

BIODIVERSIDAD DE LA CUENCA DEL ORINOCO

BASES CIENTÍFICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN
DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN
Y USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD

Carlos A. Lasso, José S. Usma, Fernando Trujillo y Anabel Rial (Editores)



FUNDACIÓN LA SALLE
de Ciencias Naturales



CONSERVACIÓN
INTERNACIONAL
Colombia



BIODIVERSIDAD DE LA CUENCA DEL ORINOCO

BASES CIENTÍFICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN
DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN
Y USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD

Carlos A. Lasso, José S. Usma, Fernando Trujillo y Anabel Rial (Editores)





C. Lasso.

PÁGINA LEGAL

NOTA DE LOS EDITORES:

La denominación o designación de entidades geográficas en esta publicación y muestras cartográficas, no implica en ninguna forma la expresión por parte de los editores ni de ninguna de las organizaciones que apoyan los estudios aquí publicados, en lo que se refiere al estado legal de ningún país, región o área, ni de sus autoridades, ni en lo concerniente a los límites fronterizos.

Todas las opiniones expresadas en esta publicación son de la entera responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la posición de los editores ni de las organizaciones participantes.

CITACIÓN SUGERIDA:

Obra completa: Lasso, C. A., J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Editores). 2010. Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D. C., Colombia. 609 pp.

Capítulos y casos de estudio: Acosta-Galvis, A. R., J. C. Señaris, F. Rojas-Runjaic, D. R. Riaño-Pinzón. 2010. Anfibios y reptiles. Capítulo 8. Pp. 258-289. En: Lasso, C. A., J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (eds.). 2010. Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D. C., Colombia.

Corrección de textos: Carlos A. Lasso
Angélica Díaz

Foto portada: Francisco Nieto

Foto portada interior: Alejandro Siblesz Vera

Diseño y diagramación: Luisa F. Cuervo G.
luisa.cuervo@gmail.com

Impresión: Unión Gráfica Ltda. Contribución IAvH #450

ISBN: 978-958-8554-13-6

© Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). 2010.

Los textos pueden ser citados parcial o totalmente citando la fuente.

Impreso en Bogotá, D. C., noviembre de 2010
1.000 ejemplares



A. Machado

“El propio Bolívar dijo que Humboldt había visto en tres años en el nuevo continente más de lo que habían visto los españoles en tres siglos. El sabio alemán combinaba lucidez y pasión, había sido capaz de asombrarse con América en tanto que otros sólo la habían codiciado, y acababa de ver con ojos casi espantados un mundo virgen, un mundo exuberante, el milagro de la vida resuelto en millones de formas, flores inverosímiles, selvas inabarcables, ríos indescriptibles, de modo que lo que Bolívar vio surgir ante él, no fue la América maltratada por los españoles sino la América desconocida y desaprovechada por los propios americanos, el *bravo mundo nuevo....*”

En busca de Bolívar
WILLIAM OSPINA



Llanero cruzando el río con su ganado, Casanare. Foto: A. Navas.



A. Machado

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|------------|
| Presentación | 7 |
| Prólogo | 9 |
| Participantes y autores | 11 |
| Perfiles organizacionales | 15 |
| Agradecimientos | 25 |
| Resumen ejecutivo | 27 |
| 1. Introducción | 38 |
| 2. Metodología: priorización de áreas para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la cuenca del Orinoco | 44 |
| 3. Descripción del medio natural de la cuenca del Orinoco | 50 |
| 4. Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: síntesis temática y cartográfica | 74 |
| 5. Flora y vegetación | 124 |
| 6. Insectos: escarabajos coprófagos, hormigas y mariposas | 196 |
| 7. Peces | 216 |
| 8. Anfibios y reptiles | 258 |
| 9. Aves | 290 |
| 10. Mamíferos | 310 |
| 11. Casos de estudio | 337 |
| 11.1 Evaluación de la contaminación por mercurio en peces de interés comercial y de la concentración de organoclorados y organofosforados en el agua y sedimentos de la Orinoquia. | 338 |
| 11.2 Crustáceos decápodos de la Orinoquia venezolana: biodiversidad, consideraciones biogeográficas y conservación. | 356 |
| 11.3 Mamíferos acuáticos de la Orinoquia venezolana. | 366 |
| 11.4 Flora de la cuenca del Orinoco útil para el sostenimiento de la diversidad íctica regional. | 384 |
| 11.5 El fuego como parte de la dinámica natural de las sabanas en los llanos orientales de Colombia. | 408 |
| 11.6 Efectos en la ecología de un humedal de los llanos de Venezuela (cuenca del Orinoco) causados por la construcción de diques. | 416 |
| 11.7 Evaluación y oferta regional de humedales de la Orinoquia: contribución a un sistema de clasificación de ambientes acuáticos. | 432 |
| Anexos | 448 |



Palma moriche, Casanare. Foto: F. Trujillo.



A. Machado

PRESENTACIÓN

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT

Es un placer para el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt presentar a la comunidad científica, conservacionista y autoridades ambientales de Colombia y Venezuela la obra *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad*. Este libro es fruto de un esfuerzo de una década de trabajo y recoge numerosos proyectos de carácter institucional que han venido desarrollándose en la Orinoquia, incluyendo el Plan de acción en biodiversidad para la cuenca del Orinoco (2005-2015), además de los resultados de reuniones técnicas de carácter binacional.

Una de nuestras misiones como instituto de investigación es liderar iniciativas de carácter nacional y regional, con una visión ecosistémica y actual de la conservación, que integre las variables necesarias para una apropiada toma de decisiones. Por ello, durante el Primer Taller Binacional (Colombia-Venezuela) sobre la Identificación de las Áreas Prioritarias para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en la Cuenca del Orinoco (Bogotá 21 al 25 de septiembre de 2009), surgió la necesidad de compilar en un solo documento toda la información disponible sobre la biodiversidad de la cuenca y su conservación. Haber reunido en mesas temáticas de trabajo a más de 90 especialistas de 30 instituciones reconocidas en ambos países, y haber logrado un consenso para la priorización de áreas para la conservación, es todo un logro que nos llena de satisfacción.

Agradecemos a las organizaciones y los participantes de ambos países por su valiosa contribución a este proyecto que sin duda alguna redundará en acciones concretas para la conservación de la cuenca del Orinoco.

Eugenia Ponce de León Chaux
Directora General
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos
Alexander von Humboldt

FUNDACIÓN LA SALLE DE CIENCIAS NATURALES

Con más de 50 años de labor continua la Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) ha servido a Venezuela, a través de la educación, la investigación y la extensión-producción, con la firme misión de facilitar el desarrollo personal y comunitario en armonía con el medio ambiente y la cultura propia de cada región del país. El quehacer científico, asumido por sus seis centros de investigación extendidos por toda la geográfica nacional, ha tenido el compromiso de contribuir con el conocimiento, resguardo y conservación de los recursos naturales venezolanos. Así, para la Fundación La Salle ha sido motivo de orgullo y satisfacción apoyar y colaborar activamente en la realización del I Taller Binacional (Colombia-Venezuela) sobre la Identificación de las Áreas Prioritarias para la Conservación y el Uso Sostenible de la Biodiversidad en la Cuenca del Orinoco, donde además de compartir experiencias, hemos sumado grandes esfuerzos para sintetizar buena parte del conocimiento biológico y esbozar futuros caminos para el reconocimiento de la importancia medular de esta gran cuenca en ambos países. Confiamos que esta iniciativa, así como sus aportes, inspiren la generación de más conocimiento, que ello repercute en una mayor calidad de vida y en una sociedad más comprometida y consciente de la necesidad de gestionar equilibradamente y conservar la biodiversidad orinoquense.

Dra. Josefa Celsa Señaris
Directora Museo de Historia Natural La Salle
Fundación La Salle de Ciencias Naturales
Caracas, Venezuela



PRESENTACIÓN

C. Lasso.

WWF COLOMBIA

Hace siete años, WWF, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Instituto Humboldt), la Fundación para la defensa de la Naturaleza (FUDENA), la Fundación La Salle de Venezuela, la Fundación Omacha y otros socios de Colombia y Venezuela unimos esfuerzos para promover, entre los gobiernos y la sociedad civil de los dos países, la apreciación de la Cuenca del río Orinoco como una prioridad para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y cultural en armonía con el rescate de las costumbres tradicionales de sus pobladores. En aquella época, nuestro trabajo estaba enfocado en cuatro objetivos que siguen relevantes: 1) entender y reducir las principales amenazas de la cuenca; 2) apoyar el fortalecimiento de los planificadores y tomadores de decisiones de los dos gobiernos a través de sus comisiones oficiales técnicas binacionales; 3) promover la creación de áreas protegidas públicas y privadas (individuales y colectivos) en sitios que requirieran protección prioritaria; y 4) influenciar a los sectores productivos para que incorporaren sistemas de producción limpia en sus políticas y prácticas.

Para alcanzar estos objetivos concertamos una visión de conservación basada en un análisis riguroso de la información físico-biótica y socio-cultural. En el primer taller binacional de la Cuenca Orinoco de 2004 hicimos énfasis en su diversidad biológica acuática, identificamos las subregiones biogeográficas de la cuenca y desarrollamos mapas temáticos de biodiversidad y amenazas para cada una de las subcuencas. Hace dos años, con el apoyo decidido del Instituto Humboldt, llevamos a cabo el Segundo Taller Binacional cuyos resultados presentamos con satisfacción en este documento.

Ahora que contamos con la nominación de varias áreas prioritarias para la conservación de diversidad, tenemos el reto de promover su implementación a través de la gestión y articulación de nuestras acciones y la incidencia en las políticas tanto públicas como privadas. El Orinoco enfrenta grandes presiones de desarrollo y el futuro de una de las cuencas más diversas y menos intervenidas del planeta depende de la armonización de las agendas de desarrollo con la valoración de la biodiversidad y las culturas locales. Con estos trabajos, aspiramos contribuir a generar el compromiso de todos los sectores con el apoyo político, sectorial, académico, técnico y financiero necesarios para evitar y reducir las amenazas que se ciernen sobre esta gran región.

Mary Lou Higgins

Representante WWF Amazonia Norte/Chocó Darién

FUNDACIÓN OMACHA

La Fundación Omacha tiene un gran compromiso con la región de la Orinoquia, reflejado en más de 15 años trabajando con especies y ecosistemas acuáticos en la zona de Reserva de Biósfera El Tuparro (Vichada), en Casanare y en Arauca. En la primera de las zonas ha ido consolidando una Red de áreas protegidas privadas en el marco de una iniciativa del Forest Conservation Agreement. Igualmente ha contribuido con planes de manejo de humedales y especies amenazadas (delfines de río, manatíes, nutrias, tortugas y jaguares). En Casanare, en alianza con WWF y la Fundación Palmarito ha venido realizando caracterizaciones biológicas que apoyen la toma de decisiones en la designación de áreas de conservación, que sería la base para el SIDAP de Casanare. Más recientemente, la Fundación ha venido consolidando trabajo en Arauca para la propuesta del Sistema Departamental de Áreas Protegidas.

A nivel regional, la Fundación hizo parte de la Mesa de trabajo interinstitucional Orinoco que diseñó el Plan de Biodiversidad de la Orinoquia (PARBO), e igualmente iniciativas en la cuenca del Orinoco (Colombia-Venezuela) en el tema de aves migratorias, peces ornamentales, evaluación de mercurio en peces comerciales, clasificación de humedales de la Orinoquia y estimaciones de abundancia de delfines de río. Por esta razón es un gran orgullo para nosotros haber apoyado y contribuido en la realización del segundo Taller Binacional (Colombia-Venezuela) sobre la Identificación de las Áreas Prioritarias para la Conservación y el Uso Sostenible de la Biodiversidad en la Cuenca del Orinoco, donde una vez más investigadores reputados de Colombia y Venezuela consolidaron información de toda la cuenca y lograron plasmarla en este libro que sin duda se convertirá en material de referencia para la región, y servirá para que los gobiernos y sectores productivos tomen decisiones oportunas para no afectar ecosistemas y especies altamente sensibles.

Fernando Trujillo

Director Fundación Omacha



A. Machado

PRÓLOGO

Cientos de proyectos, reportes técnicos, tesis académicas, trabajos en revistas científicas y libros han tratado independientemente la riqueza biológica, agrícola, minera e hidráulica, potencial manejo y explotación, amenazas y conservación de la biodiversidad en la cuenca del río Orinoco. Con esto en mente, un diverso grupo binacional (Colombia-Venezuela) de profesionales, fue convocado y coordinado por el Instituto Humboldt y con el apoyo de diversas instituciones y ONG's de Colombia y Venezuela, para la realización de un intercambio fructífero de sus experiencias profesionales y conocimientos sobre la cuenca del río Orinoco. Varias reuniones de trabajo, desarrollo metodológico, discusiones plenarias y redacción parcial y final de reportes, han permitido tener un cuerpo integrado de información científica que ha hecho posible el desarrollo de este libro que presentamos a la colectividad regional y mundial.

Se presenta un análisis del estado del conocimiento de temas generales como los aspectos físicos y naturales de la cuenca del Orinoco en forma de una síntesis temática con mapas y cartografía, enriquecido con discusiones particulares de los grupos estudiados como: flora y vegetación, insectos, peces, anfibios y reptiles, aves y mamíferos como elementos emblemáticos para configurar el soporte necesaria-

rio para definir la naturaleza de la cuenca del río Orinoco y su biodiversidad. Cada grupo presenta información sobre el estado del conocimiento, riqueza, abundancia y endemismos, usos, manejo y una descripción preliminar de las amenazas para cada una de las bioregiones definidas.

Además, se integra información de temas particulares sobre: la evaluación de la contaminación, crustáceos decápodos (biodiversidad y conservación), mamíferos acuáticos en la orinoquía venezolana, la flora y los peces, el fuego y la quema como herramienta de manejo de sabanas, la construcción de diques y la dinámica ecológica de humedales que enriquecen el conocimiento científico y permiten proponer acciones de manejo y conservación del sistema en forma integral.

En conclusión, este trabajo ofrece información científica integrada que ha permitido la priorización de áreas para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la cuenca del Orinoco. Esperamos que el mismo sea una herramienta útil para las agencias e instituciones públicas y privadas encargadas del desarrollo de políticas, dirigidas al beneficio de la calidad de vida humana y la preservación integral del ambiente.

Antonio Machado-Allison



Llanero del Casanare. Foto: A. Navas.



A. Machado

PARTICIPANTES Y AUTORES

AUTORIDADES INSTITUCIONALES

Dra. Eugenia Ponce de León Chaux
Directora
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)

Dra. Mary Lou Higgins
Representante
WWF Colombia

Dra. Josefa C. Señaris
Directora
Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Museo de Historia Natural La Salle

Dr. Fernando Trujillo
Director
Fundación Omacha

Dr. Moisés Wassermann
Rector
Universidad Nacional de Colombia

Dr. Rafael Molina
Vicerrector de Investigación
Universidad Nacional de Colombia

Dr. Rodrigo Cárdenes
Director
Sede Orinoquia de la Universidad Nacional de Colombia

Dr. Carlos Caicedo
Director
Instituto de Estudios de la Orinoquia

Dra. Yurany Duarte Mojica
Asesora de Investigaciones
Instituto de Estudios de la Orinoquia

Coordinación científica y planeación general
Dr. Carlos A. Lasso Alcalá
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
classo@humboldt.org.co

Asistencia de coordinación logística

Mónica Morales
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
monicaamorales@gmail.com

Asistencia editorial
Angélica Diaz-Pulido
Fundación Panthera
adiaz@pantheracolombia.org

Mónica Morales
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
monicaamorales@gmail.com

Moderadora taller
Carmen Candelo
WWF Colombia
ccandelo@wwf.org.co

FLORA Y VEGETACIÓN

Alma Ariza
Pontificia Universidad Javeriana (PUJ)
ariza.a@javeriana.edu.co;
alma_ariza@yahoo.es

Anabel Rial
Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN)
rialanabel@gmail.com

Ángel Fernández
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)
angelfern56@gmail.com

Bibiana Salamanca
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)-
Proyecto Ecopetrol
bibiana_salamanca@yahoo.com

Dairon Cárdenes
Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI)
dcardenas@sinchic.org.co

Hernando García

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
hgarcia@humboldt.org.co

Jairo Chavarriaga

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)
jachaga77@hotmail.com

Judith Rosales

Universidad Nacional Experimental de Guayana, Venezuela (UNEG)
jrosales2@cantv.net
jrosales@uneg.edu.ve

Mireya Córdoba

Pontificia Universidad Javeriana (PUJ)
mpcordobas@gmail.com

Reina Gonto

Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)
rgonto@ivic.gob.ve

Thomas Walschburger

The Nature Conservancy – Colombia (TNC)
twalshburger@tnc.org

INSECTOS

Claudia Medina

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
camedina@humboldt.org.co

Fernando Fernández

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Ciencias Naturales (ICN)
ffernandezca@unal.edu.co

Gonzalo Andrade

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Ciencias Naturales (ICN)
mgandradec@unal.edu.co



C. Lasso.

PARTICIPANTES Y AUTORES

PECES

Ana Isabel Sanabria

Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
ansanabria@minambiente.gov.co

Antonio Machado-Allison

Universidad Central de Venezuela (UCV)
amachado@ciens.ucv.ve

Armando Ortega

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Vinculación actual: Fundación para la investigación y el desarrollo sostenible (FUNINDES)
ictiologo@hotmail.com

Carlos A. Lasso Alcalá

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
classo@humboldt.org.co

Donald Taphorn

Universidad Nacional Experimental de los Llanos (Unellez)
Centro para el estudio de la biodiversidad neotropical (Biocentro)
taphorn@gmail.com

Germán Galvis

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Ciencias Naturales (ICN)
ggalvis@unal.edu.co

Gilberto Cortés

Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano (Unitrópico)
gilbertocortesm@gmail.com

Hernando Ramírez-Gil

Universidad de los Llanos (Unillanlos)
hramirezgil@gmail.com

José I. Mojica

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Ciencias Naturales (ICN)
jimojicac@unal.edu.co

Juan David Bogotá

Consultor independiente
juandbogota@gmail.com

Rosa Elena Ajaco

Corporación Colombia Internacional (CCI)
reajaco@gmail.com

José Saulo Usma

WWF Colombia
jsusma@wwf.org.co

CRUSTÁCEOS

Martha R. Campos

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Ciencias Naturales (ICN)
mhrochad@unal.edu.co

Carlos A. Lasso Alcalá

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
classo@humboldt.org.co

ANFIBIOS Y REPTILES

Andrés Acosta

Pontificia Universidad Javeriana (PUJ)
andres.acosta@javeriana.edu.co

Ángela Suárez

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
amsuarez@humboldt.org.co

Josefa C. Señaris

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Museo de Historia Natural La Salle
josefa.senaris@fundacionlasalle.org.ve

Hollman Miller Hurtado

Secretaría de Salud - Mitú
hollmanmiller@gmail.com

John Lynch

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Ciencias Naturales (ICN)
jlynch@unal.edu.co

Santiago Castroviejo

Universidad de Los Andes (Uniandes)
castroviejo.fisher@gmail.com

AVES

Gary Stiles

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Ciencias Naturales (ICN)
fgstiles@unal.edu.co

Juan David Amaya

Pontificia Universidad Javeriana (PUJ)
jamayae@javeriana.edu.co

Luis German Naranjo

WWF Colombia
lgnaranjo@wwf.org.co

Miguel Lentino

Colección Ornitológica Phelps (COP)
lentino.miguel@gmail.com

Sebastián Restrepo

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
srestrepo@humboldt.org.co

William Bonilla

Corporación Llanera de Ornitología y de la Naturaleza (Kotzala)
wbonillarojas@gmail.com

MAMÍFEROS

Angélica Diaz-Pulido

Fundación Panthera
adiaz@pantheracolombia.org

Arnaldo Ferrer

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Museo de Historia Natural La Salle
arnaldo.ferrer@fundacionlasalle.org.ve

Diana Morales

Fundación Palmarito
dianamoralesb@fundacionpalmarito.com

Eliana Tarazona

Fundación Zizua
elianaastrid@hotmail.com

Esteban Payán Garrido

Fundación Panthera
epayan@panthera.org

Fernando Castillo

Fundación Zizua
castillofd@gmail.com;
flacoveterinaria@hotmail.com

Fernando Trujillo

Fundación Omacha
fernando@omacha.org

Laura Rodríguez

Fundación Zizua
laura.rodriguez88@gmail.com

Marisol Beltrán

Fundación Omacha
beltran_marisol@hotmail.com

Sonia Adamia

Fundación Zizua
funzizua@gmail.com

DIVERSIDAD CULTURAL

Hayrán Sánchez

Corporación Ágora Verde
jj Sanchezg@hotmail.com



A. Machado

Miguel Ángel Perera

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN)
Instituto Caribe de Antropología y Sociología (ICAS)
miguel.perera@fundacionlasalle.org.ve

Miguel Lobo-Guerrero

Fundación Etnollano
enred@etnollano.org; mx@etnollano.org

OTROS TEMAS

Alejandro Olaya

Fundación Palmarito Casanare
alejandroolayav@gmail.com

Andrés Felipe Alfonso

Fundación Omacha
andres_jaguarrior@yahoo.com.ar

Brigitte L.G. Baptiste

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
brigittebaptiste@humboldt.org.co

Carlos Caicedo

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Estudios de la Orinoquia
chcaicedoe@unal.edu.co

Catalina Arias

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
catica01@gmail.com

César Zárate Bottia

Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales de Colombia (UAESPNN)
cazarate@parquesnacionales.gov.co

Clara Inés Caro

Universidad de los Llanos (Unillanos)
clarainescaro@unillanos.edu.co;
claracaro2003@yahoo.es

Clara Matallana

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
cmatallana@humboldt.org.co

Clarita Bustamante

WWF Colombia (consultora)
guiasclarita@gmail.com

Dora Bernal

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Estudios de la Orinoquia
ddbernaln@unal.edu.co

Doris N. Alvis Palma

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Estudios de la Orinoquia
dnaluisp@unal.edu.co

Elvinia Santana

Universidad de los Llanos (Unillanos)
elvinia@unillanos.edu.co

Germán Andrade

Universidad de Los Andes (Uniandes)
jiandrade@yahoo.com

German Corzo

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales de Colombia (UA-ESPPN)

Javier Mendoza

Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
jmendoza@minambiente.gov.co

Juan Carlos Espinosa

WWF Colombia
jcespinosa@wwf.org.co

Julian Quezada

Fundación Omacha
julian@omacha.org

Laura Rojas Salazar

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
lerojass@unal.edu.co

Lourdes Peñuela Recio

Fundación Horizonte Verde
horizonteverdelupe@gmail.com

Luz Piedad Romero

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
(consultora)
lprd@gmail.com

María Angelica Montes

Fundación Omacha
montesarenas@gmail.com

María Cecilia Londoño

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
- Proyecto Ecopetrol
mariaclondo@gmail.com

María Isabel Jiménez Lara

Fundación para la investigación y el desarrollo sostenible (FUNINDES)
isabeljimenez@colombia.co

Maria P. Baptiste E.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
mpbaptiste@humboldt.org.co

Nelly Rodríguez

Consultora independiente
neraso2000@gmail.com

Paola Bernardi

Corporación Colombia Internacional (CCI)
pbernardi@cci.org.co

Patricia Falla

Fundación Omacha
patriciafalla@gmail.com

Sandra Ruiz

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
(consultora)
sandraluruiz@gmail.com

Silvio Echeverri

Fundación Mariano Ospina Pérez
silvioecheverri@yahoo.es

Yurany Duarte

Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
Instituto de Estudios de la Orinoquia
yurarte@yahoo.fr

**SISTEMAS DE
INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA (SIG)**

Andres Felipe Trujillo

WWF Colombia
aftrujillo@wwf.org.co

Carlos Pedraza

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
cpedraza@humboldt.org.co

Carlos Sarmiento

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
csarmiento@humboldt.org.co

César Suárez

WWF Colombia
cfsuarez@wwf.org.co

Claudia Fonseca

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
- Proyecto Ecopetrol
claudia_fonseca_t@yahoo.com



C. Lasso.

PARTICIPANTES Y AUTORES

Eduardo Zea

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
ezea@humboldt.org.co

Juliana Rodríguez

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
julianarc@gmail.com

AUTORES ADICIONALES

Aniello Barbarino

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
abarbarino@inia.gob.ve

Carolina Alcázar

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
(consultora)
alcazarcaicedo@gmail.com

Célio Magalhães

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa/CPBA)
celiomag@inpa.gov.br

Diego Raúl Riaño-Pinzón

Consultor independiente
kdonal94@gmail.com

Fernando Rojas-Runjaic

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Museo de Historia Natural La Salle
fernando.rojas@fundacionlasalle.org.ve

Francisco Castro

Consultor independiente
bojonawi@gmail.com

Guido Pereira

Ministerio del Poder Popular para el Ambiente y los Recursos Naturales. Despacho del Viceministro de Conservación Ambiental, Caracas, Venezuela
gpereira@minamb.gob.ve

Jose Ayarzagüena

Asociación Amigos de Doñana - Sevilla, España
Ayarza03@hotmail.com

Julián Mora-Day

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Museo de Historia Natural La Salle
julianmoramday@gmail.com

Luis E. Pérez

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Estación Hidrobiológica de Guayana
torio79@cantv.net

Magdalena González

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Estación Hidrobiológica de Guayana
magdalena.gonzalez@fundacionlasalle.org.ve

María Claudia Díaz-Granados

Conservación Internacional - Colombia (CI)
mdiazgranados@conservation.org

Milton Romero

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
mrromero@humboldt.org.co

Oriana Farina

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Estación Hidrobiológica de Guayana
orianafarina@gmail.com

Oscar M. Lasso-Alcalá

Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLSCN) - Museo de Historia Natural La Salle
oscar.lasso@fundacionlasalle.org.ve

Paula Sánchez-Duarte

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)
paulapalito@yahoo.com



A. Machado

PERFILES ORGANIZACIONALES



Biodiversidad, conservación y desarrollo sostenible

A.C. BIOHÁBITAT

ONG que agrupa a científicos venezolanos con más de 20 años de experiencia en taxonomía, sistemática, biogeografía, evaluaciones de biodiversidad, uso de recursos, detección de amenazas, planes de manejo y conservación de la biodiversidad en el Neotrópico. Especialmente ha desarrollado trabajos sobre priorización de áreas para la conservación en el Escudo Guayanés y en el Corredor de los Andes de Venezuela.

BioHábitat

Av. Manaure, Zona K, Qta. Mis Hermanos, Urb. Macaracuay
Caracas, Venezuela
acbiohabitat@cantv.net



CENTRO PARA EL ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD NEOTROPICAL

(BIOCENTRO)-UNELLEZ

El Centro para el Estudio de la Biodiversidad Neotropical es una asociación civil sin fines de lucro, creado para apoyar el Museo de Ciencias Naturales de la UNELLEZ en Guanare, Estado Portuguesa. Consiste de cuatro unidades: el Museo de Zoología, con colecciones de invertebrados, peces, herpetofauna, aves y mamíferos; el Herbario Universitario (PORT) con colecciones de plantas; el Centro Cartográfico con colecciones de mapas e imágenes de satélites; y la Oficina de Proyectos, que funciona como una Consultora Ambiental que ejecuta proyectos de impacto ambiental, inventarios de flora y fauna, planificación ambiental, conservación de biodiversidad, catastro rural e ingeniería ambiental.

BioCentro – UNELLEZ

Mesa de Cavaca
Guanare, Estado Portuguesa, 3310
Venezuela
0257 256 8007 Fax 0257 256 8130
biocentro@cantv.net



COLECCIÓN ORNITOLÓGICA PHELPS (COP)

La Colección Ornitológica Phelps (COP) desde sus inicios en 1938, comenzó un programa de investigaciones sobre la diversidad, distribución geográfica, taxonómica y sistemática de las aves de Venezuela, lo cual ha permitido que Venezuela sea uno de los países de Latinoamérica mejor conocido en dicho grupo. Hasta el presente se han descrito 310 formas diferentes de aves, 246 de estas descripciones provienen de sus propias investigaciones. Es la colección de aves más grande y completa de Latinoamérica, y se encuentra entre los primeros 20 lugares de las mayores colecciones del mundo y cuenta con una extensa biblioteca especializada en aves. La Colección Phelps ha sido la base de numerosas publicaciones sobre las aves del país y ha sentado las bases para que los ornitólogos venezolanos puedan desarrollar otros campos de la biología de las aves.

Colección Ornitológica Phelps

Edificio Gran Sabana. Piso 3.
Boulevard de Sabana Grande
Caracas 1050, Venezuela
Tel. (212) 7615631. Fax (212) 7633695



CONSERVACIÓN INTERNACIONAL (CI)

Conservación Internacional (CI), es una organización sin fines de lucro, fundada en 1987 y con programas en más de 40 países en cuatro continentes donde se encuentran las áreas de mayor riqueza biológica del mundo. En Colombia inició sus actividades en 1991 y con la cooperación de organizaciones nacionales e internacionales ha trabajado en el diseño y ejecución de programas que integran la conservación de los recursos naturales con el desarrollo socio-económico en el ámbito nacional, regional y local. Estos programas

involucran a los sectores gubernamental, académico-científico y a la población civil en las diferentes instancias de participación. Actualmente todo su accionar se enfoca en dar cumplimiento a las siguientes seis seguridades que se relacionan directamente con el bienestar de las poblaciones humanas: 1) Garantizar que el clima global se estabilice y lograr la adaptación de los ecosistemas naturales y sus especies al cambio climático, 2) Entender y proteger las fuentes y cuencas de agua dulce en el mundo, 3) Asegurar la habilidad de la naturaleza para proveer alimento que supla las necesidades de las comunidades humanas, 4) Minimizar las presiones ambientales sobre la salud humana, 5) Valorar el rol de la naturaleza en la cultura de los pueblos y 6) Conocer y salvaguardar los beneficios y las riquezas de la naturaleza.

Conservación Internacional (CI)

Cra. 13 No. 71 - 41
Bogotá, D.C. - Colombia
Tel.: +57 (1) 345 28 52



CORPORACIÓN ÁGORA VERDE PROFESIONALES POR LA BIODIVERSIDAD Y EL DESARROLLO

La Corporación “ÁGORA VERDE, Profesionales por la Biodiversidad y el Desarrollo”, es una organización no gubernamental sin ánimo de lucro. Tiene como misión promover y gestionar el desarrollo integral de la sociedad, con énfasis en el uso racional y la conservación de la diversidad biológica, para el fortalecimiento de los grupos humanos, los sistemas productivos tradicionales y la protección de los ecosistemas naturales, con principios de solidaridad, equidad de género, igualdad social, generacional y étnica.

La corporación busca contribuir al desarrollo humano integral, sostenible y autogestionario de las comunidades, mediante la capacitación, la investigación de la diversidad biológica y cultural y la transferencia de tec-



PERFILES ORGANIZACIONALES

C. Lasso.

nologías, en un marco de respeto, tolerancia y pluralismo ideológico, para el fortalecimiento de los sistemas productivos tradicionales, agroindustrial, pecuario y la conservación o la restauración de los ecosistemas naturales.

Corporación Ágora Verde
Calle 25B # 4A – 29
Bogotá, D.C. - Colombia
Tel. 2868468
agoraverde@gmail.com



CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL (CCI)

La Corporación Colombia Internacional (CCI), es una entidad mixta de derecho privado y sin ánimo de lucro que busca apoyar, promover y desarrollar la agricultura moderna no tradicional de cara a las necesidades del mercado. Cuenta con sedes en las principales ciudades de Colombia, con un equipo interdisciplinario de más de 300 personas buscando la generación de ingresos y empleo en el campo, particularmente en zonas aptas para ampliar la frontera agropecuaria del país.

Dentro de este marco, la Corporación en convenio con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, desarrolla un proyecto, "Estadísticas Pesqueras", con el fin de identificar el potencial del subsector pesquero y acuícola del país. Dentro de las actividades del proyecto, se encuentra la toma de datos de producción pesquera desembarcada, captura por unidad de esfuerzo y parámetros biológicos (talla, sexo, peso y madurez gonadal), en los diferentes puertos de desembarco a nivel nacional.

En la región de la Orinoquía se hace seguimiento al aprovechamiento de especies ícticas de consumo y de interés ornamental de las principales subcuencas como son las de los ríos Arauca, Meta, Guaviare e Inírida; con puntos de toma de información directa en los municipios de Arauca (Arauca), Villavicencio, Puerto López y Puerto Gaitán en el Meta, Puerto Carreño en el Vichada, San José del Guaviare en el Guaviare e Inírida en el Guainía.

Los análisis de la información obtenida son publicados con periodicidad mensual en la página de la entidad www.cci.org.co, y anualmente se publica el libro Pesca y Acuicultura Colombia, donde se recopila y presentan los

resultados del comportamiento anual de las pesquerías nacionales.

Corporación Colombia Internacional
Calle 16 N 6 - 66 Piso 7
Teléfono (571) 3 44 31 11
Bogotá D.C. - Colombia
contactenos@cci.org.co



CORPORACIÓN LLANERA DE ORNITOLÓGIA Y DE LA NATURALEZA – KOTSALA

La corporación KOTSALA es una entidad sin ánimo de lucro cuya finalidad es gestionar, promover, investigar, conservar y desarrollar la ornitológia, el manejo de los recursos naturales y el bienestar de las comunidades humanas, buscando en todo momento el adelanto del conocimiento, la conservación y el desarrollo sostenible en la Orinoquía Colombiana, bajo dos ejes transversales. El ambiental: que involucra la investigación y conservación de las aves, la biodiversidad y los recursos naturales, el ecoturismo regional, los sectores productivos, la sanidad animal y los impactos ambientales, y el social, que integra el desarrollo sostenible y humano, el fortalecimiento de la base social, la concientización, educación y valoración del entorno natural, al igual que el apoyo y fortalecimiento de iniciativas para disminuir la pobreza y el desarraigo rural.

Corporación KOTSALA
Calle 4 Sur No. 35 – 95
Barrio Centauros Int. C27 Apto. 302
Villavicencio, Meta – Colombia
Tel. +57 (8) 6732281. A.A. 118
corporacionkotsala@yahoo.com



FUNDACIÓN ETNOLLANO

La fundación Etnollano es una organización privada, constituida en 1984, con el objeto de mejorar la calidad de vida de las comunidades indígenas, campesinas y marginales urbanas de la Orinoquía, la Amazonía y otras regiones de Colombia.

La fundación desarrolla su labor a través de la puesta en marcha de programas que reforzan el patrimonio cultural de estas comunidades, propendan por su desarrollo autónomo y sustentable, y por la conservación de la biodiversidad. Realiza investigación participativa aplicada al diseño, adecuación, implementación y evaluación de programas interculturales de salud, etnoeducación, educación ambiental, producción sostenible, manejo ambiental y protección del patrimonio cultural.

Fundación Etnollano
Carrera 5a No. 117-25
Bogotá D.C. - Colombia
enred@etnollano.org
Tel.: +57 (1) 6204932
www.etnollano.org



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

La Universidad de los Andes es una institución autónoma e independiente que propicia el pluralismo, la diversidad, el diálogo, el debate, la crítica, la tolerancia y el respeto por las ideas, creencias y valores de sus miembros.

Además, busca la excelencia académica e imparte a sus estudiantes una formación crítica y ética para afianzar en ellos la conciencia de sus responsabilidades sociales y cívicas, así como su compromiso con el análisis y la solución de los problemas del país.

Para lograr este fin, desarrolla y pone en práctica metodologías de avanzada en la docencia y la investigación, orientadas a que el estudiante sea el principal agente de su formación y resuelva los problemas que se le presenten con creatividad y responsabilidad. Así mismo, para estimular la formación integral, propicia el ambiente interdisciplinario flexible esencial para integrar las artes, las ciencias, la tecnología y las humanidades.

El Departamento de Ciencias Biológicas inició sus actividades docentes en el año de 1953. En la actualidad cuenta con 25 profesores que además de sus tareas docentes desarrollan programas de investigación en diferentes áreas como genética evolutiva, biología del desarrollo, sistemática, ecología y paleontología. Para ello cuenta con diferentes laboratorios perfectamente equipados y



A. Machado

un Museo de Historia Natural que conserva colecciones botánicas y zoológicas.

Departamento de Ciencias Biológicas

Universidad de los Andes

Carrera 1 Este # 18A - 10

Bogotá D.C. - Colombia

Tel.: +57 (1) 339 49 49

<http://cienciasbiologicas.uniandes.edu.co/index.htm>



FUNDACIÓN ESTACIÓN BIOLÓGICA BACHAQUEROS - FEBB

La Fundación Estación Biológica Bachaqueros - FEBB - se constituyó en 1993, si bien el grupo de investigadores que le da origen se conformó en 1990. La misión institucional de la FEBB, se resume en su consigna : "Alternativas para el hombre en la Naturaleza", en la búsqueda de vías para el desarrollo armónico de la sociedad colombiana a través del conocimiento y respeto de las leyes de la naturaleza. Hacia el interior de la Fundación se persigue la generación de opciones para sus miembros para hacer un proyecto de vida individual, grupal o familiar en estrecho contacto con la Naturaleza por lo que su labor también gira alrededor de fortalecer las estaciones biológicas (Vichada y Caribe).

El objeto social de la Fundación Estación Biológica Bachaqueros es la investigación y la formación de investigadores en el campo transdisciplinario de la ecología y la promoción de la organización y participación comunitarias en pro de la conservación de la naturaleza para el desarrollo sostenible y la equidad social.

Fundación Estación Biológica Bachaqueros -FEBB

Carrera 56 No. 59 bis 36

Bogotá D.C. - Colombia

Tel: 3163198651 / 7518098

bachaqueros@hotmail.com

<http://bachaqueros.blogspot.com/2007/12/la-fundacion-estacion-biologica.html/>



FUNDACIÓN HORIZONTE VERDE

Organización no gubernamental sin ánimo de lucro, constituida en mayo de 1991, con

área de acción en la Orinoquia colombiana; trabaja en investigación en sistemas sostenibles de producción, educación ambiental, programas de investigación, conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad, conservación en tierras privadas, capacitación a campesinos y productores en sistemas alternativos de producción, turismo de naturaleza, e investigación en aspectos de impacto y economía ambiental; y consolidación de grupos de base en comunidades urbanas y rurales. Desde el año 2003 coordina el Nodo Orinoquía de Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Su reto: contribuir a la sostenibilidad social, ambiental y productiva de la Orinoquia.

Fundación Horizonte Verde

Carrera 19 # 11-23

Cumaral, Meta, Colombia

Celular: 57+ 3112264801

horizonteverde@lupet@gmail.com

www.horizonteverde.org.co



FUNDACIÓN LA SALLE DE CIENCIAS NATURALES (FLSCN)

La Fundación La Salle de Ciencias Naturales es una institución civil venezolana sin fines de lucro, creada en el año 1957, con la finalidad de impulsar el desarrollo social del país a través de tres modos de acción: la investigación, la educación y la extensión. Actualmente Fundación La Salle cuenta con una red institucional enraizada en diversas regiones del país, que incluyen los estados Cojedes, Nueva Esparta, Bolívar, Amazonas, Delta, Trujillo y el Distrito Capital, y que incluyen siete centros de investigación, cinco liceos técnicos, seis institutos universitarios, cuatro empresas de producción, un barco oceanográfico, dos barcos de pesca y un proyecto adelantado de Universidad Nacional en los Valles del Tury. Los centros de investigación, con algo más de 100 investigadores, técnico y asistentes de investigación, incluyen la Estación Hidrobiológica de Guayana (EDIDEGU), Estación de Investigaciones Agropecuarias (EDIAGRO), Instituto Caribe de Antropología y Sociología (ICAS), Estación de Investigaciones Marinas de Margarita (EDIMAR), Estación Andina de Investigaciones Ecológicas (EDIAIE) y el Museo de Historia Natural La Salle (MHNLS). Estos centros se dedican esencialmente a estudios ambientales del país en las áreas de biodiver-

sidad, oceanografía, ciencias agropecuarias, suelos, sedimentología, limnología, biología marina, piscicultura, antropología y sociología, entre otras. Adicionalmente, Fundación La Salle es editorial de dos revistas científicas con más de 50 años de existencia, como son la Memoria y Antropológica. El Museo de Historia Natural La Salle tiene objetivos orientados hacia la realización de inventarios de fauna y flora de Venezuela, además de investigación en áreas de taxonomía, sistemática, biogeografía, ecología y conservación. En más de 60 años de investigación ha reunido cerca de 130.000 registros de la biodiversidad venezolana, constituyendo una de las colecciones más completas e importantes del país, manteniendo ejemplares de aves, mamíferos anfibios, reptiles, peces, diversas colecciones de invertebrados (moluscos, crustáceos, arácnidos, paracitos) y un herbario.

Fundación La Salle de Ciencias Naturales

Edificio Fundación La Salle

Avenida Boyacá, sector Maripérez

Caracas, Venezuela

Tel.: +58 (0) 212 7095868

Fax: +58 (0) 212 7095871

www.fundacionlasalle.org.ve



FUNDACIÓN MARIANO OSPINA PÉREZ

La Fundación Mariano Ospina Pérez es una entidad sin ánimo de lucro, creada en 1976 por familiares y amigos, para conservar y proyectar los principios, valores y realizaciones del ex presidente, así como sus lecciones de patriotismo y servicio a favor del mejoramiento de la calidad de vida de los hombres y mujeres de Colombia y en particular de los campesinos, quienes fueron una de sus mayores preocupaciones.

Entre sus campos de acción destaca la investigación y en particular estudiar la factibilidad de la integración fluvial de Suramérica como sistema básico de infraestructura de transporte que coadyuve a lograr el desarrollo sostenible y a prestar los servicios necesarios para la integración económica y social del continente.

Fundación Mariano Ospina Pérez

Av. Cra.24 No. 39-32

Bogotá D. C. -Colombia



PERFILES ORGANIZACIONALES

C. Lasso.

Tel: +57 1 2878611
fundmop@gmail.com
www.fundmop.org



FUNDACIÓN OMACHA

La Fundación Omacha es una organización no gubernamental enfocada a la investigación y conservación de la biodiversidad con especial énfasis en especies y ecosistemas acuáticos. Su trabajo se sustenta en cuatro programas: investigación y monitoreo, desarrollo e implementación de medios de vida sostenibles, conservación de áreas protegidas y educación y conservación. Cuenta con más de 20 años de trabajo en el territorio colombiano, y ha asesorado proyectos en varios países de Suramérica y Asia. En Colombia tiene tres áreas focales de trabajo: la Orinoquia, la Amazonía y el Caribe.

La Fundación cuenta con una Estación Biológica en el Amazonas y administra una reserva privada de 4680 hectáreas en la Reserva de Biósfera El Tuparro. En los últimos años ha diseñado e implementado varios planes de manejo con socios estratégicos para especies amenazadas (mamíferos acuáticos, peces ornamentales, tortugas, jaguares), ecosistemas (humedales), regiones (Plan de Biodiversidad de la Orinoquia) y promovido acuerdos de manejo con comunidades locales, enfocados especialmente a la pesca. Su presencia a largo plazo en diversas regiones ha permitido un trabajo continuo con comunidades locales, especialmente indígenas y pescadores, desarrollando estrategias de manejo de recursos y alternativas económicas.

Fundación Omacha

Calle 86A No. 23 - 38
 Barrio El Polo. Bogotá D.C. - Colombia
 Tel: +57 (1) 2362686 / 2187908
info@omacha.org - www.omacha.org



FUNDACIÓN PALMARITO CASANARE

La Fundación Palmarito Casanare es una organización sin ánimo de lucro, que nace en el año 2008, con la misión indeclinable de velar por los intereses de la Reserva Natural de la

Sociedad Civil Palmarito Casanare, santuario de flora y fauna ubicado en el departamento orinoquense del Casanare, cerca a la desembocadura del río Cravo Sur en el río Meta.

Desde el inicio de sus actividades, se buscó la concertación de alianzas estratégicas con organizaciones afines que permitieran alcanzar los objetivos propuestos de conservación de los ecosistemas de sabana inundable, característicos de la zona geográfica en que se encuentra ubicada la reserva.

Es así como en la actualidad la Fundación Palmarito desarrolla proyectos conjuntos con WWF, Parques Nacionales Naturales de Colombia, Conservación Internacional y las Fundaciones Omacha y Panthera, entre otros, que han permitido adelantar una pormenorizada caracterización geográfica y biológica del enclave con miras a la construcción a corto plazo de un Plan de Manejo Ambiental, que sea ejemplo para iniciativas similares, en ésta y otras zonas de nuestra vasta Orinoquia Colombiana.

Ampliando su radio de acción a otras zonas del país y fuera de este, la Fundación Palmarito Casanare en alianza con la Fundación Omacha, promueve actualmente una importante iniciativa contra el tráfico ilegal de especies silvestres, denominada Yahui, travesía a la Libertad, con la cual se busca generar conciencia a nivel global, de la necesidad de generar estrategias contra esta actividad ilícita que se constituye en uno de los principales flagelos y amenazas para la conservación de nuestra flora y fauna.

Fundación Palmarito Casanare

Avenida Calle 72 6-30. Piso 13
 Bogotá D.C. - Colombia
 Tel: +57 (1) 313 9333
palmaritocasanare@gmail.com
www.fundacionpalmaritocasanare.org
www.yahuiyahui.org



FUNDACIÓN PANTHERA COLOMBIA

Panthera Colombia se dedica a conservar los jaguares a largo plazo a través de estrategias de conservación aplicada basadas en ciencia. Nuestro trabajo se concentra en cuatro grandes líneas: apoyo a creación y fortalecimiento de áreas protegidas, promoción y aplicación de usos de la tierra amigables con el jaguar, producción de datos científicos claves para la

conservación del jaguar y acompañamiento a ganaderos para lograr manejo de ganado antipredatorio. Aunque trabajamos de la mano con el gobierno y con otras ONG's nacionales e internacionales, nuestros grandes aliados son los indígenas, campesinos, agricultores y ganaderos los cuales son las personas que viven con el jaguar todos los días.

Fundación Panthera Colombia

Calle 93 Bis # 19 - 40. Oficina 206
 Tel: +57 (1) 6185229 - 6185169
 Bogotá D.C. - Colombia
www.panthera.org
www.pantheracolombia.org



FUNDACIÓN PARA LA GESTIÓN COMUNITARIA Y AMBIENTAL "ZIZUA"

La Fundación Zizua es una organización no gubernamental sin ánimo de lucro y grupo de investigación, que fue creada en el año 1998, tiene como misión la investigación en temas de conservación, manejo y uso sustentable de la biodiversidad, a fin de propiciar las economías comunitarias en todas sus manifestaciones, para elevar la calidad de vida de la población colombiana, por medio de la identificación, formulación, gestión y ejecución de proyectos relacionados con el uso sustentable de la biodiversidad.

En cumplimiento de sus funciones misionales la Fundación Zizua lidera en el Departamento de Casanare Colombia, el establecimiento del observatorio para la fauna silvestre con énfasis en tres especies, pecarí de collar o zaino (*Pecari tajacu*), lapa, tinajo o borugo (*Agouti pacu*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus apurensis*).

Para lograr sus objetivos, la Fundación Zizua trabaja por medio de alianzas estratégicas, convenios de cooperación técnico científica y donaciones, con diferentes entidades como son: las Autoridades Ambientales Corporaciones Autónomas Regionales, grupos de investigación de universidades privadas y públicas, entes territoriales y empresas privadas. La Fundación Zizua ha desarrollado investigación básica en el Departamento de Casanare en convenio con CORPORINOQUIA, LA UNAD, LA UPTC Y UNISANGIL, en venado cola blanca y cuentan con la recopilación de información de línea base para la especie de Colombia y otros países latinoamericanos.



A. Machado

Fundación Zizua

Sede principal: Carrera 10 No 20-24
Sogamoso, Boyacá - Colombia
Subsede: Calle 20 No 8 -67
Yopal, Casanare - Colombia.
Cel.: +57 310 6786865
funzizua@gmail.com



**FUNDACIÓN PARA LA
INVESTIGACIÓN Y EL
DESARROLLO SOSTENIBLE
(FUNINDES)**

La Fundación FUNINDES es una organización no gubernamental sin ánimo de lucro, creada en 1997 como una entidad educativa e investigativa, con el objeto de impulsar procesos de educación, investigación y desarrollo sostenible, mediante la concentración y canalización de esfuerzos intelectuales, humanos, físicos, económicos y científicos con la finalidad de facilitar la protección de los recursos naturales en procura de un ambiente sano, limpio y apto para la vida en el territorio colombiano. Sus planes y programas dependen económicamente de donaciones, convenios o contratos con entidades estatales o de otra índole por medio de consultorías. En cumplimiento de estos objetivos ha desarrollado y está en el desarrollo de algunos proyectos enfocados principalmente hacia la investigación en peces, especialmente de las cuencas hidrográficas del Pacífico, Magdalena - Cauca y Orinoco, cuyos productos son libros especializados, inventarios, estandarización de metodologías de muestreo y descripción de especies nuevas para la ciencia.

Fundación FUNINDES

Carrera 61 No. 7 – 64 Apto 301 D
Cali, Valle del Cauca, Colombia
Cel. +57 (03) 300 7808683
funindes@colombia.com



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA
INTERNACIONAL DEL
TRÓPICO AMERICANO
UNITROPICO**

La Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano "UNITROPICO",

con sede en Yopal, Casanare, Orinoquia Colombiana, fue creada el 16 de marzo de 2000 como la Universidad de Casanare, como una asociación de utilidad común, sin ánimo de lucro, de participación mixta y como una institución Universitaria de Educación Superior,

La misión de la Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano es formar jóvenes y profesionales de Casanare, de la región, del país y de otras regiones del mundo con un elevado nivel cultural y con una visión integral de los problemas humanos y ambientales, que incluya una concepción innovadora y de curiosidad científica, una actitud tolerante y solidaria, un interés de alcanzar la excelencia y deseo de servir a sus comunidades y a sus conciudadanos. Especial énfasis se hará en la formación integral de los alumnos como investigadores científicos para el conocimiento de nuestras riquezas naturales, de nuestra biodiversidad y de nuestra diversidad étnica y cultural y para la generación y realización de prácticas sostenibles de desarrollo económico y social.

En la actualidad cuenta con 12 programas de pregrado y 1 programa de postgrado, e igualmente una amplia experiencia en la investigación de la biodiversidad y los aspectos socioeconómicos del Casanare.

**Fundación Universitaria Internacional del
Trópico Americano, UNITRÓPICO.**

Carrera 19 # 39 – 40
Yopal, Casanare - Colombia
Tel: +57 (8) 6320715
Fax: +57 (8) 6320700
www.unitropico.edu.co



**INSTITUTO DE CIENCIAS
NATURALES – UNIVERSIDAD
NACIONAL DE COLOMBIA**

El Instituto de Ciencias Naturales, adscrito a la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, es el más importante centro de investigaciones sobre la flora, la fauna y los ecosistemas actuales y pasados representados en Colombia, al igual que sobre el uso y el conservación de estos recursos biológicos en el país. El Instituto de Ciencias Naturales es autoridad científica CITES (convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres) para Colombia, punto focal del país de la iniciativa global en taxonomía

del convenio de diversidad biológica (CBD), y punto focal para Colombia de ANDINO-NET, la red de países andinos miembros de BIONET- INTERNATIONAL (The Global Network for Taxonomy). Reúne las colecciones científicas más importantes del país sobre fauna, flora y arqueología, que se constituyen en patrimonio nacional de incalculable valor para el entendimiento de la biodiversidad y cultural de Colombia. Estas colecciones y la información contenida en cada de los especímenes y restos arqueológicos, son importantes para el desarrollo de investigaciones orientadas al conocimiento de la biodiversidad y las relaciones de los grupos humanos con el ambiente. Las colecciones científicas son representativas de la biota colombiana, con cerca de 900.000 ejemplares, fundamentan el estudio de la biota pasada, actual y futura cuya utilidad va a la par con el avance de la ciencia y el desarrollo del conocimiento.

También el Instituto de Ciencias Naturales participa activamente en la formación de profesionales capacitados para la investigación y administración de nuestros recursos bióticos. Los grupos de investigación se reflejan directamente en los programas de postgrado en las modalidades de Maestría en Biología y a nivel de Doctorado en Ciencias – Biología, en sus líneas de Biodiversidad y Conservación, Manejo de Vida Silvestre, Palinología y Paleoecología y Taxonomía y Sistemática.

**Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia**
Ciudad Universitaria, Calle 53, Edif. 425
Tel.: +57 (1) 316 5000, Ext. 11501
Fax: +57 (1) 1 316 5365
Inscien_bog@unal.edu.co
www.icn.unal.edu.co



**INSTITUTO DE ESTUDIOS DE
LA ORINOQUIA (IEO)**

El Instituto de Estudios de la Orinoquia, fue creado mediante el Acuerdo 024 de 1997, emitido por el Consejo Superior Universitario, de la Universidad Nacional de Colombia, como una unidad académica que desarrolla actividades de investigación, docencia y extensión interdisciplinaria, con el fin de promover y ejecutar actividades de investigación, docencia y extensión universitarias en la región de la Orinoquia.



PERFILES ORGANIZACIONALES

C. Lasso.

A través de este Instituto, la Universidad proyectó vincular las ciencias naturales y humanas, las artes y la tecnología, con la cultura y con los recursos y necesidades de la Orinoquia colombiana. Fundamentalmente, el Instituto se dedica a la promoción, orientación y coordinación de estudios en las diversas áreas del conocimiento relacionadas con la Región de la Orinoquia.

El Instituto de Estudios de la Orinoquia, tiene como misión mantener y ampliar el stock de conocimientos sobre la Orinoquia, y contribuir al desarrollo sostenible de la región y el país a través del desarrollo de proyectos de Investigación y Extensión (consultoría, asesoría, interventoría y educación continua). En este sentido, la generación de conocimiento a través del fortalecimiento de las dinámicas de investigación en la región y el aporte a los procesos de desarrollo sostenible e integral basados en alta tecnología requiere de la participación de distintos actores; es así como el Instituto ha realizado investigación en diferentes áreas del conocimiento en compañía de instituciones académicas de carácter regional y con organismos estatales y privados de orden local, regional y nacional. El Instituto promueve acciones y proyectos en la región, con el apoyo de Instituciones como Colciencias, el Sena, la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR), el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, las Cámaras de Comercio de Arauca y Casanare y la Fundación el Alcaraván, entre otras; fortaleciendo la capacidad académica de la Universidad Nacional y así poder ofertarla en la región.

Instituto de Estudios de la Orinoquia

Universidad Nacional de Colombia
Unidad Camilo Torres.
Bloque 10, nivel 6, oficina 601
Telefax: +57 (0) 3165000 Ext. 10613/14/15
Bogotá D.C. - Colombia
ieorinoc_fiara@unal.edu.co
www.arauca.unal.edu.co



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT IAVH
Creado en 1993, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von

Humboldt es el brazo investigativo en biodiversidad del Sistema Nacional Ambiental (SINA). El Instituto es una corporación civil sin ánimo de lucro, vinculado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). Como parte de sus funciones, el Instituto se encarga de realizar, en el territorio continental de la Nación, investigación científica sobre biodiversidad, incluyendo los recursos hidrobiológicos y genéticos. Así mismo, coordina el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia y la conformación del inventario nacional de la biodiversidad.

En el contexto del Convenio sobre la Diversidad Biológica, ratificado por Colombia en 1994, el Instituto Humboldt genera el conocimiento necesario para evaluar el estado de la biodiversidad en Colombia y para tomar decisiones sostenibles sobre la misma.

El Instituto tiene cuatro programas de investigación:

- Política, legislación y apoyo a la toma de decisiones.
- Dimensiones socioeconómicas del uso y la conservación de la biodiversidad.
- Biología de la conservación y uso de la biodiversidad.
- Sistema Nacional de Información sobre biodiversidad de Colombia.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)

Calle 28A # 15 – 09 - Bogotá D.C. -Colombia
Tel: +57 (1) 3202767
webmaster@humboldt.org.co



INSTITUTO DE ZOOLOGÍA Y ECOLOGÍA TROPICAL – UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA (UCV)

El Instituto de Zoológia y Ecología Tropical (IZET) es un instituto de investigación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela (UCV). Dentro de las vastas disciplinas de Zoológia y Ecología, IZET enfatiza la educación y la investigación en sistemática zoológica, parasitología, ecología teórica y aplicada, estudios ambientales y conservación. El Instituto de Zoológia y Ecología Tropical es el responsable del Museo de Biología de la Universidad Central de

Venezuela, que incluye una de las colecciones más importantes de peces en Latinoamérica y del Acuario "Agustín Codazzi", en el cual, a través de sus exhibiciones y programas educacionales, se disemina conocimiento al público acerca de los peces venezolanos y la conservación ambiental. El Instituto publica la revista científica Acta Biológica Venezolana, fundada en 1951.

Instituto de Zoología y Ecología Tropical - Universidad Central de Venezuela

Apartado 47058, Caracas, 1041 – A
Venezuela
<http://strix.ciens.ucv.ve/-instzool>.



INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (IVIC)

El IVIC es una institución del estado venezolano que tiene la visión de ser un ente impulsor y generador del desarrollo científico y tecnológico del país a través de la implementación de proyectos en áreas de impacto nacional e internacional. Su misión en generar nuevos conocimientos a través de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos de alto nivel mediante postgrados del Centro de Estudios Avanzados (CEA). El Instituto es fuente de acopio informativo en el área, asesor y facilitador de servicios externos que garantizan el acceso directo y la difusión del conocimiento científico en Venezuela y en el mundo, además sirve de organismo consultivo para el Gobierno Nacional y entes privados venezolanos. El IVIC realiza sus actividades en disciplinas científicas como: docencia de pre y el post- grado, servicio y asistencia técnica y asesoría en las ramas agroambientales, biológicas, medicas, físicas, químicas, matemáticas, socio- antropológicas y tecnológicas, así como diversos proyectos interdisciplinarios. Los programas de maestría y doctorado comprenden las especialidades de Antropología, Bioquímica, Ecología, Fisiología y Biofísica, Genética Humana, Inmunología y Microbiología, Biología de la Reproducción Humana, Estudios Sociales de la Ciencia, Física, Matemáticas, Química y Física Medica. El Proyecto Biomedicinas del Bosque Tropical, adscrito al Centro de Biofísica y Bioquímica se encarga de prospectar, bioenseñar y validar la actividad biológica de compuestos naturales pertenecientes a la biodiversidad nacional en contra de enferme-



A. Machado

dades. Para ello no solo se colectan muestras vegetales para estudios bioquímicos, sino que se hacen inventarios de vegetación y flora en las áreas destinadas para prospección.

Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)

Carretera Panamericana Km 11, Altos de Pipe. Centro de Biofísica y Bioquímica
Apartado Postal 21817
Caracas 1020 - A, Venezuela
Tel.: 00 58 212 5041468
Fax. 00 58 212 5041093



MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial es la entidad pública del orden nacional rectora en materia ambiental, de vivienda, desarrollo territorial, agua potable y saneamiento básico que contribuye y promueve acciones orientadas al desarrollo sostenible, a través de la formulación, adopción e instrumentación técnica y normativa de políticas, bajo los principios de participación e integridad de la gestión pública. El Ministerio tiene como objetivos contribuir y promover el desarrollo sostenible a través de la formulación y adopción de las políticas, planes, programas, proyectos y regulación en materia ambiental, recursos naturales renovables, uso del suelo, ordenamiento territorial, agua potable y saneamiento básico y ambiental, desarrollo territorial y urbano, así como en materia habitacional integral. Ejerce un liderazgo en la toma de decisiones relacionadas con la construcción de equidad social desde la gestión ambiental, mediante la consolidación de una política de desarrollo sostenible y alianzas estratégicas con actores sociales e institucionales en diferentes escenarios de gestión intersectorial y territorial.

DIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS

La Dirección de Ecosistemas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial es la dependencia responsable de generar los fundamentos técnicos para liderar y orientar la definición de la política y gestión ambiental, así como la toma de decisiones en relación con la diversidad biológica a partir de un enfoque ecosistémico que contribuya al desarrollo sostenible del país. Sus acciones contribuyen a la preservación, conservación, restauración, manejo, uso y aprovechamiento

de la diversidad biológica a nivel de ecosistemas, especies, genomas y otros niveles de organización como base estratégica actual y potencial para el desarrollo sostenible del país, a través de la formulación de políticas, planes, programas y regulaciones, así como la gestión ambiental en el ámbito de su competencia.

La Dirección de Ecosistemas tiene los siguientes objetivos misionales:

1. Formular e implementar las políticas, planes, programas, proyectos y regulación con respecto a la conservación, manejo, restauración y uso sostenible de los ecosistemas forestales, terrestres, acuáticos continentales, costeros y marinos y de la biodiversidad.
2. Formular el Plan Nacional de Desarrollo Forestal y coordinar su implementación.
3. Proponer, conjuntamente con la Unidad del Sistema de Parques Nacionales Naturales y las autoridades ambientales, las políticas y estrategias para la creación, administración y manejo de las áreas de manejo especial, áreas de reserva forestal y demás áreas protegidas y la delimitación de las zonas amortiguadoras de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales
4. Diseñar y proponer las reglas y criterios técnicos y metodológicos para la zonificación y ordenación ambiental de los ecosistemas de valor estratégico como apoyo a los procesos de ordenamiento territorial.
5. Proponer los criterios técnicos para el establecimiento de las tasas de uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y la definición de metodologías de valoración de los costos ambientales por el deterioro y/o conservación de los ecosistemas y sus recursos asociados.
6. Coordinar con las entidades del Sistema Nacional Ambiental -SINA la implementación de sistemas de inventarios, la definición de criterios técnicos y metodologías para establecer las especies y cupos globales para el aprovechamiento de bosques naturales.
7. Proponer los criterios técnicos para el ordenamiento, manejo y restauración de cuencas hidrográficas.
8. Regular las condiciones generales del uso sostenible, aprovechamiento, manejo, conservación y restauración de la diversidad biológica tendientes a prevenir, mitigar y controlar su pérdida y/o deterioro.
9. Vigilar que el estudio, exploración e investigación de nacionales o extranjeros en relación a los recursos naturales, respete la soberanía nacional y los derechos de la Nación sobre los recursos genéticos.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Dirección de Ecosistemas

Calle 37 No. 8-40
Tel.: +57 (1) 3323400 Ext. 2340
Fax: +57 (1) 3323457
www.minambiente.gov.co



PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA

Parques Nacionales Naturales es una entidad adscrita al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que ejerce como autoridad ambiental en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, lidera procesos de conservación, administración y coordinación de áreas protegidas, contribuyendo al ordenamiento ambiental del país, con el propósito de conservar in situ la diversidad biológica y ecosistémica, proveer y mantener bienes y servicios ambientales, proteger el patrimonio cultural y el hábitat natural donde se desarrollan las culturas tradicionales como parte del Patrimonio Nacional y aportar al desarrollo Humano Sostenible.

En la actualidad el Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia está conformado por 56 áreas protegidas, que ocupan



PERFILES ORGANIZACIONALES

C. Lasso.

12.602.320,7 de hectáreas y el porcentaje del territorio que se conserva en los Parques Nacionales es 1.30 % territorio marino y 9.98 % territorio terrestre. En estas áreas se protege gran parte del tesoro natural del país que a su vez es riqueza irremplazable para todo el planeta: 10% de la biodiversidad mundial, Colombia es el primero en el mundo en diversidad de aves, segundo en diversidad de plantas y anfibios, tercero en diversidad de reptiles.

En el sistema de Parques Nacionales Naturales están representados 28 de los 41 distritos biogeográficos del país. Se mantiene cerca del 40% de los 58 centros de biodiversidad local única. Incluye el 12% de los refugios húmedos y secos de Latinoamérica y dos de las más importantes zonas de alta biodiversidad mundial: el corredor del Chocó biográfico y los bosques amazónicos. Más de 25 millones de personas dependen del agua suministrada por las áreas protegidas, es decir de manera directa a 31 por ciento de la población colombiana y, de manera indirecta a 50 por ciento. Las áreas protegidas son responsables del 20% de los recursos hídricos que abastecen de energía eléctrica al país y contribuyen al crecimiento vegetal y la producción de oxígeno.

En sus territorios están incluidas cuatro de las seis estrellas hidrográficas más importantes. Más del 62% de los acuíferos de Colombia se origina en áreas del sistema y allí se protege el 75% de las lagunas y ciénagas naturales. El 76% de los Parques Nacionales Naturales contiene ecosistemas de humedales. Al menos 40 pueblos indígenas y decenas de comunidades afrocolombianas utilizan las áreas protegidas en el sistema de Parques Nacionales Naturales para garantizar su supervivencia y el mantenimiento de sus culturas. Casi la mitad de los 82 pueblos indígenas del país están directamente relacionados con las áreas protegidas existentes. Con ellos se conserva el patrimonio histórico y cultural de los diferentes grupos humanos de Colombia.

Parques Nacionales Naturales de Colombia
Cra 10 No. 20 - 30. Dir. General – Piso 5
Tel.: +57 (1) 3532400 ext. 566 – 590
www.parquesnacionales.gov.co



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES
Su misión es impulsar prioritariamente la investigación y la formación integral centrada

en los currículos; fortalecer su condición de universidad interdisciplinaria. El Proyecto Educativo de la Pontificia Universidad Javeriana comprende las directrices concretas para el ejercicio de las funciones universitarias que desarrolla la comunidad educativa en el marco de la formación integral de sus miembros y en la perspectiva de la interdisciplinariedad. Las funciones de docencia, investigación y servicio convergen en el que hacer general de la Institución y generan relaciones interpersonales y de organización que involucran a todos los estamentos de la Universidad y aun a personas o entidades de fuera de ella.

La misión de la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales es generar y transmitir conocimiento científico desde un enfoque interdisciplinario y participativo, dirigido a la formación integral, al estudio y solución de problemas ambientales y rurales en el marco del desarrollo sostenible. Fue creada en 1997 integrando de varias unidades académicas y programas docentes de la Universidad, con trayectoria académica e investigativa en los temas concernientes al ambiente y el desarrollo rural. Hoy en día la Facultad está constituida por: el instituto de estudios ambientales para el Desarrollo – IDEADE; El instituto de estudios rurales- IER; El departamento de Desarrollo Rural; el departamento de ecología y territorio; la carrera de ecología; la especialización en gestión de empresas del sector solidario; la maestría en desarrollo rural; la maestría en gestión ambiental y el doctorado en estudios ambientales y rurales.

Facultad de Estudios Ambientales y Rurales
Transv.4º No.42-00
Bogotá, D.C. - Colombia.
Edificio J. Rafael Arboleda, S.J. Piso 8
Tels: + 57 (1) 320 8320 ext. 4814 - 4811 - 4810



SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE SALUD DE VAUPÉS
Entidad del orden departamental responsable de la construcción de políticas públicas en salud, inspección vigilancia y control de los planes y programas ejecutados por los actores del sistema general de seguridad social en salud. Vigila y controla dentro de los componentes de salud ambiental, nutrición y programa de enfermedades transmitidas por vectores, los riesgos de tipo biológico asociados al consumo y a la interacción del hombre con el ambiente físico y poblaciones naturales. Adelanta desde el programa de E.T.V y laboratorio de Entomología, investigaciones de tipo operativo orientadas a mitigar las interacciones negativas de los habitantes con serpientes venenosas, insectos transmisores de enfermedades y otros animales con potencial de daño para los humanos en el departamento de Vaupés.

Secretaría departamental de Salud de Vaupés. Gobernación de Vaupés
Cra 13 A N°15 A 127
Barrio El Centro
Telefax: 09856 42051
Mitú, Vaupés - Colombia
saludvaupes@yahoo.com



Conservando la naturaleza.
Protegiendo la vida.

THE NATURE CONSERVANCY (TNC) - COLOMBIA

The Nature Conservancy es la organización global líder que tiene como misión la conservación de tierras y aguas ecológicamente importantes para la gente y para la naturaleza. TNC desarrolla en Colombia, junto con sus socios, evaluaciones del estado de los ecosistemas y determina objetivos de conservación a escala del paisaje. Esta información se constituye en una herramienta básica para proponer alternativas para evitar, mitigar o compensar el daño que se hace sobre los ecosistemas del país.

En la actualidad, han sido identificadas las áreas prioritarias de conservación en las zonas marinas del Mar Caribe y el Océano Pacífico, el Caribe y el Pacífico continental, los Andes colombianos, la cuenca del Río Magdalena y los Llanos orientales.

Este ejercicio proporciona a todos los sectores del país información invaluable sobre donde está la biodiversidad del país y cómo se debería conservar. Así, permite la planificación informada y la inclusión de la biodiversidad en los primeros pasos del ciclo de megaproyectos de infraestructura y desarrollo en el país incluyendo actividades como hidrocarburos, minería, carreteras, hidroeléctricas y puertos.

The Nature Conservancy (TNC) - Colombia
Carrera 7 #80-49 Oficina 204
Tel: (0057) 1- 321-4051



A. Machado

Bogotá D.C. - Colombia
<http://espanol.tnc.org/dondetrabajamos/colombia/>



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

La Universidad de los Llanos es una institución de educación superior de carácter público creada mediante la Ley 8 del 30 y el Decreto 2513de 1974. Funciona desde el 1 de febrero de 1975 y se ha concentrado en la formación de profesionales que necesita la región de los Llanos Orientales de Colombia. Está considerada como "el proyecto estratégico más importante de la Orinoquía". Tiene establecido en su misión "formar integralmente ciudadanos, profesionales y científicos con sensibilidad y aprecio por el patrimonio histórico, social, cultural y ecológico de la humanidad, competentes y comprometidos en la solución de los problemas de la Orinoquía y el país con visión universal, conservando su naturaleza como centro de generación, preservación, transmisión y difusión del conocimiento y la cultura". Según los expresa su PEI, "propende por ser la mejor opción de educación superior de su área de influencia, dentro de un espíritu de pensamiento reflexivo, acción autónoma, creatividad e innovación. "Como institución de saber y organización social, mantiene estrechos vínculos con su entorno natural a fin de satisfacer y participar en la búsqueda de soluciones a las problemáticas regionales. Para ello se apoya en la tradición académica y, al contar con un acervo de talento humano de probadas capacidades y calidades, interpreta, adecua y se apropiá de los avances de la ciencia y la tecnología para cualificarse, a través de la docencia, la investigación y la proyección social." Se rige por principios como la autonomía, universalidad, responsabilidad social, pluralidad argumentada, equidad, libertad de cátedra y convivencia. Su oferta educativa para los habitantes de la región se caracteriza por la pertinencia, participación, flexibilidad y enfoque investigativo, integración teórico-práctica e interdisciplinariedad. En la actualidad ofrece 16 programas de pregrado y 15 programas de posgrado.

Universidad de Los Llanos
Sede Barcelona
Km. 12 Vía Puerto López
PBX: 661 68 000
Sede San Antonio

Calle 37 No. 41 - 02 Barzal
PBX: 661 69 00
Villavicencio, Meta - Colombia
<http://web.unillanos.edu.co/new/>



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA - UNEG

Es misión de la Universidad Nacional Experimental de Guayana, formar ciudadanos, intelectuales y líderes para la transformación socio-cultural y técnico-científica que aseguren el desarrollo social y económico sustentable, con respeto y protección al ambiente y a la diversidad biológica y cultural de la región Guayana para las generaciones futuras. La UNEG se constituye en un espacio de construcción colectiva de conocimientos y compartir de saberes, fomentando el arraigo cultural en el marco de la diversidad, fundamentada en la ética, la solidaridad, la paz, la libertad académica, la autorreflexión crítica y comprometida con la preservación y defensa de los valores que hacen posible la convivencia ciudadana y el respeto a los derechos humanos como patrimonio fundamental de la sociedad.

Los objetivos institucionales representan los propósitos específicos enmarcados en la misión. Los mismos son permanentes en el tiempo y orientan las acciones hacia la situación deseada.

1. Desarrollar el potencial humano en los campos sociocultural y tecnocientífico y ambiental que requiere el desarrollo sostenible de la región Guayana.
2. Afianzar los procesos culturales y sociopolíticos para la profundización de la democracia directa y protagonista, en atención a la etnodiversidad en la región Guayana.
3. Asegurar los procesos de investigación y desarrollo orientados a la búsqueda de respuestas innovadoras a los requerimientos del desarrollo sostenible de la región Guayana, fomentando la integración de las iniciativas interinstitucionales.
4. Asegurar la vigencia permanente de la calidad en las estructuras y los procesos académicos - administrativos para dar respuesta oportuna a las demandas de la sociedad en atención a la diversidad biológica, cultural y geográfica de la región Guayana.

5. Rectorar la integración de los recursos - humanos, tecnológicos y financieros - que conforman el sub-sistema de Educación Superior en la región Guayana y de éstos con los demás niveles del sistema educativo regional.

Universidad Nacional Experimental de Guayana – UNEG

Av. Las Américas, 3er. Piso, Pto. Ordaz
Estado Bolívar – Venezuela
Telefax: 58 (0) 286 - 9225673
<http://site.uneg.edu.ve/>



WWF - LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE CONSERVACIÓN

Fundada el 11 de Septiembre de 1961. WWF es una organización global que actúa localmente a través de una red de más de 90 oficinas en 40 países alrededor del mundo las cuales varían en su grado de autonomía y con una red de colaboradores de casi 5 millones de personas. WWF trabaja por un planeta vivo. Su misión es detener la degradación ambiental de la Tierra y construir un futuro en el que el ser humano viva en armonía con la naturaleza:

1. Conservando la diversidad biológica del mundo.
2. Asegurando que el uso de los recursos naturales renovables sea sostenible.
3. Promoviendo la reducción de la contaminación y del consumo desmedido

WWF - Programa Regional Amazonas Norte y Chocó Darién

Oficina Principal: Carrera 35 No. 4A-25
Tel.: +57 (2) 558 25 77
Fax: +57 (2) 558 25 88
Cali, Colombia
Oficina Bogotá: Calle 70 A No. 12-08
Tel.: 57 (1) 313 22 68 /70/71
Fax: 57 (1) 217 80 93
www.wwf.org.co
www.panda.org



Cissus sp. Casanare. Foto: A. Navas.



A. Machado

AGRADECIMIENTOS

El Comité Editorial agradece a todos los participantes del Segundo Taller Binacional y a los autores de los casos de estudio, quienes publicaron sus resultados inéditos en esta obra que hoy presentamos. Mención especial a la Directora del Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Eugenia Ponce de León Chaux, por haber abierto el espacio institucional que permitió la realización de este Taller.

A las organizaciones que han respaldado y liderado de primera mano esta iniciativa: Fundación La Salle de Ciencias Naturales de Venezuela (Museo de Historia Natural La Salle, Estación Hidrobiológica de Guayana e Instituto Caribe de Antropología y Sociología); Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; WWF Colombia; Fundación Omacha; Fundación Palmarito y Universidad Nacional de Colombia (Instituto de Estudios de la Orinoquia).

Este esfuerzo no habría sido posible sin la participación de los diferentes autores y el respaldo de sus organizaciones e instituciones. En Venezuela: AC BioHábitat-Venezuela; Estación Biológica El Frío (Asociación Amigos de Doñana); Fundación Phelps (Colección Ornitológica Phelps); Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC); Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA-Estación Experimental San Fernando de Apure); Ministerio del Poder Popular para el Ambiente; Universidad Central de Venezuela-Instituto de Zoología y Ecología Tropical (UCV-IZT); Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (UNELLEZ) y Universidad Experimental de Guayana (UNEG).

En Colombia: Asociación Calidris; Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico (CDA); Corporación Colombia Internacional (CCI); Corporación Kotsala; Fundación Horizonte Verde; Fundación Puerto Rastrojo, Fundación Etnollano; Fundación Panthera Colombia; Fundación Estación Biológica Bachaqueros; Fundación Mariano Ospina Pérez; Fundación Zizua; Fundación Funindes; Fundación Univer-

sitaria Internacional del Trópico Americano- Unitrópico; Instituto de Investigaciones de la Orinoquia (UNAL); Instituto de Ciencias Naturales (ICN-UNAL); Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas- SINCHI; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Secretaría Departamental de Salud de Vaupés; Universidad de los Llanos (Unillanos) y Universidad de los Andes.

Los autores del capítulo de flora y vegetación de Venezuela agradecen a sus instituciones (IVIC, FLSCN, UNEG,) y a todos los investigadores que han aportado al conocimiento de este tema en Venezuela y cuya síntesis mostramos aquí; gracias a la voluntad conjunta del Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación Palmarito, Instituto de Estudios de la Orinoquia y Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Nuestra gratitud a Carlos Lasso por su compromiso generoso.

Los autores del capítulo de peces agradecen a los colegas que participaron en la definición de las subregiones biogeográficas y áreas prioritarias para la conservación del recurso ictiológico: Donald Taphorn, Gilberto Cortés, José Iván Mojica, Hernando Ramírez, Rosa Elena Ajacó, Ana Isabel Sanabria, Francisco Villa, Armando Ortega, Juan David Bogotá, Germán Galvis y Martha Campos.

Los autores del capítulo de anfibios y reptiles agradecen a John Lynch, Santiago Castroviejo-Fischer, Ángela Suárez y Hollman Miller por sus valiosos aportes durante la jornada de trabajo del II Taller Binacional. A César Barrio-Amorós por ofrecer algunas de las fotografías que ilustran el capítulo de herpetofauna.

Los autores del capítulo de aves agradecen a Gary Stiles, William Bonilla y Juan David Amaya por su valiosa contribución durante este Taller Binacional, base de este documento. Agradecen también a diferentes organizaciones como la Colección Ornitológica Phelps Venezuela, WWF Colombia, Asociación Calidris, Fundación Omacha y Corporación Kotsala que han promovido y desarrollado mu-



AGRADECIMIENTOS

C. Lasso.

chos de los estudios que han sido base para esta contribución.

Los autores del capítulo de mamíferos agradecen a los participantes de la mesa mastozoológica del Taller Binacional: Sonia Adame, Fernando Castillo, Diana Morales, Carmen Rosa Largo, María Angelica Montes y Alejandra Baquero. En Venezuela a Olga Herrera, Belkis A. Rivas, Haidy Rojas y Daniel Lew de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales (Museo de Historia Natural); Javier Sanchez del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente; a Julián Quesada, Andrés Felipe Alfonso y Juan David Aristizabal por su cooperación en la organización de los datos. Finalmente a Carlos A. Lasso por el apoyo, la constancia y valiosa gestión de este proceso.

Gracias a nuestros colegas por ceder sus fotografías para esta publicación: Aniello Barbarino, Alejandro E. Siblez Vera, Alfredo Navas, Andrés Acosta, Ángel Fernández, Angélica Diaz-Pulido, Antonio Machado-Allison, Camila Plata, J. Celsa Señaris, Cesar Suárez, Cesar Barrio-Amorós, Donald Taphorn, Fernando Rojas-Runjiac, Francisco Castro, Francisco Nieto, Franklin Rojas, Gustavo Romero, Jeisson Zamudio – Asociación Calidris, Juan M. Rengifo, Leeanne Alonso, Miguel Lentino, Nadia Milani, Natalia Ocampo, Oscar Lasso-Alcalá, Oscar Mahecha, Pascual Soriano, Paula Sánchez-Duarte, Sebastián Restrepo, Steve Winter – Panthera y a la Unidad de Producción Audiovisual del Instituto Humboldt (UPA).

A Carmen Candelo (WWF) en la moderación y guía del Taller; Mónica Morales-B., Angélica Díaz-Pulido y Claudia Villa (IAvH) por el apoyo en el proceso del taller y posterior edición, así como a Luisa F. Cuervo por su excelente trabajo editorial; a Carlos Sarmiento, Carlos Pedraza, Juliana Rodríguez (IAvH), Cesar F. Suárez, Andrés Felipe Trujillo y Leidy Cuadros (WWF) por la elaboración de los mapas.

En el caso de estudio sobre la contaminación mercurial y por agroquímicos los autores expresan su agradecimiento a WWF Colombia. Igualmente a Patricia Falla y al Instituto

Alexander von Humboldt, quienes con la GTZ en el marco del proyecto Biodiversidad del Orinoco, apoyaron con recursos la evaluación de tóxicos en Colombia. En Venezuela, agradecemos el permanente respaldo de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales y la participación de los investigadores y pescadores que colaboraron en la recolección de las muestras. En Colombia, gracias a Patricia Camargo, María Stella Matallana, Marcela Velasco y Lucía Bermúdez por su apoyo en la toma de muestras. Igualmente agradecemos a la CDA en San José de Guaviare e Inírida. Finalmente expresamos nuestro agradecimiento a Catalina Gómez, Salvador Herrando Pérez y Marisol Beltrán por sus comentarios al manuscrito.

Francisco Castro agradece a Antonio Machado-Allison, Anabel Rial, Saulo Usma, Carlos A. Lasso y Angélica Diaz por su colaboración en la revisión del artículo. A Luz Mila Quiñones Méndez por el apoyo logístico brindado en el Herbario Llanos de la Universidad de Llanos y a las personas que colaboraron en el trabajo de campo.

Este Portafolio reúne mucha de la información binacional recopilada en los últimos siete años por WWF y sus socios en Colombia y Venezuela. Saulo Usma agradece especialmente todo el apoyo recibido por parte de Mary Lou Higgins, Luis German Naranjo, Ximena Barrera, Sandra Valenzuela, Alice Eymard Duvernay, Marco Flores, Cesar Suarez, Carmen Candelo, Julio Mario Fernandez, Hannah Williams y Heinz Stalder (q.e.p.d.). Igualmente, a los socios de la Mesa Orinoco (GTZ, Instituto von Humboldt, Fundación Omacha, Unillanos, Pontificia Universidad Javeriana, Unitrópico, Corporinoquia, Cormacarena, CDA, Parques Nacionales, Fundación Horizonte Verde), Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Fudena, TNC, Fundación Puerto Rastrojo, Unellez, Universidad Simón Bolívar y la Universidad Central de Venezuela.

Por último, queremos agradecer a Conservación Internacional Colombia, especialmente a su director, Fabio Arjona, por el apoyo recibido para hacer posible esta publicación.



A. Machado

RESUMEN EJECUTIVO

Anabel Rial, Carlos A. Lasso Alcalá, Carlos Sarmiento, Carlos Pedraza y Juliana Rodríguez

ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca del Orinoco se localiza al norte de Suramérica entre -60 y -75 grados de longitud y entre los 2 a 10 grados de latitud norte. El Orinoco es uno de los ríos más largos de Suramérica (2.150 km), el tercero a nivel mundial en caudal (31.061 m³/seg) y el quinto en transporte de sedimentos (150 millones de ton/año). Se extiende a lo largo de 981.446 km² compartidos por Venezuela (65%) y Colombia (35%) y sintetiza las tres grandes estructuras geológicas de la naturaleza: cordilleras de plegamiento, escudos o cratones y megacuenca de sedimentación, así como los tres tipos de agua: blancas (turbias), claras y negras (color té). Bajo el enfoque ecosistémico de ecorregiones terrestres y ambientes acuáticos, se reconocen en ella diez grandes regiones incluyendo los corredores ribereños: 1) Zona de transición Orinoco-Amazonas, 2) Delta del Orinoco, 3) Corredor Medio Orinoco, 4) Corredor Bajo Orinoco, 5) Corredor Alto Orinoco, 6) Guayanese, 7) Costera, 8) Andina, 9) Llanera y 10) Altillanura orinoquense.

Se definieron sus límites al occidente por la división de aguas de la cordillera Oriental en Colombia, al oriente por su desembocadura en el Océano Atlántico, al norte por la divisoria de aguas de la vertiente sur de la cordillera de la Costa en Venezuela y al sur, por la cuenca del río Guaviare incluyendo Inírida, Atabapo y todo el Estado Amazonas de Venezuela, excluyendo la cuenca del río Negro.

METODOLOGÍA

Más de 90 participantes de unas 32 instituciones y con especialidad en diferentes temas, se reunieron en durante una semana en Bogotá, en el marco del Primer Taller Binacional de Identificación de Áreas Prioritarias para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en la Cuenca del Orinoco, para analizar la información disponible y proponer áreas prioritarias para la conservación. La metodología se llevó a cabo por grupos (flora y vegetación, insectos,

peces, anfibios y reptiles, aves y mamíferos), donde cada uno definió las subregiones biogeográficas pertinentes y analizó en cada una el respectivo estado del conocimiento. El análisis de estado del conocimiento consideró tres variables: 1) esfuerzo de muestreo, 2) nivel de conocimiento y 3) vacíos de información, y la valoración de la importancia biológica otras cinco: 1) riqueza, 2) número de endemismos, 3) número de especies amenazadas, 4) número de especies con valor de uso y 5) procesos ecológicos o evolutivos relevantes.

Finalmente y en razón del análisis de las variables se nombraron las áreas importantes para la conservación de cada grupo y finalmente en consenso para todos. Los resultados incluyen 220 objetos distribuidos de la siguiente manera:

- 71 subregiones biogeográficas para los seis grupos taxonómicos (flora y fauna).
- 29 cuencas hidrográficas para el análisis de importancia biológica del grupo de peces.
- 101 áreas nominadas por los diferentes grupos.
- 19 áreas seleccionadas por consenso de la intersección de las anteriores y otras adicionadas por la plenaria del grupo de especialistas.

RESULTADOS

Flora y vegetación

Definición de regiones y subregiones biogeográficas Siguiendo criterios florísticos y de vegetación, se diferenciaron ocho grandes regiones: 1) Amazonas, 2) Andes Altos, 3) Andes-Piedemonte, 4) Cordillera de La Costa, 5) Guayana Norte, 6) Guayana Sur, 7) Llanos y 8) Orinoco-Delta. En dichas regiones se definieron 29 subregiones. 1. Amazonas: a) Bosque de transición amazónica, 2. Andes altos: a) Bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihumedo, b) Bosques, arbustales y páramos del orobioma andino húmedo, c) Bosques, arbustales y páramos del oro-



RESUMEN EJECUTIVO

C. Lasso.

bioma andino Serranía de la Macarena 3. Andes-Piedemonte: a) Bosques semicaducífolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte, b) Bosques semicaducífolios del piedemonte andino medio, c) Bosques siempreverdes del piedemonte andino sur. 4. Cordillera de la costa: a) Bosques montanos y submontanos de la Cordillera de la Costa. 5. Guayana norte: a) Sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana, b) Sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana. 6. Guayana sur: a) Sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo, b) Bosques húmedos de arenas blancas, c) Bosques en áreas de afloramientos, d) Sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie Gran Sabana, e) Herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales, f) Herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales, g) Bosques húmedos de la Guayana oriental, h) Bosques húmedos de Guayana occidental. 6. Llanos: a) Sabanas inundables, b) Sabanas de altillanura húmeda, c) Sabanas de altillanura seca, d) Sabanas de altillanura seca arenosa eólica, e) Sabanas de galeras, f) Sabanas de llanos altos centrales, g) Sabanas de llanos orientales. 7. Bosques y herbazales del Delta: Bosques: a) arbustales y herbazales inundables del Corredor Bajo Orinoco, b) Bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco, c) Bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Alto Orinoco.

Estado del conocimiento

Como resultado del trabajo conjunto de especialistas e instituciones en Venezuela, han sido publicadas obras generales que representan un gran aporte al conocimiento de este tópico en la Orinoquia. Las más recientes incluyen el Nuevo Catálogo de la Flora de Venezuela, el Catálogo Ilustrado de la Flora de los Llanos, los diversos volúmenes de la Flora de la Guayana, las Plantas Acuáticas de Venezuela y de los Llanos Inundables, los boletines RAP y diversas floras locales andinas y del extenso corredor del Orinoco. En Colombia, pese a la complejidad del orden público en algunas áreas de la Orinoquia, el estado del conocimiento de la flora ha avanzado de manera notoria en los últimos diez años. Se cuenta con trabajos a nivel de inventarios muy detallados en áreas como la Selva de Matavén y el Parque Nacional Natural El Tuparro en el departamento del Vichada y la Estrella Fluvial de Inírida. Son necesarios esfuerzos como el presente trabajo que tengan la capacidad de articular y hacer visible la suma de aportes. La riqueza estimada para la cuenca en Venezuela es de 15.820 especies. Las regiones más estudiadas han sido la Guayana sur, el delta del Orinoco y los Llanos. La mayor diversidad de especies endémicas corresponde a los tepuyes de la Guayana, mientras que en los Andes y en el Corredor Orinoco se concentran la mayo-

ría de las plantas amenazadas. El 35% de las especies de la región son endémicas de Colombia y cerca de 75 especies amenazadas en Colombia habitan en esta cuenca. El uso de este recurso tiene diversos fines. Al menos 75 especies son empleadas en ambos países, principalmente en el Amazonas, los Andes y el delta del Orinoco. Los procesos ecológicos vitales se llevan a cabo en los bosques de transición del Amazonas, los Andes y los llanos inundables y se refieren a la captación de carbono, el refugio de fauna y el conjunto de beneficios que proveen los humedales.

Áreas prioritarias nominadas

Analizados los aspectos de riqueza, endemismo, especies amenazadas, especies con valor de uso y procesos ecológicos, las áreas del piedemonte andino, llanos inundables, cuenca de los ríos Tomo-Vichada, Estrella Fluvial Atabapo-Inírida y Corredor Bajo Orinoco-Delta Sur, son prioritarias para la conservación de la flora y la vegetación de esta cuenca.

Insectos

El análisis incluyó solo la porción de la cuenca colombiana y consideró los tres grupos focales del programa de inventarios del Instituto Humboldt: escarabajos coprófagos, mariposas y hormigas.

Definición de subregiones biogeográficas

Se definieron cuatro subregiones a partir del mapa de vegetación, fusionadas de las sub-áreas escogidas para los tres grupos de insectos que habitan distintos tipos de cobertura vegetal en los diferentes paisajes de la Orinoquia: 1) piedemonte llanero; 2) corredor Estrella Fluvial - El Tuparro: sabanas y bosques de la penillanura Guainía-Vaupés, incluyendo el Parque Nacional Natural (P.N.N.) El Tuparro y la Selva de Matavén; 3) sabanas inundables y 4) bosques húmedos - Reserva Nacional Natural Nukak.

Estado del conocimiento

En Colombia se han estudiado aceptablemente algunos grupos (e.g. Ephemeroptera, Plecoptera, Mantodea, Thysanoptera, Coleoptera, Himenoptera, Lepidoptera y Diptera), pero no existen catálogos, claves, monografías y estudios regionales. Los insectos de la región de la Orinoquia han sido poco estudiados, por tanto no hay datos completos sobre su riqueza. El esfuerzo de muestreo en hormigas y mariposas ha sido mayor en el piedemonte y las sabanas inundables y bajo para los tres grupos de insectos en los bosques húmedos de la Reserva N.N. Nukak. La riqueza de escarabajos coprófagos es alta en el piedemonte, media en el corredor Estrella Fluvial y R.N.N. Nukak y muy bajo



A. Machado

en las sabanas inundables. Se han registrado 105 especies de escarabajos coprófagos para la Orinoquia colombiana, 25 de ellas son nuevos registros según el listado de especies de Colombia, aportando el 35% de las especies de todo el país. La zona del eje cafetero ha sido mejor estudiada, sin embargo, la región de la Orinoquía presenta un número alto de especies comparado con el bajo esfuerzo de muestreo y los vacíos de información en la región. La riqueza de especies de hormigas es alta en el piedemonte y la R.N.N. Nukak y muy bajo en las sabanas inundables. En la Reserva de la Macarena (subregión Piedemonte) y R.N.N. Nukak la riqueza de especies es de 95 y 158 especies, respectivamente. Las riqueza preliminar de mariposas en la región Orinoquia asciende a 158 especies, considerando solo los registros de la colección del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Al menos cinco escarabajos coprófagos son endémicos de la cuenca y aunque más de 350 especies de mariposas son endémicas de Colombia aun no se conoce cuántas de ellas son exclusivas de la cuenca del Orinoco. Tampoco se conoce el número de insectos amenazados para la región. Dada la antigüedad de este grupo de fauna su importancia en los procesos ecológicos y su valor de uso es probablemente mayor de la que hemos conocer aún.

Áreas prioritarias nominadas

Se seleccionaron doce áreas prioritarias para la conservación de escarabajos coprófagos, hormigas y mariposas ubicadas en las cuencas del río Duda, alto Guaviare y alto río Meta, río Tomo y Vichada, Estrella Fluvial del Inírida y llanuras de Arauca y Casanare.

Peces

Definición de regiones y subregiones biogeográficas
Integrando los resultados del anterior taller binacional del 2004 y la nueva información, se afinó la selección de 18 subregiones biogeográficas, 15 de ellas bien definidas y tres con poca información disponible, que sirven también para los crustáceos decápodos de la Orinoquia colombiana (Campos com. pers.) y venezolana (Lasso obs. pers.). Partiendo de estas, se delimitaron las subcuencas de la Orinoquia como unidad de trabajo natural para los análisis. 1) Andina, 2) abanicos de ríos trenzados del piedemonte andino, 3) llanos bajos inundables de Colombia y Venezuela, 4) llanos centrales no inundables de Venezuela , 5) vegas de grandes ríos con aguas blancas y planicies de inundación, 6) río Orinoco desde la Estrella Fluvial de Inírida (confluencia de los ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Alto Orinoco) hasta el raudal de Atures, 7) altillanura, 8) sabana llanera con afloramiento del Escudo Guayanés, 9) tierras

bajas adyacentes al Escudo de Guayana, 10) tierras altas del Escudo Guyanés (mayormente desconocidas) GAP, 11) delta del Orinoco, 12) zona especial complejo Ríos Aguarro-Guariquito, 13) zona especial Caño Guaritico, llanos de Apure, 14) zona especial río Nula (enclave selvático Sarare-Saravena).

Estado del conocimiento

Actualmente, se conocen cerca de un millar de especies de peces en la cuenca del río Orinoco, ampliamente distribuidos y ocupando una gran diversidad de ambientes acuáticos que incluyen cauces principales de ríos de aguas blancas, claras y negras, caños, madreviejas, lagos y lagunas de rebalse, sabanas y bosques inundados, y biotopos frágiles y especiales como los morichales. Hay un gran número de subcuencas que están mediaña o altamente muestreadas y con colecciones depositadas en varios museos públicos y privados que lo respalden. Sin embargo, se recomienda la necesidad de realizar esfuerzos prioritarios en aquellos sistemas con valores bajos y muy bajos, para tener un mayor conocimiento de la ictiofauna presente en esas subcuencas del río Orinoco. Hay un buen conocimiento en más del 50% de las subcuencas. Esfuerzos de estudios son necesarios en aquellos sistemas en los cuales se determinó que el nivel de conocimiento es bajo o muy bajo. Estos están localizados principalmente en el Escudo de Guayana y sur de Colombia y Venezuela. La Orinoquia colombiana es la segunda región con mayor riqueza de peces en Colombia (658 especies); es decir, que cerca del 46% de las 1.435 especies dulceacuícolas de Colombia se distribuyen en esta área. De este total, 56 son especies endémicas. Para toda la cuenca se reconocen hasta el momento 181 especies endémicas, con patrones muy interesantes y precisos de distribución en algunos casos a nivel de subcuencas y en otros restringidos a las cabeceras de los afluentes. Para Colombia 12 especies tienen algún grado de amenaza: una en peligro crítico, siete en peligro, tres vulnerables y una casi amenazada. Para Venezuela se listan 16 especies donde sólo tres son vulnerables, diez están casi amenazadas, dos en preocupación menor y una con datos insuficientes. Prácticamente la totalidad de las especies de peces tienen valor de uso en sus diferentes acepciones. En las zonas más remotas tienen una gran importancia alimentaria por ser en algunos casos la única fuente disponible y segura de ingesta proteica. Las cuencas de acuerdo al tipo de aguas tienen diferente vocación pesquera y por lo general aquellos ríos de aguas blancas apuntan hacia las pesquerías de consumo mientras que los ríos de aguas claras y negras están dirigidas a la pesca ornamental. Se contemplaron una serie de aspectos de importancia biológica y ecológica para la ictiofauna como por



RESUMEN EJECUTIVO

C. Lasso.

ejemplo sitios de reproducción, crecimiento y desarrollo, fragilidad del sistema; así como importancia en procesos evolutivos o biogeográficos, iniquidad o rareza de grupos, comunidades o especies. Se pudieron clasificar las regiones en cuatro grupos. Es importante anotar que a pesar de a que alguna cuenca tenga valores bajos, todas las cuencas clasificadas tienen al menos un proceso ecológico importante.

Áreas prioritarias nominadas

Se propusieron seis áreas importantes para la conservación de acuerdo al componente ictiológico, las cuales están enmarcadas en ocho subcuencas o subregiones: delta del Orinoco, Caura, Ventuari, Inírida, Guaviare, Bita, Meta y Apure.

Anfibios

Definición de regiones y subregiones biogeográficas
Con base en los registros disponibles se definieron ocho subregiones: 1) Amazonía, 2) Llanos, 3) Guayana, 4) Andes Colombia-Venezuela, 5) zonas de transición, 6) Cordillera de la Costa, 7) área Guaviare-Vichada.

Estado del conocimiento

Se incluyen los tres órdenes de la clase Amphibia: ranas y sapos (Anura), salamandras (Caudata) y caecilias o culebras ciegas (Apoda) y para la clase Reptilia: tortugas (orden Testudinata, subordenes Cryptodeira y Pleurodeira), caimanes y cocodrilos (orden Crocodylia), lagartos (orden Squamata, suborden Sauria), serpientes (orden Squamata, suborden Ophidia) y tatacos (orden Squamata, suborden Amphisbaenia). En Colombia, se conoce esencialmente la herpetofauna de la región de piedemonte y algunos registros puntuales en el Escudo Guayanés y la región Andina. Es desconocida, en gran parte, en las regiones de transición Amazonas-Orinoco, el piedemonte de los departamentos de Arauca y Casanare, las planicies de los departamentos del Vichada y región oriental de Arauca. En Venezuela, los esfuerzos de muestreo se consideran relativamente altos en las laderas de la Cordillera de La Costa, medios para los llanos colombo-venezolanos, bajos en la extensa región Guayana y piedemonte de la Cordillera Andina. Venezuela aporta una síntesis actualizada del estado de conocimiento de los anfibios nacionales que muestra el bajo conocimiento que se tiene de la bioecología, abundancia, acervo genético y estado de conservación de la mayoría de especies. En la cuenca del Orinoco se han registrado 266 especies de anfibios y 290 de reptiles. En términos biogeográficos la región Guayana presenta la mayor riqueza de especies de anfibios gracias a la presencia de los tepuyes. En términos

biogeográficos dos regiones - Guayana con 196 especies y Llanos con 135 especies - poseen la mayor riqueza. En los Andes la riqueza es media siendo mayor en el sector de Colombia (104 sp.) respecto a Venezuela (84 sp.). En la cuenca del Orinoco venezolana, son endémicas el 39% del total de las especies de anfibios y el 20,6% de los reptiles, principalmente concentradas en las tierras de mayor elevación de la Guayana. El 80-90% de los anfibios y el 40-50% de los reptiles registrados son endémicos del Pantepui. Las especies de anfibios amenazados ascienden a 266 según la UICN (2010), 80 según el Libro Rojo de la Fauna de Venezuela y seis según el Libro Rojo de Colombia. Guayana y los Andes colombianos son las áreas con mayor número de especies amenazadas. Los reptiles amenazados habitan principalmente en las regiones de los Llanos, Guayana y Guaviare-Vichada y ascienden a 290, 12 y 14 especies según la UICN, y los libros rojos de Venezuela y Colombia, respectivamente. En el convenio CITES se han identificado bajo el criterio de explotación comercial tres especies de anfibios y 23 reptiles.

Áreas prioritarias nominadas

Se propusieron las anteriores siete regiones como áreas prioritarias para la conservación de los anfibios y reptiles : 1) Amazonía, 2) Llanos, 3) Guayana, 4) Andes Colombia-Venezuela, 5) zonas de transición, 6) Cordillera de la Costa, 7) área Guaviare-Vichada.

Aves

Definición de regiones y subregiones biogeográficas
Se definieron 15 subregiones considerando las formaciones vegetales predominantes, los accidentes geográficos, aspectos climáticos e información sobre la distribución de las especies: 1) Andes - piedemonte sur, 2) Andes - piedemonte centro, 3) Andes - piedemonte Mérida, 4) Andes - piedemonte de la Cordillera de la Costa, 5) llanos aluviales planos recientes occidentales, 6) llanos aluviales planos recientes centro – oriente, 7) llanos inundables, 8) altillanura, 9) transicional bosque húmedo Orinoco-Amazonas, 10) Alto Orinoco-Río Caura, 11) río Caura-Imataca, 12) tepuyes, 13) delta del Orinoco, influencia marina, 14) cauce del río Orinoco y 15) Serranía de la Macarena.

Estado del conocimiento

La mayor parte del trabajo ornitológico en la cuenca se ha concentrado en Venezuela, en las subregiones del Alto río Orinoco-Caura y río Caura-Imataca, mientras que las áreas de transición entre los ecosistemas del Amazonas y el Orinoco han sido los menos estudiados y por tanto es ahí donde los vacíos de información son mayores.



A. Machado

No existe un listado unificado de la riqueza de especies de la cuenca. La información de diversos autores muestra que la mayor riqueza ocurre en el piedemonte sur, el área de transición entre el Orinoco y el Amazonas, el Escudo Guayanés - tepuyes y el cauce del río Orinoco. La mayor cantidad de especies endémicas habita en la subregión de los tepuyes seguida de las regiones de piedemonte, en esta última se concentra además, la mayoría de las 56 especies de aves amenazadas que habitan en la cuenca. La mayor parte de la cuenca es importante por el uso que le da a la avifauna, especies cinegéticas y de interés comercial y ornamental principalmente. Los procesos ecológicos importantes para las aves ocurren de modo resaltante en la cordillera de Mérida, el piedemonte de la Cordillera de la Costa, la zona del río Orinoco, los llanos inundables y el delta del Orinoco.

Áreas prioritarias nominadas

Para la conservación de la avifauna de la cuenca se nombraron 21 áreas de interés: Macarena - Tinigua- Picachos, 2) Guatiquía - Buena Vista- Guayabetal, 3) Orocué- Cusiana-Cravo Sur, 4) sabanas inundables río Ariporo, 5) confluencia río Meta - Casanare, 6) Tamá, 7) Sierra Nevada de Mérida, 8) Guaramacal, 9) Guatopo, 10) sabanas inundables del bajo Apure, 11) Orinoco Medio-Caura-Caicara, 12) Bajo Orinoco -Catíllos de Guayana Imataca, 13) Cinaruco, 14) confluencia ríos Meta-Orinoco-Bita, 15) Tuparro – Sipapo, 16) Estrella Fluvial de Inírida, 17) Ventuari, 18) Duida, 19) Canaima-Gran Sabana, 20) delta del Orinoco – Capure y 21) Guaquinima – Paragua.

Mamíferos

Este grupo fue clasificado en tres categorías: 1) mamíferos acuáticos: incluye especies pertenecientes al orden Cetacea, Mustelidae (nutrias únicamente) y Sirenidae; 2) mamíferos pequeños: incluye especies pertenecientes a los órdenes Chiroptera y Rodentia, a excepción del chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*) y 3) mamíferos medianos y grandes: incluye todas las demás especies de mamíferos excepto las pertenecientes a los órdenes anteriormente mencionados en las otras dos categorías.

Definición de regiones y subregiones biogeográficas

De acuerdo a las subcuenca hidrográficas y el tipo de paisaje y de cobertura vegetal, se definieron ocho regiones: 1) Andina , 2) piedemonte, 3) Serranía de la Macarena, 4) Llanos , 5) zona transicional Orinoco-Amazonas, 6) Guayana, 7) tepuyes y 8) Delta.

Estado del conocimiento

Ninguna región cuenta con un alto esfuerzo de muestreo de mamíferos. Los mamíferos acuáticos así como los me-

dianos y grandes, han sido estudiados principalmente en las subregiones de los Llanos y Delta y menos en las zonas transicional Orinoco-Amazonas, piedemonte y escasamente en la subregión de la Guayana. Los mamíferos pequeños solo se conocen a través de inventarios aislados en regiones específicas de la región.

El listado más reciente de especies de la cuenca en ambos países no toma en cuenta la diversidad de especies en las subregiones Andina y Serranía de la Macarena; y se considera a las regiones de transición Orinoco-Amazonas y tepuyes dentro de la subregión Guayana. En ella se estima la presencia de 318 especies de mamíferos, distribuidas en 12 órdenes. La mayor riqueza de mastofauna habita en la zona de la Guayana (239 sp.), seguida de las regiones de piedemonte (208 sp.), llanos (183 sp.) y delta (127 sp.). La subregión de los tepuyes, la Macarena y la zona transicional Orinoco-Amazonas registran una baja riqueza, asociado al bajo nivel de esfuerzo de muestreo en estas zonas. La mayor proporción de endemismos se encuentra en la subregión Guayana (13 especies), en las restantes tres regiones solo dos otras especies son exclusivas. De las 318 especies de mamíferos reportadas en la cuenca del Orinoco, 314 se encuentran en alguna categoría de amenaza según la IUCN (2010), el mayor número de ellas en la subregión Guayana. Se conocen seis tipos de uso que las comunidades dan a los mamíferos de la cuenca del Orinoco: caza deportiva, de subsistencia (73 sp.), uso cultural (36 sp.), mascotas (35 sp.), comercio (incluyendo tráfico ilegal) y zoocría, principalmente en las subregiones de Guayana y los Llanos. Las cuatro especies más explotadas son *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Panthera onca* y *Tapirus terrestris*, con cinco de los seis tipos de usos considerados.

Áreas prioritarias nominadas

Se nominaron 33 áreas importantes para la conservación de estas especies: 1) bosques montañosos cordillera de la costa; 2) Vallecito-Macapo; 3) El Piñal; 4) páramos norte; 5) páramos centrales; 6) Galeras del Pao; 7) El Baúl; 8) Sierra de la Macarena; 9) humedales del Lipa; 10) Paz de Ariporo; 11) Cusiana – Cravo Sur; 12) Cinaruco; 13) confluencia Bita-Meta-Orinoco; 14) ribera Arauca; 15) ribera Casanare; 16) ribera Meta; 17) transición Orinoco-Amazonia; 18) tepuyes de la Guayana; 19) Canaima; 20) Duida-Marahuaca; 21) Sierra Maigualida; 22) Sierra de Parima; 23) Jaua-Sariñama; 24) Alto Paragua 1; 25) Alto Paragua 2; 26) Alto Paragua 3; 27) Canaima 1; 28) Canaima 2; 29) Caura; 30) Estrella Fluvial de Inírida; 31) Imataca (bosques húmedos Guayana); 32) Transición Guayana – Llanos y 33) Delta.



RESUMEN EJECUTIVO

C. Lasso.

ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE TODOS LOS GRUPOS CONSIDERADOS

A continuación se describen las 19 áreas priorizadas según el ejercicio de consenso (Figura 1).

1. Alto río Meta

Localizada en el piedemonte andino de la Cordillera Oriental (vertiente oriental). Se encuentra principalmente en el departamento del Meta y en menor proporción en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá (Colombia), abarcando especialmente los municipios de Castilla La Nueva, San Carlos de Guaroa, Acacias, Villavicencio, Restrepo, Cumral, Medina, Paratebueno, Cabuyaro, Barranca de Upía, Ubala, Santa María, San Luis de Gaceno y Puerto López. Las coordenadas geográficas corresponden a 03°41' – 4°57' N y 72°45' – 73°53' W, aproximadamente, entre los 160 m y 1400 m de altitud. La siguiente es la delimitación del área. A) Norte y norte-este: se delimitó por el río Cienegal hasta su confluencia con el río Upía. B) Este: desde el río Upía hasta su confluencia con el río Meta que después se convierte en el río Metica. C) Sur: desde el río Metica hasta su confluencia con el río Humadea. D) Oeste - noroeste: aguas arriba por el río Humadea hasta el corte con el límite del piedemonte hasta su cruce con el río Cienegal. Como principales ríos que se encuentran en el área se pueden mencionar el río Humadea, Guamal, Guayuriba, Guatiquia, Humea, Meta y el río Upía. En esta área también se pueden encontrar las sabanas del Varital y de Potosí, la Serranía de Las Palomas y el alto Pan de Azúcar, entre otros.

2. Alto río Guaviare

Esta área se localiza en el piedemonte andino de la cordillera oriental (vertiente oriental) en el departamento del Meta (Colombia) e involucra los municipios de La Macarena, Vista Hermosa, Mesetas, San Juan de Arama, Puerto Lleras, Puerto Rico, Fuente de Oro, Granada, El Castillo y El Dorado, entre otros. Las coordenadas geográficas corresponden a 02° 11' – 03° 46' N y 73° 11' – 74° 14' W, aproximadamente y situada entre los 200 m y 1300 m de altitud. La delimitación corresponde a la siguiente. A) Oeste: con la parte oriental de la sierra de La Macarena y después de la cota de 500 m hasta el límite de la subcuenca del río Ariari. B) Norte: límite subcuenca del río Ariari. C) Este: límite sub-

cuenca del río Ariari hasta cruce con subcuenca del río Guejar. D) Este-sur: se retoma el límite de la sierra de La Macarena. Parte del área nominada se encuentra dentro del Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena que se localiza en Colombia. Como principales ríos que atraviesan esta área se pueden mencionar el río Guejar y el río Guayabero con sus afluentes en la parte alta de la cuenca.

3. Estrella Fluvial de Inírida

Comprende la región denominada Estrella Fluvial del río Inírida, que incluye el río Atabapo, Inírida y boca del Guaviare, los cuales forman a su vez el río Orinoco, sobre la frontera de Colombia y Venezuela. Coordenadas: 02° 40' y 04° 36' N y 66°35' y 68°55' W. Abarca parte de los departamentos del Guainía y Vichada en Colombia y el Estado Amazonas en Venezuela. Se extiende desde los nacimientos del caño Guasacaví (Colombia), hasta el río Matavén (límite norte), incluyendo sus tributarios directos, sobresaliendo la confluencia de los ríos Inírida, Atabapo, Guaviare y Orinoco. En el territorio colombiano, incluye la planicie aluvial del río Guaviare desde el Brazo Amanavén, la cuenca baja del río Inírida e incluye parcialmente la zona conocida como Selva de Matavén. La mayor altura reportada para la zona es de 200 m y la menor de 90 m, sobre el cauce del río Orinoco. Cuenta con una superficie de 2.850.000 Ha. En la zona se encuentran resguardos indígenas de diferentes etnias, entre ellas, Piapoco, Sicuani y Puinaves. Se encuentra dentro de la ecorregión denominada Bosques Húmedos del Río Negro y Blanco.

4. Corredor Bita-Meta-Orinoco

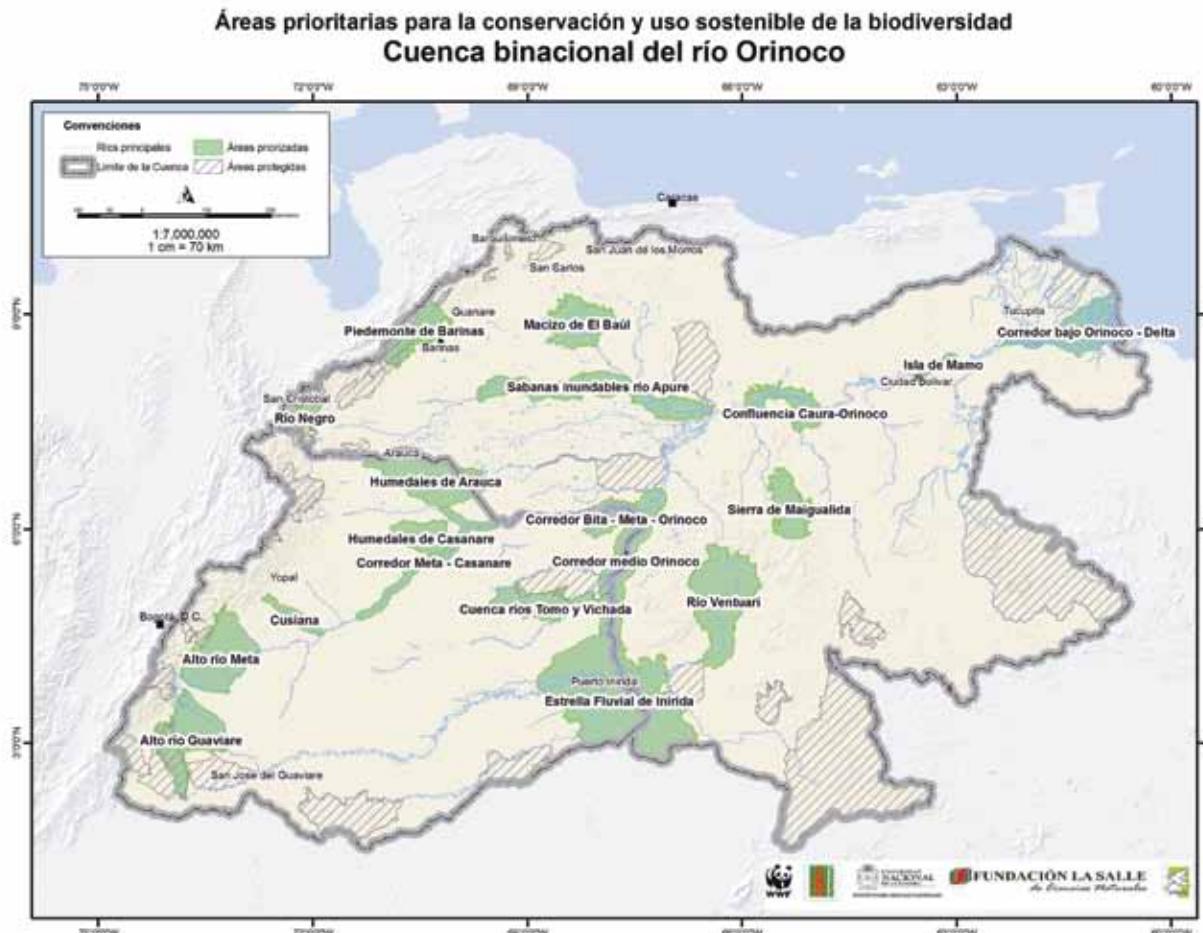
Comprende las zonas más bajas de las cuencas del río Meta y Bita, los cuales desembocan sobre el río Orinoco sobre la ciudad de Puerto Carreño, departamento del Vichada (Colombia). Tiene una extensión de 284.000 Ha. Se ubica entre los 05° 51' y 6° 26' N y entre los 67° 26' y 68° 13' W, en alturas que varían entre los 90 y 50 m. Al sur limita con el caño Negro (Colombia) y al norte, sobre territorio venezolano, con la divisoria de aguas de los cauces menores que drenan hacia el río Meta. Esta zona se encuentra ubicada en la ecoregión Llanos, con afloramientos menores propios del Escudo Guyanés.

5. Corredor Meta - Casanare

Se localiza en las planicies aluviales de los ríos Meta y Casanare en los departamentos de Vichada, Casanare,



A. Machado



Arauca y Meta (Colombia) y una pequeña área en el Estado Apure (Venezuela). Involucra los municipios de Orocué, San Luis de Palenque, Trinidad, Paz de Ariporo, Hato Corozal, Cravo Norte, La Primavera, Santa Rosalía y Puerto Gaitán en Colombia y Pedro Camejo en Venezuela. Las coordenadas geográficas corresponden a 04° 43' – 06° 19' N y 69° 16' – 71° 24' W aproximadamente, entre los 70 m y 130 m de altitud. La delimitación corresponde a un corredor de 5 km alrededor del cauce de los ríos Casanare y Meta. Por el noroeste limita desde la confluencia del río Cravo Norte con el río Casanare y de este a su vez con el río Meta, por el noreste desde la confluencia del caño El Gallo con el río Meta, hasta cerca de 16 km antes de la confluencia de este con el río Cravo Sur en el municipio de Orocue. A esta área se encuentran cercanas las sabanas de La Esmeralda, Camuara y El Campín.

6. Cusiana (Maní/Tauramena)

Se ubica en el piedemonte andino de la Cordillera Oriental (vertiente oriental) en el departamento de Casanare (Colombia), principalmente en el municipio de Maní y en menor área en los municipios de Agua-zul y Tauramena. Las coordenadas geográficas corresponden a 04° 30' – 05° 05' N y 71° 50' – 72° 43' W aproximadamente, entre los 130 m y 650 m de altitud. La delimitación corresponde a los tributarios principales del río Cusiana, el cual atraviesa el área hasta su confluencia con el río Meta. En la parte nororiental se encuentra la loma Tunda.

7. Humedales de Casanare (Paz de Ariporo - Hato Corozal)

Se ubica en las sabanas inundables del departamento de Casanare (Colombia), en el municipio de Paz de



RESUMEN EJECUTIVO

C. Lasso.

Ariporo. Las coordenadas geográficas corresponden a 05° 37' – 06° 07' N y 70° 07' – 70° 54' W aproximadamente, entre los 100 m y 130 m de altitud. La delimitación por el norte corresponde al río Ariporo hasta su confluencia con el caño Palones Grandes. En el este va en línea recta hasta el límite del área nominada “Corredor Meta-Casanare”. Hacia el sur toma el curso del caño Picapico y de otros drenajes menores que luego conectan por el oeste en línea recta con el río Ariporo, nuevamente. Otro drenaje de importancia que atraviesa el área es el río Agua Clara. En esta área se encuentran las sabanas de Agua Clara y La Perra.

8. Humedales de Arauca

Se ubica en las sabanas inundables del departamento de Arauca (Colombia) y Estado Apure (Venezuela), incluye los municipios de Cravo Norte, Arauca y Arauquita (este último en menor proporción), en Colombia y Rómulo Gallegos en Venezuela. Las coordenadas geográficas corresponden a 06° 18' – 07° 06' N y 69° 34' – 71° 18' W aproximadamente, entre los 80 m y 150 m de altitud. La delimitación en la parte norte corresponde a los cursos de varios ríos y drenajes secundarios, incluyendo un tramo del río Arauca y Capanaparo, y los caños Las Dantas, Agua Verde, Manantiales y Cubarro. Por el este desde el río Capanaparo traza una línea recta para tomar el río Riecito en el municipio Rómulo Gallegos (Venezuela). Hacia el sur toma el río Cinaruquito y el caño Los Araguatos y de ahí en línea recta hasta la confluencia del río Cravo Norte con el río Casanare. Por el oeste toma el río Cravo Norte hasta el río Lipa, luego el río Ele o Cusay, el caño El Dorado y conecta con el río Lipa nuevamente. En esta área se encuentran las sabanas de La Pastora, San José y Saladillales.

9. Río Negro - Estado Táchira

Cuenca media del río Negro entre los 07° 51' y 07° 21'N y desde 71° 47' y 72° 24' O; se encuentra al oeste del Estado Táchira (Venezuela) entre los 2500 m hasta los 200 m y es parte de la cuenca del río Apure. Colinda al norte con los Parques Nacionales Chorro del Indio y Páramos Batallón y La Negra, y al sur tiene su intersección con el Parque Nacional El Tamá. Presenta tipos de vegetación predominantes: bosques ombrófilos submontanos/montanos siempreverdes y bosques ombrófilos basimontanos semi-deciduos estacionales con un clima predominantemente húmedo.

10. Sabanas inundables del río Apure

Llanos bajos (menos de 100 m) inundables del río Apure entre 08° 12' y 07° 30' N y desde 66° 23' y 69° 42'

W, ubicada al oeste del Estado Barinas norte de Apure y sur de Guárico (Venezuela). Se encuentra ubicada a lo largo de las áreas de desborde del río Apure y sus límites son: A) Norte: Caparrito, caño Los Caballos, Santa Lucia, caño El Gato, caño Paraparito, caño San Pablo, caño El Cojín, río Guanaparo, caño Guanaparo Viejo, La Raya, caño Falcón, caño El Lajero, caño El Garcero, Las Culebritas, caño Mocho, río Apurito y caño Cara. B) Sur: caño Guajiro, caño Setenta, represa La Morita, caño Rabo de Iguana, caño Boca de Lamedero, caño Capuchinos, caño La Zancuda, río Apure Seco, La Casualidad, río Apure Viejo, El Negro, caño Turumba, río Payara, caño El Machete y caño Palmarito. Finalmente, desde El Palaciego al oeste hasta la confluencia del Apure – Orinoco al este. Presenta unidades de vegetación como sabanas abiertas inundables, bosques ribereños semi-caducifolios y sabanas arboladas con clima predominantemente basal seco.

11. Macizo de El Baúl

Corresponde al macizo de El Baúl entre los 09° 17' y 08° 30' N y desde 67° 45' y 68° 48' W, ubicada al sur del Estado Cojedes, oeste de Guárico y este de Portuguesa (Venezuela). Límites. A) Norte: limita con La Yagua, Guyabal, Fundo El Carmen, La Aduana y El Placer. B) Sur: con Mata Oscura, El Chaparro, Boquerones, Costa de Gadín, Negro Bonito y Guadarrana. C) Este: limita con el caño El Venado y a lo largo del río Chirgua. D) Oeste: con Chiriguare, Totumito, Garabito, Caurarito, Uverito y Jobal. Presenta unidades de vegetación de sabanas arbustivas, bosque de galería semi-deciduos y bosques tropófilos bajos caducifolios con clima predominante basal seco.

12. Piedemonte de Barinas

Cordillera de Mérida (425 km) entre 07° 30' y 10° 10'N y desde 69° 20' a 70° 50' W. Incluye los estados Táchira, Mérida y Trujillo y parte de Barinas, Lara y Portuguesa (Venezuela). El Ramal de Calderas se localiza en la vertiente llanera de esta cordillera. Limita al norte por el valle del río Burate que lo separa de la Sierra de Trujillo, hacia el NE por la sección transversal del valle del río Boconó que lo diferencia del Ramal del Rosario y al SO por el abra del río Santo Domingo en la Mitisús (Represa José Antonio Páez) que lo separa de la Sierra Nevada. Se eleva desde el curso principal del río Santo Domingo en el Cerro La Camacha (3000 m), Páramo del Volcán (3840 m), Pico El Güirigay (3869 m), Páramo Bartolo (3400 m), Pico Calderas (3580 m), páramos Ortiz y Castillejo (3500 m) y Pico Peñas Blancas



A. Machado

(3363 m). Las aguas del Ramal de Calderas drenan hacia la red del río Santo Domingo, destacan los ríos Calderas, La Yuca y el Masparro. Presenta la típica secuencia de unidades ecológicas descritas para las vertientes húmedas que inicia en las selvas submontanas (500-1000 m), selvas semicaducifolias (1000-1800 m) y nubladas (1800-3000) hasta los páramos (> 3000 m).

13. Confluencia río Orinoco-río Caura

Planicies aluviales de la confluencia del río Caura y Orinoco (Venezuela), entre $08^{\circ} 4'$ y $07^{\circ} 20'$ N y desde $64^{\circ} 48'$ y $65^{\circ} 58'$ W. Se distribuye en límites de los estados Guárico, Anzoátegui y Bolívar y hace parte de las cuencas de los ríos Zuata, Claro, Mapire - Ature, Carapa, Algarrobito, Manapire, Tucuragua, Caura y Cuchivero - Guaniamo. Corresponde a las planicies inundables desde la confluencia de los ríos. Al sur limita con los centros poblados de Guayabo, Ariapo, El Rosario y Cuchivero. Presenta una vegetación dominante de bosques ribereños estacionalmente inundables con alguna presencia de sabanas arbustivas; el clima predominante es basal seco.

14. Isla de Mamo

Isla de Mamo (Venezuela), situado entre los $08^{\circ} 27'$ y $08^{\circ} 6'$ N y desde $62^{\circ} 51'$ y $63^{\circ} 34'$ W; incluye los estados Anzoátegui y Bolívar (Venezuela) y hace parte de las cuencas de los ríos Morichal Largo – Uracoa – Tigre y Maparo – Curiapo – Orocopiche – Marhuanta y el propio cauce principal del río Orinoco, donde se dispone la isla. Corresponde a los bosques de galería semi-caducifolios con morichales asociados al río Orinoco, desde el centro poblado de La Soledad hasta la población de Matanzas al oeste. Con un clima predominantemente basal seco.

15. Corredor bajo Orinoco-Delta sur

Delta del río Orinoco (Venezuela), entre $09^{\circ} 20'$ y $08^{\circ} 23'$ N y desde $60^{\circ} 38'$ y $62^{\circ} 22'$ W; incluye los estados Delta Amacuro y Monagas y es parte de la reserva de la biosfera Delta del Orinoco. En el oeste se desprende de los brazos del delta del Río Orinoco a partir de la población Los Castillos; el límite sur dirección oriente corresponde al límite de la cuenca delta del Orinoco hasta Punta Yautica; por el brazo norte pasando por los centros poblados de Barrancas, El Mosquero, Guiniquina, El Borbollón hasta Punta Tobejuga. Al oriente limita con la costa continental de Venezuela. Presenta unidades de vegetación como manglares, bosques ombrófilos y palmares, sabanas arbustivas y/o palmas

inundables, bosques ombrófilos medios sub-siempre verdes con clima predominante basal seco.

16. Sierra de Maigualida (río Cuchivero)

Cuenca alta y media del río Cuchivero (Venezuela), entre $06^{\circ} 51'$ y $05^{\circ} 51'$ N y desde $64^{\circ} 58'$ y $65^{\circ} 38'$ W. Se encuentra en el Estado Bolívar en límites con el Estado Amazonas (Venezuela). El área prioritaria es parte de la sierra de Maigualida a partir de los 150 m aproximadamente. Límites. A) Norte: con el raudal del Ziriapo y cerro la Culebra. B) Sur: con el cerro Campanero. C) Este: con los morichales El Pinal y El Pino. D) Oeste: con la Sierra de Guamapi, Cuchivero, cerro el Negro y cerro San Vicente. El área es parte de las cuencas de Cuchivero-Guaniamo y Caura donde nacen los ríos Ziriapo, Mato, Nichare y Cuchivarito. Presenta unidades de vegetación de bosques ombrófilos basimontanos, submontanos y montanos con un clima predominantemente húmedo.

17. Río Ventuari

Cuenca alta y media del los ríos Ventuari y Manapiare (Venezuela), entre $05^{\circ} 48'$ y $04^{\circ} 1'$ N y desde $65^{\circ} 43'$ y $66^{\circ} 46'$ W; se encuentra en el norte del estado Amazonas donde limita con el estado Bolívar. El área es parte de la cuenca de Ventuari. Límites. A) Norte: limita con las serranías de Guayapu, El Santo y Yutaje. B) Este: llega hasta el centro poblado de Majagua y confluencia de los ríos Asita y Ventuari. C) Oeste: limita con caño Lombriz, el cerro Marairona y Serranía Mapichi. D) Sur: llega hasta Yacuari en límites nororientales del Parque Nacional Yapacana. Presenta variedades de tipos de vegetación entre los que predominan bosques ombrófilos submontanos siempreverdes y bosques ombrófilos siempreverdes, parcialmente inundables con clima húmedo.

18. Cuenca ríos Tomo y Vichada

Esta zona abarca la parte más baja del interfluvio de los ríos Tomo y Vichada, excluyendo el Parque Nacional Natural El Tuparro, partiendo desde el oeste a la altura del caño Yacuera en el departamento del Vichada (Colombia). Cuenta con una superficie de 610.000 Ha y se ubica entre los $04^{\circ} 40'$ y $05^{\circ} 16'$ N y $67^{\circ} 46'$ y $69^{\circ} 34'$ W; altitudinalmente se encuentra entre los 80 y 140 m. La zona más baja corresponde a la desembocadura del Caño Tiro sobre el río Orinoco justo al frente de la Isla Ratón (Venezuela). La vegetación dominante se encuentra conformada por sabanas y bosques de galería sobre mantos de sedimentos cuarzosos del Terciario provenientes del Escudo Guayanés.



RESUMEN EJECUTIVO

C. Lasso.

19. Corredor medio Orinoco

Esta zona comprende un corredor de 15 km de ancho sobre el río Orinoco, partiendo desde la desembocadura del río Matavén (Colombia) hasta el sector conocido como río Parguaza, en el Estado Bolívar (Venezuela). La mayor altura registrada en este sector es de 400 m al norte del Cerro Campana. Tiene una extensión de 800.000 Ha y se encuentra entre los 04° 28' 6° 35' N y 68° 0' 67° 1' W. Esta zona se encuentra ubicada dentro de la eco-región "Llanos" en contacto con las ecoregiones "bosques húmedos del río Negro y Blanco" y los "bosques húmedos de las tierras altas de las Guayanas".

ESTUDIOS DE CASO

Se presentan siete estudios inéditos sobre biodiversidad, ecología y efectos antrópicos sobre los ecosistemas de la cuenca del Orinoco. Tres de ellos relativos a Colombia, tres a Venezuela y uno en ambos países.

Evaluación de la contaminación por mercurio en peces de interés comercial y de la concentración de organoclorados y organofosforados en el agua y sedimentos de la Orinoquia

Resultados de la evaluación de la concentración de mercurio organoclorados y organofosforados en el agua y sedimentos de la cuenca del Orinoco, causado por la fumigación masiva de cultivos ilícitos y otras razones en la zona. En Colombia, se tomaron muestras en los ríos Meta, Guaviare, Inirida, Orinoco y la confluencia Meta-Orinoco. En Venezuela, las evaluaciones se hicieron en la confluencia del Ventuari-Orinoco, en los ríos Orinoco y Apure. Los resultados muestran elevadas concentraciones de mercurio. En Colombia, 16 de 17 especies analizadas presentaron valores del índice Cuota de Riesgo (HQ)>1 y en Venezuela 13 de 18 especies. Estos valores sugieren una seria situación de riesgo para la salud de las poblaciones locales, debido al consumo de pescado.

Crustáceos decápodos de la Orinoquia venezolana: biodiversidad, consideraciones biogeográficas y conservación

Evaluación preliminar sobre el estado del conocimiento y los vacíos de información de este grupo de fauna acuática en la cuenca del Orinoco. Actualmente se registran 87 especies de crustáceos decápodos correspondientes a 34 especies de camarones y 53 especies de cangrejos. La

subregión Delta alberga la mayor riqueza de especies (42 sp.- 48,3 %) y las subcuencas del alto Orinoco en el estado Amazonas la mayor cantidad de especies endémicas de crustáceos; 17 especies endémicas de cangrejos (19,5 %) y 9 especies endémicas de camarones (11,5 %) habitan en toda la cuenca en el sector venezolano. Aunque pocas especies tienen valor comercial se mencionan algunos casos de especies localmente importantes por su consumo y comercio.

Mamíferos acuáticos de la Orinoquia venezolana

Actualización de la distribución geográfica, hábitat, abundancia y amenazas para la conservación de los mamíferos acuáticos, manatí (*Trichechus manatus*), delfines (*Inia geoffrensis*, *Sotalia* sp.), nutrias (*Pteronura brasiliensis*, *Lutra longicaudis*), perrito de agua (*Chironectes minimus*) y chigüire (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en la cuenca del Orinoco en Venezuela. Resultado de la revisión de colecciones (museos nacionales), referencias bibliográficas, consultas a expertos y observaciones personales. La mayoría de estas especies carece de estudios que permitan establecer su estatus poblacional y la información existente sobre aspectos ecológicos se encuentra fragmentada y dispersa.

Flora de la cuenca del Orinoco útil para el sostenimiento de la diversidad íctica regional

Investigación sobre las semillas, hojas, frutos y flores de 230 especies de plantas del bosque inundable y de tierra firme, consumidas por 82 especies de peces de las familias Anostomidae, Characidae, Doradidae, Auchenipteridae y Pimelodidae. El estudio de esta relación alimentaria aporta datos relevantes para el conocimiento de los ciclos productivos de los peces, la ictiocoria, el valor nutricional y la diversidad de flora consumida y el valor ecológico de los bosques inundables de gran utilidad para el manejo sostenible, la acuicultura y la conservación de los ecosistemas de la cuenca del Orinoco.

El fuego como parte de la dinámica natural de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia

La actividad del fuego es esencial en la dinámica ecológica de las formaciones vegetales de praderas, pastizales naturales, sabanas y herbazales. Esta dinámica ha contribuido a que en promedio 30.000 km² de sabanas se hallan quemado entre el 2000 y 2009, equivalente al 19% de este territorio. Estos eventos se manifiestan por causas naturales y no naturales. De ser removido este proceso, las sabanas pueden ser fuertemente transformadas y la pérdida de hábitat y especies puede ocurrir. Actualmente los procesos de transformación que están afectando estas sabanas aparentemente han modificado los patrones de fuego.



A. Machado

Efectos en la ecología de un humedal de los Llanos de Venezuela (cuenca del Orinoco) causados por la construcción de diques

Como en todos los humedales, dos factores afectan de forma determinante el ecosistema: la calidad y la cantidad de agua. En el caso de los humedales llaneros, la cantidad de agua disponible ha sido reducida y regulada durante los últimos 70 años mediante la construcción de módulos en las tierras bajas (sabanas inundables) y represas en las secciones medias y altas de las cuencas. La Estación Biológica El Frío, ha sido por cinco décadas, uno de los mayores escenarios de estudio y conservación de la biodiversidad en los Llanos de Venezuela. En este caso, documentamos las observaciones y conclusiones luego de dos décadas (1988-2008) de ocurrencia de fenómenos anuales típicos del humedal. Ciertos eventos inusuales durante algunos de esos años desencadenaron cambios clave para interpretar cómo el impedimento al desborde de los grandes ríos y caños ha-

cia la sabana, ocasiona alteraciones físicas, químicas y biológicas a tres niveles: 1) pérdida de conectividad sistema léntico-lótico, 2) limitación en el flujo de nutrientes y 3) disminución de la riqueza de especies.

Evaluación y oferta regional de humedales de la Orinoquia: contribución a un sistema de clasificación de ambientes acuáticos

Apporte de criterios técnicos para ajustar el sistema de clasificación de ambientes acuáticos de la orinoquia colombiana. Hace un análisis de los diferentes acercamientos de clasificación y propone jerarquías de clasificación preliminares. Se describen complementariamente los principales insumos cartográficos existentes para la delimitación de estos ambientes orinoquenses, incluyendo una propuesta metodológica para el ensamblaje de los criterios propuestos en el sistema de clasificación.



Curatella americana. Casanare. Foto: A. Navas.

1. INTRODUCCIÓN

A. Barbarino.



Carlos A. Lasso Alcalá, José S. Usma, Anabel Rial B., Judith Rosales y J. Celsa Señaris

Al introducir esta obra definimos la Orinoquia en un contexto ecohidrográfico como: “cuenca hidrográfica binacional colombo-venezolana, donde se localiza la red fluvial que recoge la mayor proporción de las aguas corrientes del norte de Suramérica, las cuales fluyen hacia el este y drenan tierras de los ecosistemas de los macizos guayaneses, las cordilleras andinas, las montañas de la costa y las planicies de los llanos, a través de una serie de capturas de miles de tributarios, desde su nacimiento en la Sierra Parima hasta su desembocadura deltaica en el Océano Atlántico, reprocesados por la influencia de los ecosistemas ribereños inundables en las planicies de inundación actuales a lo largo de paisajes fluviales”.

En el marco del Primer Taller Binacional (Colombia-Venezuela) sobre la Identificación de las Áreas Prioritarias para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en la Cuenca del Orinoco (Bogotá, 21 al 25 de septiembre del 2009), se definieron sus límites al occidente por la división de aguas de la Cordillera Oriental en Colombia, al oriente por su desembocadura en el Océano Atlántico, al norte por la divisoria de aguas de la vertiente sur de la Cordillera de la Costa en Venezuela y, al sur por la cuenca del río Guaviare, incluyendo los ríos Inírida y Atabapo, así como el Estado Amazonas de Venezuela, excluyendo la cuenca del río Negro.

ANTEDECENTES

Desde hace varias décadas diversas organizaciones de ambos países han contribuido directa o indirectamente a la estrategia de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la cuenca del río Orinoco, desde diferentes aproximaciones y enfoques.

En 1982 Franz Weibezahn coordinó en Venezuela el proyecto multidisciplinario: “Ecosistema Orinoco (PECOR)”, un estudio de referencia del río Orinoco como Sistema Ecológico -lo que hoy llamaríamos socioecosistema-, que resultó de la alianza entre la Universidad Simón Bolívar, la Universidad de Colorado (USA), Petróleos de Venezuela y el Ministerio del Ambiente. A este proyecto le siguieron varias iniciativas locales como la Subcomisión de Limnología del Orinoco (FUNDACITE-Guayana-Programa de Limnología del Orinoco) de la que surgió el Subprograma Orinoco del Programa de Biodiversidad de la Región Guayana - Bioguayana (FUNDACITE Guayana - Universidad Nacional Experimental de Guayana UNEG- Fundación La Salle de Ciencias Naturales FLSCN), que ha apoyado las actividades del Instituto de Limnología del Orinoco en Caicara (Universidad de Oriente). Los proyectos de Limnología del Caura y la Laguna de Mamo, realizados por la Estación Hidrobiológica de la FLSCN y en cuyo marco desde el año 2002 se desarrolló el Proyecto Corredor Orinoco (coordinado por la UNEG).



INTRODUCCIÓN

A. Navas.

En 1992 Colombia llevó a cabo un diagnóstico y definición de prioridades para la conservación y manejo de la biodiversidad en la Orinoquia colombiana a través del Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV), la Fundación Horizonte Verde y WWF Colombia. En el 2000 el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAVH), inició gestiones ante el gobierno alemán a través de la GTZ para ejecutar el proyecto “Diversidad Biológica y Desarrollo en Ecorregiones Estratégicas de Colombia - Orinoquia”, mientras que en Venezuela en esa fecha la Fundación para la Defensa de la Naturaleza (Fudena) daba inicio al proyecto GEF “Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en la Ecorregión de los Llanos”.

En el 2003, la campaña mundial de WWF “Aguas para la Vida” priorizó cinco cuencas estratégicas del planeta y financió el proyecto “La cuenca del río Orinoco: una aproximación al manejo integrado de la cuenca”, el cual integró la información producida por las dos iniciativas de conservación lideradas, respectivamente, en Venezuela y Colombia por Fudena y el IAvH.

En el marco de este proceso de integración de información se realizaron en Colombia varios talleres de conservación de carácter binacional, en temas de biodiversidad acuática (WWF y Fudena 2004), peces migratorios (Incoder y WWF 2004), aves migratorias (TNC *et al.* 2006), caimán del Orinoco (UESPNN 2008) y peces ornamentales (WWF *et al.* 2005, MAVDT *et al.* 2008). Igualmente se realizaron dos ejercicios de priorización con los sectores palma de aceite (WWF, IAvH y Fedepalma) e Hidrocarburos (ANH, TNC, IAvH e Ideam), para ordenar las áreas clave para la conservación de la biodiversidad e incorporar criterios de sostenibilidad ambiental en el desarrollo de sus actividades. En Venezuela, Fudena y la Fundación La Salle de Ciencias Naturales apoyaron estos proyectos que establecieron la línea base de información en los ejes del conocimiento, conservación y aprovechamiento, dentro de la Política Nacional de Biodiversidad, recogidos en la propuesta técnica del Plan de Acción en Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco (Colombia 2005 – 2015) o PARBO.

Los estudios multidisciplinarios e interinstitucionales de biodiversidad de la última década efectivamente han actualizado y aportado al conocimiento y conservación de la flora y la fauna de áreas poco conocidas en la cuenca. Destacan en Colombia los realizados en el Parque Nacional Natural El Tuparro (Villareal-Leal y Maldonado-Ocampo 2007), Selva de Mataven (Villareal-Leal *et al.* 2009) y la Estrella Fluvial del río Inírida (Cárdenas *et al.* 2009, Ferrer *et*

al. 2009, Lasso *et al.* 2009, Renjifo *et al.* 2009, Usma *et al.* 2009). En Venezuela, la alianza entre más de 50 instituciones y sus investigadores, ha contribuido al conocimiento de la riqueza biológica de la Orinoquia. Los trabajos más representativos en los últimos 20 años incluyen los desarrollados en la cuenca del río Cucurital en la Guayana venezolana por la FLSCN -quizás el único proyecto de campo de larga duración y a lo largo de un gradiente altitudinal y estacional de una cuenca hidrográfica -, (Proyecto N° 98003384 de la Agenda Biodiversidad FONACIT) (Señaris 2008). Mención aparte requieren las Evaluaciones Biológicas Rápidas realizadas por Conservación Internacional Venezuela (CI Venezuela) y sus socios, especialmente FLSCN y la Universidad Central de Venezuela (UCV), en las que se estudiaron a profundidad varias cuencas y regiones de la Orinoquia: cuenca del río Caura (Chernoff *et al.* 2003); delta del Orinoco y golfo de Paria- (Lasso *et al.* 2004); confluencia de los ríos Ventuari y Orinoco (Lasso *et al.* 2006); alto Paragua-Caroní (Señaris *et al.* 2008) y el Ramal de Calderas, en el piedemonte andino-orinoquense (Rial *et al.* 2010). Otras contribuciones de envergadura en la región del Escudo Guayanés incluyen el ejercicio de “Definición y Priorización de Áreas del Escudo Guayanés en la Orinoquia Venezolana” llevado a cabo por BioHábitat y CI Venezuela en 2008 y la evaluación de la biodiversidad del mayor parque nacional del país con más de 3.000.000 de hectáreas, el Parque Nacional Canaima (Señaris *et al.* 2009).

También el conocimiento hidrosedimentológico y geoquímico del Orinoco ha sido incrementado gracias a la atención de la Universidad Central de Venezuela, Universidad Simón Bolívar, Universidad de Oriente e Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Estudios publicados por Weibezahn *et al.* (1990), Colonnello (1990 a, b), Vásquez *et al.* (1990) y Vásquez y Wilbert (1992), entre otros, son hoy día una referencia fundamental. La aproximación de Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (1999), sobre los paisajes fisiográficos de la Orinoquia en Colombia, también ha sido una herramienta muy útil para el desarrollo de posteriores estudios en este país. Desde hace tres años Venezuela incluyó al Orinoco en el Programa del Observatorio de Grandes Ríos del IRD Hybam a través de un convenio entre el IRD de Francia y la Universidad Nacional Experimental de Guayana, en el que también participan el Instituto de Mecánica de Fluidos (IMF) de la Universidad Central de Venezuela y el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Al mismo tiempo se inicia otro estudio interinstitucional para analizar la transferencia hidrosedimentaria en el bajo Orinoco a cargo de Ecos Nord - Centro de Investigaciones Ecológicas de la UNEG - IMF-UCV (Venezuela) e IRD, GeoLab -Universidad Clermont



C. Lasso.

Ferrand y EcoLab - Universidad de Toulouse (Francia). Por su parte, el IDEAM en Colombia y el Minamb en Venezuela, mantienen una red de estaciones hidroclimatológicas en diferentes sitios de la cuenca que ofrecen registros desde hace casi un siglo como es el caso de la Estación de Ciudad Bolívar desde 1923.

Recientemente, la Facultad de Administración de la Universidad de Los Andes en respuesta a una iniciativa de la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (Corpo-
rinoquia), publican un documento muy interesante, cuyo objetivo fue propiciar y estimular un diálogo social sobre el futuro de la Orinoquia colombiana (Andrade-Pérez *et al.* 2009).

Con el objetivo de analizar en conjunto el conocimiento que sobre esta cuenca binacional tenemos en ambos países, más de 32 instituciones participaron en el Primer Taller Binacional de Identificación de Áreas Prioritarias para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en la Cuenca del Orinoco. Flora y vegetación, insectos, peces, anfibios y reptiles, aves y mamíferos, fueron los grupos considerados en la evaluación del estado del conocimiento, a partir del cual se obtuvieron por consenso las 19 áreas prioritarias de conservación en la cuenca binacional del Orinoco.

En las páginas siguientes, se muestran los resultados de este análisis, incluyendo nueve capítulos relativos a la descripción del medio biofísico, la aproximación metodológica, la argumentación de cada grupo biológico para su respectiva definición de áreas prioritarias y finalmente un conjunto de estudios de caso inéditos en temas clave. La información que aporta este documento servirá para el entendimiento de la biodiversidad de la cuenca, sus componentes, procesos, distribución y patrones biogeográficos actuales, y permitirá considerar las áreas propuestas como espacios geográficos únicos que ameritan acciones urgentes de conservación para el bienestar de ambos países.

BIBLIOGRAFÍA

- Cárdenes D., N. Castaño, S. Sua (2009) Flora de la Estrella Fluvial de Inírida (Guainía, Colombia). *Biota Colombiana* 10(1-2):1-30.
- Chernoff B., A. Machado-Allison, K. Riseng, J. R. Montambault (eds.) (2003) Una evaluación rápida de los ecosistemas acuáticos de la cuenca del río Caura, estado Bolívar, Venezuela. Conservation International, Washington, DC. *Boletín RAP de Evaluación Biológica* 28.
- Colonnello G. (1990a) A Venezuelan floodplain study on the Orinoco river. *Forest Ecology and Management* 33:103-124.
- Colonnello G. (1990b) Elementos fisiográficos y ecológicos de la Cuenca del Río Orinoco y sus rebalses. *Interciencia* 15:476-485.
- Ferrer A., M. Beltrán, C. Lasso (2009) Mamíferos de la Estrella Fluvial de Inírida: ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco (Colombia). *Biota Colombiana* 10(1-2):209-218.
- IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) (1999) Paisajes Fisiográficos de Orinoquía - Amazonía (ORAM) Colombia. Análisis Geográficos No. 27 - 28. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Incoder (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural) - WWF (2004) Memorias del I Seminario-Taller Colombo-Venezolano sobre peces migratorios de la cuenca del río Orinoco: diversidad, manejo y conservación. Bogotá.
- Lasso C., J. Usma, F. Villa, M. Sierra-Q., A. Ortega-L., L. Mesa, M. Patiño, O. Lasso-A., M. Morales-B., K. González-O., M. Quiceno, A. Ferrer, C. Suárez (2009) Peces de la Estrella Fluvial Inírida: ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco (Orinoquia colombiana). *Biota Colombiana* 10(1-2):89-122.
- Lasso C.A., J.C. Señaris, L.E. Alonso y A. Flores (eds.) (2006) Evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos en la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, estado Amazonas (Venezuela). Conservation International. Washington, DC. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 30.
- Lasso C.A., L.E. Alonso, A. Flores, G. Love (eds.) (2004) Rapid assessment of the biodiversity and social aspects of the aquatic ecosystems of the Orinoco Delta and the Gulf of Paria, Venezuela. Conservation International. Washington, DC. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 37.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, WWF, ICA, Fundación Omacha, Acolpeces, OFI, Fundacion Palmarito. (2008) Segundo Taller Internacional Aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio de peces ornamentales de Sur América: desde lo local hasta lo internacional. Informe Interno del MAVDT y WWF.
- Renjifo J., C. Lasso, M. Morales-B. (2009) Herpetofauna de la Estrella Fluvial de Inírida (ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco), Orinoquia colombiana: lista preliminar de especies. *Biota Colombiana* 10(1-2):171-178.
- Rial B.A., J.C. Señaris, C.A. Lasso, A. Flores (eds.) (2010) Evaluación Rápida de la biodiversidad y aspectos sociocosistémicos del Ramal de Calderas. Andes de Venezuela. Conservation International, Arlington VA. USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 56.
- Señaris J.C. (ed.) (2008) Informe final proyecto "Caracterización de la Biodiversidad de la Cuenca del río Cucurital, afluente del río Caroní, Estado Bolívar, Venezuela." Agenda Biodiversidad, FONACIT Proyecto N° 98003384. Ministerio del Poder Popular



INTRODUCCIÓN

A. Navas.

- para la Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas, Venezuela. 603pp.
- Señaris J. A., C. A. Lasso, A. Flores (eds.) (2008) Evaluación rápida de la biodiversidad de la cuenca alta del río Paragua, estado Bolívar, Venezuela. Conservation International, Arlington, USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 49.
 - Señaris J.C., D. Lew, C. Lasso (eds.) (2009) Biodiversidad del Parque Nacional Canaima: Bases Científicas para la Conservación de la Guayana Venezolana. The Nature Conservancy, Fundación La Salle de Ciencias Naturales y Total Oil & Gas Venezuela B. V. Caracas. 252pp.
 - TNC - WWF - Fudena - Resnatur - Aprinatura (2006) Providing Safe Haven: Habitat Conservation for Migratory Birds in the Orinoco River Basin. Final Report to the US Fish and Wildlife Service. 19pp.
 - Usma S., C.A. Lasso, L.G. Naranjo, D. Cárdenas, A. Ferrer, A.M. Roldan, S. Restrepo, F. Villa, J.M. Rengifo, C. Suárez, N. Castaño, M.T. Sierra, J. Zamudio, S.M. Sua, L.M. Mesa, M.A. Patiño, A. Ortega-Lara, O. Lasso-Alcalá, M. Beltrán, M.P. Quiceno, K. González (2009) Diversidad biológica de la Estrella Fluvial del Río Inírida. Informe técnico presentado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico y la Organización de Pueblos Indígenas de la Amazonía Colombiana y Asocrigua. 149pp.
 - UESPNN - Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales de Colombia (2008). Informe de gestión 2007. Primer año de implementación del plan estratégico. 64pp.
 - Vásquez, E. y Wilbert, W. 1992. The Orinoco: physical, biological and cultural diversity of a major tropical alluvial river. En: Rivers Manual, Vol. 1 P. Calow y G. Petts (Eds.), Chapter 5.3 Blackwell Scientific Publications, London.
 - Vásquez, E., Colonnello, G., Pérez, L., Petts, G. y Rosales, J. 1990 Simposio Internacional sobre Grandes Ríos Latinoamericanos: conclusiones de las sesiones de trabajo. Interciencia, 15: 507-512.
 - Villareal-Leal, H. y J. Maldonado-Ocampo (Compiladores). 2007. Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector Noroeste), Vichada, Colombia. Instituto von Humboldt. 292 p.
 - Villarreal-Leal H., Álvarez-Rebolledo M., Higuera-Díaz M., Aldana-Domínguez J., Bogotá- Gregory J. D., Villa-Navarro F. A., von Hildebrandt P., Prieto-Cruz A., Maldonado-Ocampo J. A., Umaña-Villaveces A.M., Sierra S. y Forero F. 2009. Caracterización de la biodiversidad de la selva de Matavén (sector centro-oriental) Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Asociación de Cabildos y Autoridades Tradicionales Indígenas de la selva de Matavén (Acatisema). Bogotá, D. C., Colombia. 186 p.
 - Weibezahn F. H., Álvarez H. y Lewis W. M., Jr. (eds.) 1990. El Río Orinoco como Ecosistema Editorial Galac, Caracas, 430 pp.
 - WWF - Fudena (2004). Memorias de los talleres sobre biodiversidad acuática de la cuenca del río Orinoco: Construcción de visión de biodiversidad de la cuenca del río Orinoco. 84pp.
 - WWF - Traffic América del Sur- Incoder (2005). Memorias del I Taller Internacional Aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio internacional de peces ornamentales de agua dulce en el norte de Sudamérica: retos y perspectivas. 47pp.



Hymenaea sp. Casanare. Foto: A. Navas.



Morichal. Tauramena, Casanare. Foto: F. Nieto

2.

METODOLOGÍA: PRIORIZACIÓN DE ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD EN LA CUENCA DEL ORINOCO

C. Lasso,



Carlos A. Lasso, José S. Usma, Fernando Trujillo,
Mónica Morales-Betancourt, Carlos Sarmiento y César F. Suárez

ÁMBITO GEOGRÁFICO

Para efectos de este ejercicio de priorización, los límites de la cuenca del río Orinoco fueron definidos al occidente por la división de aguas de la Cordillera Oriental en Colombia, al oriente por su desembocadura en el Océano Atlántico, por el norte la divisoria de aguas de la vertiente sur de la

Cordillera de la Costa en Venezuela y al sur, la cuenca del río Guaviare incluyendo Inírida y Atabapo y todo el Estado Amazonas de Venezuela, excluyendo la cuenca del río Negro (Figura 2.1).

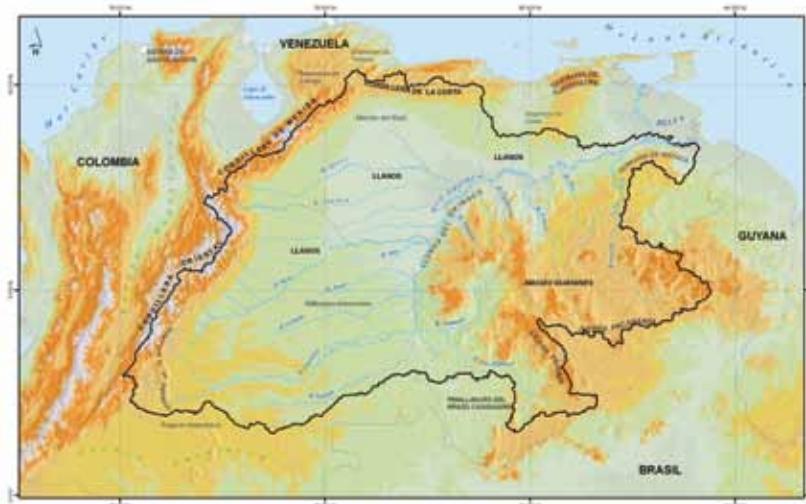


Figura 2.1 Límites de la cuenca del río Orinoco considerada en el análisis de priorización.

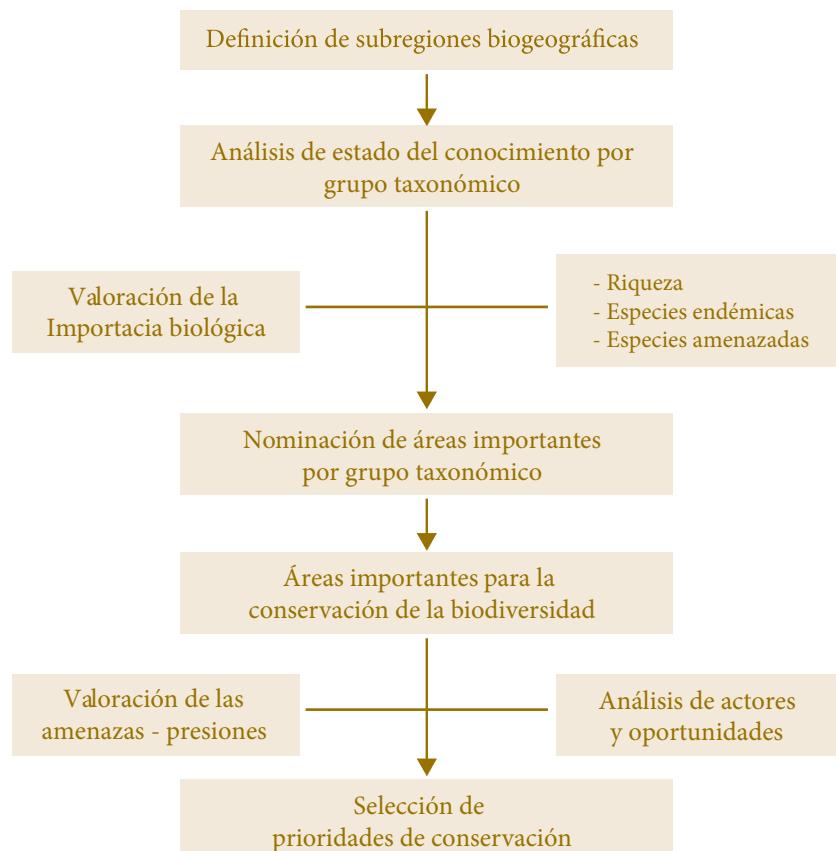


METODOLOGÍA: PRIORIZACIÓN DE ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD EN LA CUENCA DEL ORINOCO

C. Lasso.

PASOS METODOLÓGICOS

(Basado en Lasso 2008)



Paso 1. Definición de las subregiones biogeográficas de la Orinoquia según cada grupo taxonómico

Para la compilación y análisis de la información, cada uno de los grupos de trabajo de flora y fauna terrestre (insectos, anfibios-reptiles, aves y mamíferos) definió las subregiones biogeográficas y/o ecorregiones que consideró pertinente para su grupo. Esta regionalización permite conocer el ámbito biológico en el cual se definen las áreas importantes de conservación para cada grupo taxonómico (Dinerstein 2000, Abell *et al.* 2002). Para el caso de los peces, esta información fué compilada a nivel de las 24 subcuencas hidrográficas definidas por Lasso *et al.* (2004a) y a partir de las regiones biogeográficas definidas por Lasso *et al.* (2004b), las cuales fueron complementadas y corregidas en la medida de la nueva información recopilada en el taller binacional (ver capítulo de peces para mayor detalle).

Productos de este paso:

- Mapa de unidades biogeográficas/subcuencas de cada grupo.
- Matriz de las unidades biogeográficas/subcuencas de cada grupo.

Paso 2. Estado del conocimiento por grupos en cada subregión zoogeográfica, fitogeográfica o subcuenca

Unidades de trabajo: subregiones biogeográficas ó subcuencas

Variables del estado de conocimiento:

- Esfuerzo de muestreo
- Nivel de conocimiento
- Vacios de información



C. Lasso.

Valoración ó puntaje de las variables: 4 = Alto; 3 = Medio; 2 = Bajo y 1 = Muy Bajo.

En este paso los especialistas por grupo taxonómico valoraron cada una de las subregiones biogeográficas, ecorregiones o cuencas (unidades de análisis definidas según el caso), con base en la experiencia y conocimiento de cada uno de los integrantes de cada grupo de trabajo. Esta valoración cuantitativa en cuatro rangos será tomada en cuenta en pasos posteriores para nominar áreas de importancia por grupo taxonómico.

Productos de este paso:

- Matriz (tabla base) con valor asignado de esfuerzo de muestreo, nivel de conocimiento y vacíos de información por subregiones o subcuencas para cada uno de los grupos.
- Mapas temáticos de esfuerzo de muestreo, nivel de conocimiento y vacíos de información por subregiones o subcuencas para cada uno de los grupos.

Paso 3. Valoración de la importancia biológica

Unidades de trabajo: subregiones biogeográficas o subcuencas

Variables de biodiversidad:

- Número de especies: riqueza.
- Número de endemismos.
- Número de especies amenazadas (de acuerdo a Libros Rojos Nacionales).
- Número de especies con valor de uso (pesca de consumo, ornamental, deportivo ó recreativo, turístico, sanitario, piscicultura, cacería, zoocría, medicinal, comercio, subsistencia, cultural).
- Procesos ecológicos o evolutivos relevantes (p. e. pasos migratorios, anidamiento, descanso, áreas de reproducción y refugio, etc.).

Valoración ó puntaje de las variables: dado que estos valores absolutos variaron para los diferentes grupos, cada mesa de trabajo definió sus respectivos rangos de puntaje (Alto, Medio, Bajo, Muy Bajo).

Productos de este paso:

- Matriz (tabla base) con valores absolutos de riqueza, endemismos, especies amenazadas y con valor de uso, por subregiones o subcuencas para cada uno de los grupos. Los procesos ecológicos y/o evolutivos fueron descritos en la medida de lo posible.
- Mapas temáticos para cada uno de los grupos y por subregiones o subcuencas, de riqueza, endemismos,

especies amenazadas, especies con valor de uso y procesos ecológicos-evolutivos.

Paso 4. Nominación de áreas importantes para la conservación de cada grupo

Unidades de trabajo: áreas nominadas por cada grupo

Tomando como base las unidades biogeográficas definidas para cada grupo taxonómico (Paso 1), la valoración del estado del conocimiento (Paso 2) y la valoración de la importancia biológica (Paso 3), los especialistas delimitaron durante el taller binacional áreas de importancia para la conservación utilizando cartografía base a escala 1:1.500.000. Estas áreas fueron revisadas a la luz de la ubicación geográfica y los criterios de delimitación indicados en el taller. Para ello, se empleó la información cartográfica básica y temática disponible en cada caso, incluyendo mapas e imágenes satelitales.

Razón para la nominación del área (sumatoria de las siguientes variables):

- Riqueza de especies (4 = alto; 3 = medio; 2 = bajo y 1 = muy bajo)
- Endemismo (4 = alto; 3 = medio; 2 = bajo y 1 = muy bajo)
- Especies amenazadas (4 = alto; 3 = medio; 2 = bajo y 1 = muy bajo)
- Especies con valor de uso (4 = alto; 3 = medio; 2 = bajo y 1 = muy bajo)
- Procesos ecológicos (4 = alto; 3 = medio; 2 = bajo y 1 = muy bajo)

La valoración final ó puntaje responde a la sumatoria de la valoración de los criterios anteriormente descritos. Los rangos fueron los siguientes: 16 a 20 = Alto; 11 a 15 = Medio; 6 a 10 = Bajo y 1 a 5 = Muy Bajo.

Productos de este paso:

- Matriz (tabla base) con valores absolutos de riqueza, endemismos, especies amenazadas y con valor de uso, para cada área nominada por cada grupo.
- Mapas de las áreas nominadas para cada grupo de acuerdo a la sumatoria de las variables (endemismos, especies amenazadas, especies con valor de uso y procesos ecológicos-evolutivos).

Paso 5. Selección de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad de la cuenca

Etapa 1

Cartográficamente se superpusieron las áreas nominadas de todos los grupos taxonómicos, generando un solo mapa de áreas importantes para la conservación de la biodiversi-

dad para la cuenca. De esta manera la valoración final de estas áreas responde a la suma de las valoraciones de cada grupo; así una región que posee un mayor número de coincidencias y a su vez valoraciones altas en el paso 4, obtendrá la calificación más alta.

El rango de valor de cada área nominada por grupo está entre 5 y 20. Al ser sumados los seis grupos (plantas, insectos, peces, anfibios-reptiles, aves y mamíferos) se obtuvieron los siguientes rangos:

- Alta: entre 91 y 120 (6 grupos x 20: calificación nominación Alta)
- Media: entre 61 y 90 (6 grupos x 15: calificación nominación Media)
- Bajo: entre 31 y 60 (6 grupos x 10: calificación nominación Baja)
- Muy bajo: hasta 30 (6 grupos x 5: calificación nominación Muy Baja)

Espacialmente, el mapa generado para representar las áreas importantes para la conservación de la cuenca del río Orinoco es una grilla de 25 Km² de resolución espacial, la cual se generó previamente producto de la suma de las áreas nominadas. En cada grilla se obtuvo el valor promedio en cada una de las variables calificadas por los especialistas (Paso 4) y cuya suma aritmética representará el mapa de área importantes de todos los grupos taxonómicos. Visualmente se resalta las áreas con mayores valores generando cinco intervalos aplicando el método logarítmico.

Productos de este paso:

- a. Matriz con la lista de áreas clave seleccionadas y su puntaje.
- b. Mapa de áreas clave seleccionadas resultantes del ejercicio de consenso grupal.

Paso 6. Reconocimiento de amenazas y oportunidades para la conservación

De manera preliminar y como un paso previo al II Taller Binacional a realizarse en el 2010 sobre amenazas y oportunidades para la conservación de la biodiversidad en la cuenca, cada uno de los grupos temáticos de flora y fauna, identificaron y describieron las amenazas más importantes para la biodiversidad así como las oportunidades para su conservación, con énfasis en las áreas nominadas. Estos insumos serán utilizados para el próximo taller donde serán representadas cartográficamente y cuantificadas en la medida de lo posible.

PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y GENERACIÓN DE MAPAS TEMÁTICOS

Desarrollo e implementación de las bases de datos

La base de datos se desarrolló en MS Access 2000 para facilitar su interoperabilidad con diferentes paquetes ESRI (ArcView 3.2 y ArcGIS 9.3) y se alimentó con las tablas obtenidas de las mesas de expertos de los grupos temáticos (flora y fauna). Estas tablas soportaron la generación de los productos cartográficos. Se registraron 220 objetos distribuidos de la siguiente manera:

- 71 subregiones biogeográficas para los seis grupos taxonómicos (flora y fauna).
- 29 cuencas hidrográficas empleadas para el análisis de importancia biológica del grupo de peces.
- 101 áreas nominadas por los diferentes grupos.
- 19 áreas seleccionadas por consenso de la intersección de las anteriores y otras adicionadas por la plenaria del grupo de especialistas.

El procesamiento de los datos se hizo usando ArcGIS 9.3 y ArcView 3.2. Para efectos de planimetría (medición de áreas y distancias), los datos recopilados fueron transformados a proyección World Mercator (sistema de coordenadas planas en metros con origen 0° de latitud y 0° de longitud). Los productos finales muestran el sistema de coordenadas en grados, minutos y segundos. La cartografía base de referencia correspondió a los datos previamente compilados por WWF Colombia adicionando algunas fuentes nuevas de información, como es el caso de la hidrografía compilada y publicada por la Comunidad Andina de Fomento (CAF 2009) y el modelo digital de terreno del SRTM modificada por el (CGIAR-CSI 2009) y re-muestreada a 500 m de resolución.

Los polígonos preliminares, identificados y trazados por los diferentes grupos de especialistas, fueron revisados de acuerdo a la ubicación geográfica y criterios de delimitación indicados en el taller. Para ello, se empleó la información cartográfica básica y temática disponible en cada caso, incluyendo además mapas e imágenes satelitales en línea provistos por diferentes servicios, entre ellos Google Earth, Goggle Maps, Global Land Cover Facility, entre otros.

Para la delimitación definitiva se usó como referencia la cartografía base ya mencionada y modelos digitales de terreno obtenidos del programa Shuttle Radar Topography



C. Lasso.

Mission (NASA 2000), modificado y re-muestreado a 500 m de resolución por CGIAR (CGIAR 2009). De este último se derivaron curvas de nivel y cuencas hidrográficas cuando fue necesario. Lo anterior permitió ajustar las áreas a escala 1:1'000.000 bajo el sistema de referencia WGS-84, posteriormente reproyectado al sistema World Mercator (origen 0° Lat y 0° Long), para el cálculo preliminar de extensión en hectáreas. Posteriormente cada área fue transformada al *datum* local respectivo bajo el Sistema UTM.

Mapas de contexto

Los mapas de contexto como su nombre lo indica, buscan brindar elementos del producto final a los lectores para valorar y entender la distribución de las áreas seleccionadas y las variables de importancia biológica, pesquerías y población étnica. Las fuentes de información fueron las siguientes:

- Hidrografía general, vías terrestres, población y divisiones político administrativas (Corporación Andina de Fomento CAF y Digital Chart of the World, modificada por WWF).
- Global Land Cover (NASA-UMD, 2004).
- Modelo digital de terreno (Shuttle Radar Topography Mission, NASA, 2000, modificado por CGIAR, 2009).
- Áreas naturales protegidas (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales 2009, Conservación Internacional – Colombia 2009, WWF 2004).
- Resguardos indígenas de Colombia y territorios indígenas de Venezuela (Convenio IGAC-ANH 2007 y compilación hecha por WWF 2004).

Mapas de localización general

Están dirigidos a informar la localización en diferentes ámbitos geográficos de la cuenca Orinoco. Igualmente, se construyeron para dar la percepción del tamaño e importancia de la cuenca en un contexto global, continental (Centro y Suramérica) y subcontinental-nacional (noroccidente de Suramérica). Los mapas se proyectaron al sistema sinusoidal (origen 0°Lat y Long 63°W).

Las fuentes de información empleadas fueron las siguientes:

- Modelo digital de terreno (Shuttle Radar Topography Mission, NASA 2000, modificado por CGIAR-CSI, 2009).
- Límites internacionales (Digital Chart of the World, ESRI 1999).

BIBLIOGRAFÍA

- Abell R., M. Thieme, E. Dinerstein, D. Olson (2002) A Sourcebook for Conducting Biological Assessments and Developing Biodiversity Visions for Ecoregion Conservation. Volume II: Freshwater Ecoregions. World Wildlife Fund, Washington, DC, USA. 202pp.
- CGIAR-CSI (2009) SRTM 90m Digital Elevation Data. Version 4. Consultative Group for International Agriculture Research (CGIAR) - Consortium for Spatial Information. En línea: <<http://srtm.cgiar.org/>>.
- CAF Comunidad Andina de Fomento, Sistema CONDOR. (2009) Hidrografía de Suramérica. Esc. 1:1'000.000. Formato VECTOR. En línea: <www.caf.com>.
- Dinerstein E., G. Powell, D. Olson, E. Wikramanayake, R. Abell, C. Loucks, E.C. Underwood, T. Allnutt, W.W. Wettenberg, T. Ricketts, H. Strand, S. O'Connor, N. Burgess (2000) A workbook for conducting biological assessments and developing biodiversity visions for ecoregion-based conservation. Conservation Science Program, World Wildlife Fund. Washington D.C.
- ESRI (2009) Digital Chart of the World. En línea: <<http://www.esri.com>>.
- Lasso C., J. Mojica, J.S. Usma, J. Maldonado-Ocampo, C. Do-Nascimento, D. Taphorn, F. Provenzano, Ó. Lasso-Alcalá, G. Galvis, L. Vásquez, M. Lugo, A. Machado-Allison, R. Royero, C. Suárez, A. Ortega-Lara (2004a) Peces de la cuenca del Río Orinoco. Parte I. Lista y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana* 5(2):95-118.
- Lasso C., I. Mojica, G. Galvis, D. Taphorn, F. Provenzano, J. Maldonado, R. Álvarez, L. Vásquez, M.D. Escobar, A. Ortega, S. Prada-Pedreros, J.A. Arias, G. Cortez, J. Díaz Sarmiento, F. Villa, S. Usma (2004b) Peces y Subregiones Biogeográficas. Capítulo 4. Pp. 19-22, 56-66. En: Suárez C. (comp.) Compilador Talleres sobre Biodiversidad Acuática de la Cuenca del Río Orinoco. Construcción de la biodiversidad de la cuenca del río Orinoco. WWF Colombia-FUDENA, Cali, Colombia.
- NASA (2000) Shuttle Radar Topography Mission. En línea: <<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>>.
- NASA-UMD (2004) Global Land Cover. En línea: <<http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml>>.



P.N.N. El Tuparro. Foto: F. Trujillo.

3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

F. Rojas-Suárez.



Judith Rosales, Cesar F. Suárez y Carlos A. Lasso

MARCO GEOGRÁFICO DE LA CUENCA

La cuenca del río Orinoco está localizada al norte de Suramérica entre -60 y -75 grados de longitud y entre los -2 a -10 grados de latitud norte, siendo uno de los ríos más largos de Suramérica con 2.150 km de recorrido, el tercero a nivel mundial en caudal 31.061 m³/seg y el quinto en transporte de sedimentos: 150 millones de ton/año (Tabla 3.1) (Global Runoff Data Centre 1996). Sus aguas recorren el Macizo Guayanés, la vertiente oriental de los Andes del Norte, la Cordillera de la Costa, la planicie de transición amazónica y las sabanas inundables y no inundables del oriente de Colombia y área central - oriental de Venezuela, donde finalmente por medio de un sistema deltaico se une al océano Atlántico.

El Orinoco es una cuenca binacional compartida por Venezuela (65%) y Colombia (35%), con un área de 981.446 km² (Figura 3.1), a lo largo de la cual habita una población de unos 10 millones de habitantes que vive y realiza actividades productivas, sustento de las economías tanto de Venezuela como de Colombia (INE 2005, DANE 2005). Presenta una baja densidad poblacional pero una muy alta diversidad cultural, con una historia de poblamiento amerindio de más de 10 mil años que se ha conservado particularmente en las regiones de selva y sabana de los Llanos y

el Escudo Guayanés, donde hoy habitan 23 etnias (Gasson 2002). La mayor parte de la población se concentra en las riberas y los ríos han sido tradicionalmente la vía de colonización y desarrollo.

El río Orinoco fue documentado por Cristobal Colón el 1 Agosto de 1498 en su tercer viaje y posteriormente durante el siglo XVI por expediciones lideradas por Ambrosius Ehinger y Diego de Ordaz (1531). La más importante de las siguientes expediciones de ese siglo, fue dirigida por Don José de Iturriaga (1754), a petición de la Corona Española y tenía el objetivo de establecer los límites del Orinoco y el Amazonas. En esta viajaría por primera vez a tierras orinoquenses desde el Real Jardín Botánico de Madrid, un grupo de naturalistas, los médicos Benito Paltor y Salvador Condal y los dibujantes Bruno Salvador Carmona y Juan de Dios Castel, comandados por un discípulo sueco de Linneo, botánico y zoólogo, Pehr Löfeling. Este último realizó las primeras descripciones de flora y fauna del Orinoco y muere en 1756 en la Misión San Antonio del Caroní, a 25 km de la desembocadura del Caroní en el Orinoco. Sus colecciones botánicas del Orinoco se perdieron pero quedaron asentadas importantes descripciones ictiológicas. Posteriormente Antonio de Berrio y luego Alexander



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.

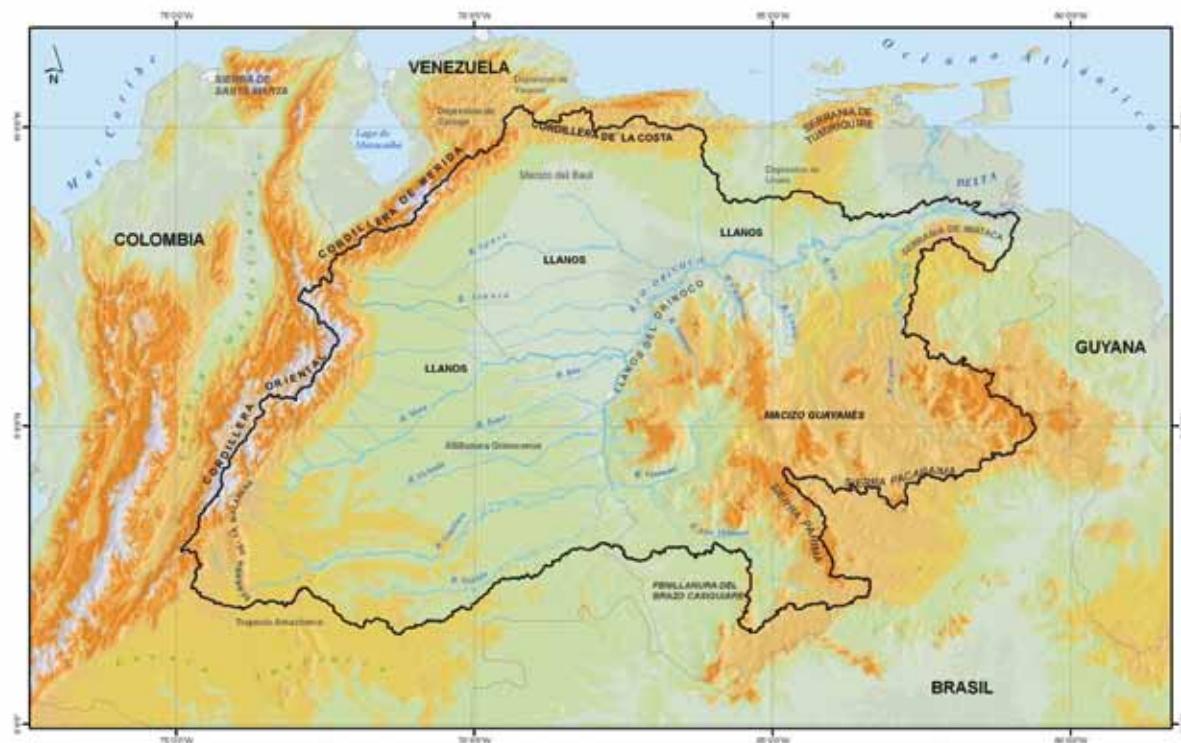


Figura 3.1 Mapa físico de la cuenca del río Orinoco.

Tabla 3.1 Principales cuencas del mundo. Fuente: Berner y Berner (1987); GRDC (1996); área del Orinoco actualizada, Bernhard (2008).

| Río | Área (Km ²) | Descarga media anual (m ³ /seg) | Máxima descarga (m ³ /seg) | Mínima descarga (m ³ /seg) | Escorrentía (mm/año) | Volumen (Km ³) | Sólidos suspendidos (mill/ton/año) | Sólidos disueltos (mill/ton/año) |
|---------------------------|-------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Amazonas (Suramérica) | 4.640.300 | 155.432 | 176.067 | 133.267 | 3.653 | 4.901 | 275 | 1200 |
| Congo (África Central) | 3475.000 | 40.250 | 54.963 | 32.873 | 1.056 | 1.296 | 41 | 43 |
| Orinoco (Suramérica) | 981.446 | 31.061 | 37.593 | 21.540 | 1.172 | 980 | 32 | 150 |
| Yangtze (China) | 1.705.383 | 25.032 | 28.882 | 21.377 | 463 | 789 | 247 | 478 |
| Brahmaputra (India) | 636.130 | 19.674 | 21.753 | 18.147 | 975 | 620 | 61 | 540 |
| Yenisei (Federación Rusa) | 2.440.000 | 17.847 | 20.966 | 15.543 | 231 | 563 | 68 | 13 |
| Lena (Federación Rusa) | 2.430.000 | 16.622 | 19.978 | 13.234 | 216 | 524 | 49 | 18 |
| Paraná (Argentina) | 1.950.000 | 16.595 | 54.500 | 4.092 | 265 | 516 | — | — |
| Mississippi (EEUU) | 3.923.799 | 14.703 | 20.420 | 10.202 | 118 | 464 | 125 | 210 |



C. Lasso.

von Humboldt y J. Bonpland en 1800 (Figura 3.2), realizan con mejor suerte las primeras colecciones extensivas y descripciones geográficas, botánicas y zoológicas de la región, hasta la ciudad de Angostura (Helferich 2004).

Hidrológicamente las principales cabeceras del Orinoco se encuentran en el Escudo Guayanés y la Cordillera Oriental en Colombia, cuyos diferentes orígenes geológicos junto con una evolución marcada por cambios en el drenaje, han propiciado el nacimiento de ríos provenientes de montañas y planicies, configurando así una colección de paisajes que sustentan la biodiversidad acuática y terrestre de la cuenca.

Oficialmente se ha otorgado el nacimiento del Orinoco al pico Delgado-Chalbaud de la sierra Parima, un macizo granítico de la región Guayana, a una elevación de 1.074 m.s.n.m., y un recorrido de 2.150 kilómetros. No obstante, es oportuno señalar que desde el punto de vista hidrológico, tomando en cuenta la acumulación total de flujos, el páramo Los Tambos de Colorado en el Parque Nacional Natural Sumapaz a 4.150 m.s.n.m., (cabecera del río Duda tributario del Guaviare), sería el punto más lejano desde el océano Atlántico en su desembocadura, con un recorrido de 2.800 kilómetros. Por otro lado, el pico más alto se encuentra en la sierra Nevada del Cocuy (5.350 m.s.n.m.) en la Cordillera Oriental Andina de Colombia, protegido por el Parque Natural Nacional que lleva su mismo nombre.

La alta descarga de agua promedio del Orinoco, lo ubica en el tercer lugar de la lista de los ríos más caudalosos del mundo, superado por los ríos Amazonas y Congo (Tabla 3.1). Es importante resaltar que además de tener la segunda descarga más alta de Suramérica, en términos de eficiencia hídrica, muestra una descarga específica equivalente a la del Amazonas ($0,033 \text{ m}^3/\text{s}.\text{km}^2$).

En relación a la carga de sedimentos, el Orinoco transporta hacia el océano alrededor de 150 millones de toneladas de sedimentos por año con una tasa de denudación menor que la del Amazonas pero mucho mayor que la del Congo (Tabla 3.1).

Actualmente el curso de sus principales tributarios de origen andino es este-noreste, mientras que en los de origen guayanés, el principal afluente, dibuja un gran arco, primero hacia el noroeste, luego hacia el oeste, hasta la triple confluencia con el Guaviare y el Atabapo, donde toma el nombre de Orinoco con un rumbo hacia el norte a lo largo de la frontera entre Venezuela y Colombia, hasta la confluencia con el río Meta. En este lugar gira hacia el noreste hasta la confluencia con el río Apure, y toma la dirección este-

noreste hacia el océano Atlántico. Desde el punto de vista limnológico el río Orinoco recibe al inicio ríos de aguas claras y negras, y luego con los aportes del Guaviare y especialmente del Meta, adquiere su coloración característica de aguas blancas dada la carga sedimentaria recibida.

La singularidad hidrológica en la cuenca está dada por el río, caño o brazo Casiquiare, el cual forma un canal natural entre los ríos Amazonas y Orinoco. Está ubicado en el Estado Amazonas en Venezuela y sirve de límite político entre el municipio de Atabapo y los municipios de Alto Orinoco y Río Negro. Este canal natural nace en el lugar denominado

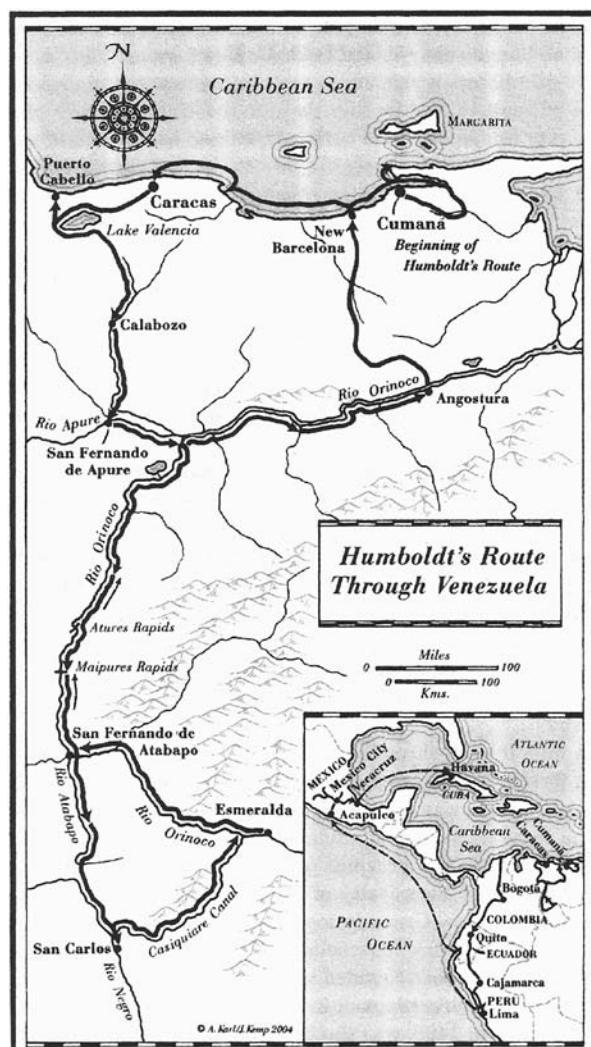


Figura 3.2 Ruta de la expedición de Alexander von Humboldt 1800. Fuente: Helferich (2004).



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.

do Tamatama, como un brazo del Alto Orinoco que luego de pasar por varios raudales se convierte en tributario del Río Negro en Brasil en la cuenca amazónica.

GEOLOGÍA

Marco geológico regional

Geocronológicamente la cuenca del río Orinoco se caracteriza inicialmente por las rocas ígneas intrusivas, metamórficas y sedimentarias correspondientes al Escudo Guayanés de edad precámbrica, el cual, junto con el Escudo de Guaporé en Brasil, y separados por la paleozoica cuenca sedimentaria amazónica, forman el cratón amazónico (fragmento de la Pangea al norte de Suramérica). Tassinari y Macambira (1999) subdividen esta gran unidad en seis provincias a partir de los hallazgos de Teixeira *et al.* (1989) y Tassinari (1996), los cuales para la cuenca orinoquense destacan principalmente el núcleo Arcaico compartido entre Venezuela - Guyana y la provincia del Ventuari – Tapajós, perteneciente al Paleoproterozoico (1.95-1.8 Ga) y compuesto principalmente por granitos calco-alcalinos, gneises con granodiorita y cuarzodiorita, gabros y anfibolitas de la serie Imataca, pertenecientes a la serie Pastora y a la formación Roraima.

Más al occidente se encuentra la prolongación del Escudo, denominado por Tassinari y Macambira (1999) como la provincia de Río Negro-Juruena (1.8–1.55 Ga) con manifestaciones en Colombia, Venezuela y Brasil. Estratigráficamente en Colombia está conformado por el complejo migmatítico del Mitú, grupo Tunui (formación Cinaruco en Venezuela) y granito de Parguaza, el primero presente en la mayor parte del departamento del Guainía, al oriente del Guaviare y suroccidente del Vichada según Herrera (IGAC 1999), mientras que el granito de Parguaza está presente a lado y lado del río Orinoco, desde la confluencia del río Vichada hasta Puerto Carreño con afloramientos aislados según Espriella *et al.* (1992), en el río Meta y límites entre los departamentos de Arauca y Casanare.

Por otro lado, de edad precámbrica pero con génesis discutida por varios autores se encuentra la serranía de la Macarena (1.6 a 1.2 Ga), la cual hace parte de la cuenca alta del río Duda, tributario del Guaviare en Colombia (Priem *et al.* 1989 en IGAC 1999).

Durante el Paleozoico y como resultado de la deposición de rocas marinas intracratónicas principalmente en ambientes poco profundos y continentales, se destaca el Grupo Güe-

jar, que en ríos provenientes de la Cordillera Oriental en Colombia sobre el río Duda, Güejar y Ariari. En Venezuela se destaca la sedimentación paleozoica de las vertientes septentrionales del Escudo (Asociación Bellavista, Formación Mireles y Caparo entre otras); y paralelamente la presencia de eventos volcánicos formando la sienita feldespática de San José del Guaviare y el granito alcalino de El Baúl en el Estado Cojedes.

Como parte del Mesozoico se encuentran los sedimentos de la paleocuenca de sedimentación cuyo límite meridional hoy en día es la Cordillera central, junto con el borde occidental del Escudo Guayanés. Litológicamente las unidades principales son la Formación Guadalupe y Formación Une, caracterizadas por areniscas de grano medio, ocasionalmente grueso y fino, con alternancia de arcillolitas (IGAC 1999).

El Terciario se caracteriza por rocas sedimentarias de origen fluvial, y ambientes marinos con esporádicas influencias lagunares marinas y transicionales entre llanuras deltaicas y estuarios (Mayorga y Vargas 1995, Navarrete 1995). En Venezuela se caracterizan además por eventos metamórficos presentes a lo largo de la Cordillera de la Costa. Las principales formaciones presentes son la Formación Barco, Guabayero, Losada, Mirador, Carbonera, León y San Fernando.

Por último el Cuaternario se aprecia a lo largo de depósitos aluviales del piedemonte andino y serranía de la Costa, constituidos por bloques y cantos redondeados en una matriz arenosa; abanicos aluviales y terrazas aluviales desde muy pocos centímetros hasta aproximadamente 60 cm. (IGAC 1999).

En la figura 3.3 se muestra el mapa geológico de la cuenca.

Historia geológica del Orinoco

Previamente a la separación entre Suramérica y África, los drenajes provenientes del Escudo Guayanés debieron tener dirección hacia el Pacífico (Galvis *et al.* 2006), incluido el Orinoco. Posteriormente la separación de los continentes y el desplazamiento al occidente en el Cretáceo temprano (Lundberg *et al.* 1998), produjeron la formación de una zona de alta energía, hoy en día la zona subducción con la placa de Nazca, generadora de eventos volcánicos y orogénicos formadores de la Cordillera central de Colombia. Estos cauces drenaban hacia la megacuenca de sedimentación entre el Escudo Guayanés y esta cordillera emergida, desde el Lago de Maracaibo hasta Bolivia (Hoorn 1993, Lundberg *et al.* 1998, Albert *et al.* 2006).



C. Lasso.

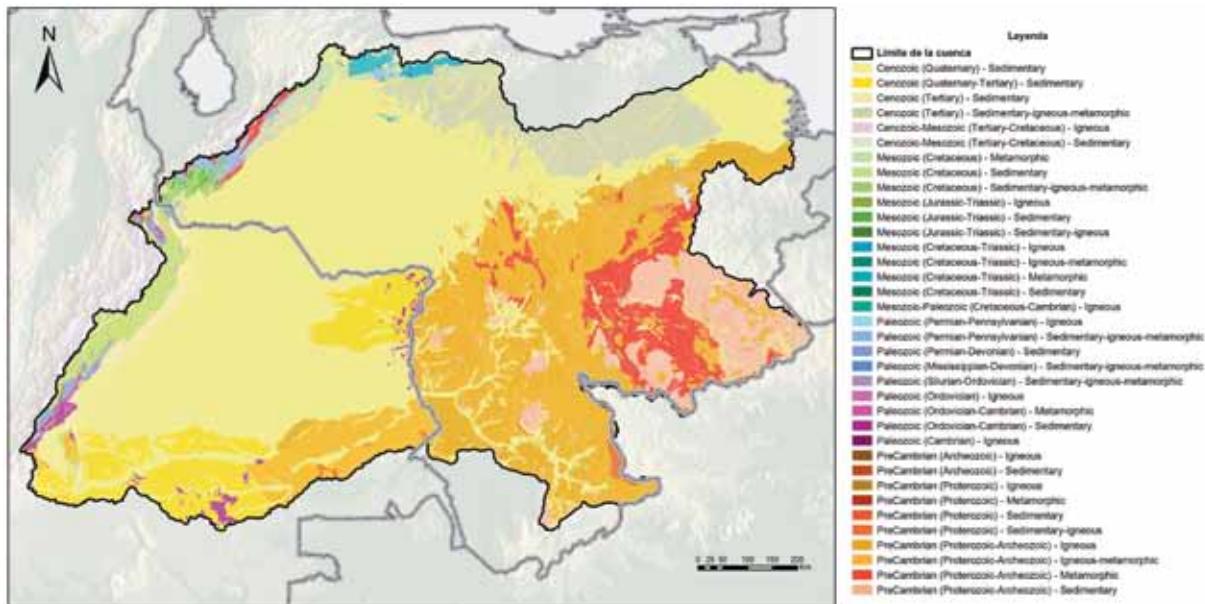


Figura 3.3 Mapa geológico de la cuenca del Orinoco.



Figura 3.4 Modelo paleogeográfico del norte de Suramérica durante el Mioceno Medio (14 Ma años). Tomado de Wesselingh (2008).



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.

Durante este periodo el cauce del Orinoco tenía una dirección sur-norte con un delta en Urumaco (Estado Falcón) al norte de Venezuela (Rod 1981, Díaz de Gamero 1996, Marshall y Lundberg 1996). De acuerdo a Díaz de Gamero (1996), el río proto-Orinoco, drenaba la Cordillera central de Colombia y el Macizo Guayanés fluía hacia el noroeste de Falcón durante el Mioceno, y en el Mioceno medio tomó el curso actual hacia el este hasta su desembocadura actual en el Delta, la cual comenzó a depositarse en el Mioceno tardío (Díaz de Gamero 1996). Una representación gráfica tomada de Wesselingh (2008), nos permite visualizar la máxima y mínima influencia de las aguas en este periodo (Figura 3.4).

El río Orinoco en su migración hacia el este, parece haberse encauzado en una zona de debilidad dominada por un fallamiento escalonado que forma el borde norte del Escudo. Este fallamiento es el resultado de la compresión inducida hacia el sureste cuando la placa del Caribe chocó oblicuamente con la placa de Suramérica, ocasionando lo que posiblemente fue la última reactivación tectónica a principios del Cenozoico.

A lo largo del cauce principal del río Orinoco actual, en respuesta a las características de la red fluvial que recoge las aguas de la diversa superficie de su cuenca, se distinguen una alta diversidad de paisajes, geoformas y biotopos ribereños y de las tierras firmes circundantes (Vila 1950, Zinck 1977, Colonnello *et al.* 1986). En las tierras altas, los flujos de materiales son unidireccionales con poco tiempo de tránsito, mientras que en los ecosistemas de las tierras bajas, las características del área de drenaje en conjunción con la poca pendiente promedio de los paisajes fluviales, determinan un tiempo de tránsito de agua considerable y procesos de intercambio laterales, de alta importancia biológica.

GEOMORFOLOGÍA

La cuenca del río Orinoco sintetiza las tres grandes estructuras geológicas que existen en la naturaleza: cordilleras de plegamiento, escudos o cratones y megacuenca de sedimentación. Cada una de estas ha formado el relieve actual, el cual posee características propias, que en conjunto le otorgan una singular importancia como generador o sustento de una variedad de hábitats a lo largo de la cuenca.

El borde meridional de la cuenca está formado por las vertientes andinas colombo-venezolanas; al norte las laderas

del sistema montañoso de la costa norte de Venezuela, mientras que el borde austral de la cuenca, en su mayor parte, está dado por la divisoria de aguas entre los ríos Orinoco y Amazonas (Figura 3.5).

Aunque para Colombia (Villota 1997) y Venezuela (Hubber y Alarcón 1988), existen aproximaciones desde la clasificación fisiográfica a nivel nacional, para Venezuela se incluyen elementos florísticos y ecológicos en la subdivisión de unidades, por lo cual no es equivalente a una clasificación fisiográfica del relieve de provincias y paisajes. Sin embargo, hay elementos comunes que nos permiten describir las grandes unidades para la cuenca del río Orinoco:

Montañas

- Cordillera de los Andes
- Cordillera de la Costa
- Macizo Guayanés
- Serranía de la Macarena

Piedemonte

- Piedemonte andino Cordillera Oriental y de Mérida
- Sistema de colinas Cordillera de la Costa

Altiplanicies y superficies colinadas

- Sistema de colinas del Escudo Guayanés
- Penillanura del Casiquiare, Alto Orinoco, Vichada y Guainía

Llanuras

- Llanura inundable del Arauca, Casanare y Apure
- Llanura alta (altilanura) no inundable Meta-Vichada
- Planicie deltaica
- Planicie estructural pericratónica

SUELOS

Las características geoquímicas de los cauces orinoquenses se relacionan con la litología, tipo de suelo y vegetación dominante. Estas tres características altamente relacionadas junto con la ubicación en el paisaje y su geocronología forman finalmente la base edáfica a lo largo de la cuenca:

- a. **Andes y piedemontes andinos.** Suelos bien drenados constituidos por sedimentos aluviales y coluviales del Terciario de los Andes, generalmente de textura gruesa a fina. En piedemontes inclinados por movimientos



C. Lasso.

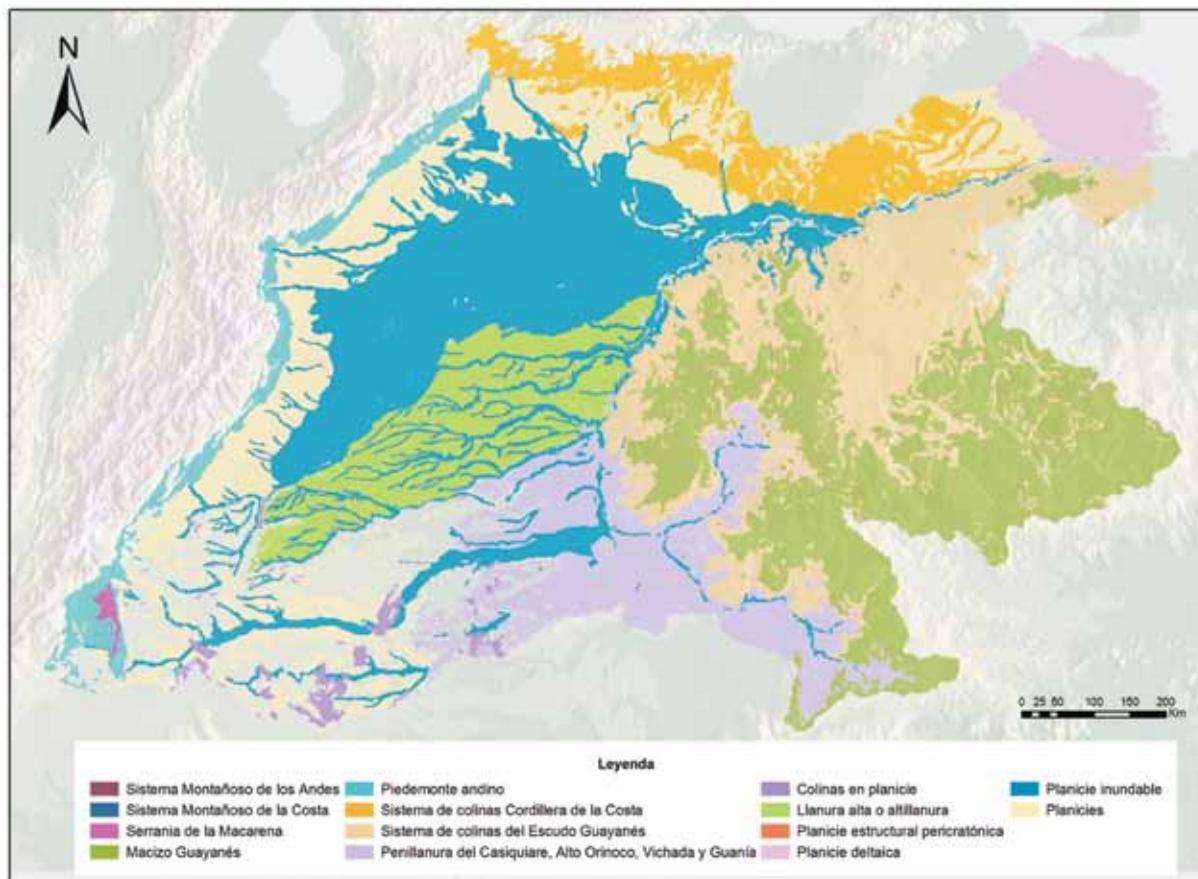


Figura 3.5 Mapa geomorfológico de la cuenca Orinoco.

tectónicos recientes (Casanare, Arauca y Apure) se caracterizan por ser conglomerados de gruesos a finos y niveles lodo-arenosos. Tiene como limitante el relieve, el cual, facilita el escurrimiento difuso y concentrado, provocando erosión laminar o por socavamiento (IGAC 1999).

En la Cordillera Oriental los suelos son cambisoles (Bh, Be, Bd) (Figura 3.6) de una textura arenosa franca o más gruesa a una profundidad de al menos 100 cm desde la superficie del suelo, o hasta un horizonte plíntico, petroplíntico o sálico entre 50 y 100 cm desde la superficie del suelo. En la Cordillera de Mérida se presentan los mismos tipos de suelos con transición a suelos luviosoles (Lf) y gleysoles (Gm) en el piedemonte, arcillosos los primeros y los segundos caracterizados por una hidromorfía intensa por agua freática no profunda.

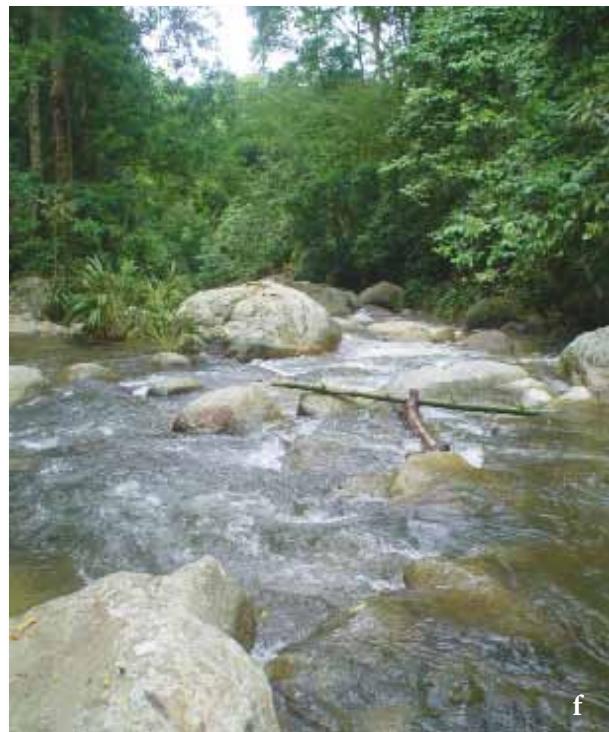
- b. **Tierras bajas y llanuras (materia aluvional - erosional).** En llanuras aluviales los suelos son formados a partir de sedimentos diluviales y coluviales, drenaje moderadamente lento y texturas moderadamente gruesas a medianas. Por ser suelos provenientes de materiales aluviales están compuestos por materiales resistentes a la fricción y/o arrastre como cuarzo, feldespatos y micas. Suelos clasificados como fluvisoles (Je, Jd) (Figura 3.6) provenientes de aportes fluviales recientes; suelos de baja evolución.

Las planicies bajas inundables están conformadas por una variedad de geoformas desde terrazas altas, medianas y bajas, así como superficies ligeramente inclinadas, con cimas planas, plano convexas, plano cóncavas y ligeramente onduladas, con drenajes moderados, lentos o lento-encharcado, suelos de textura media a fina en



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.



Montañas

- a. P. N. Tapo Caparo. Cordillera andina, Venezuela. Foto: A. Rial.
- b. Auyátepui. Escudo Guayanés, Venezuela. Foto: J. Señaris.
- c. Río Caura, Salto Para. Escudo Guayanés. Foto: A. Machado.
- d. Cerros de Mavicure. Escudo Guayanés, Colombia. Foto: C. Lasso.
- e. San Juan de Arama. Sierra de La Macarena. Foto: F. Castro.
- f. Cordillera de la Costa, Venezuela. Foto: O. Lasso-Alcalá.



C. Lasso.



a



b



c



d



e

Piedemonte

- a. Piedemonte. Chameza, Colombia. Foto: A. Acosta.
- b. Piedemonte rio Santo Domingo, Venezuela. Foto: A. Rial.
- c. Piedemonte. P. N.Tapo Caparo, Venezuela. Foto: A. Rial.
- d. Piedemonte. Casanare, Colombia. Foto: A. Diaz-Pulido.
- e. Piedemonte. Paz de Ariporo, Colombia. Foto: A. Diaz-Pulido.



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.



a



b



c



d



e



f

Altiplanicies y superficies colinadas

- a. Río Orinoco, Amanaven. Foto: C. Lasso.
- b. Confluencia ríos Orinoco y Ventuari. Foto: C. Señaris.
- c. Alto Orinoco, Venezuela. Foto: G. Romero.
- d. Casuarito Vichada. Foto: F. Castro.
- e. Alto Paragua, Venezuela. Foto: A. Rial.
- f. Penillanura, Guainia. Foto: C. Suárez.



C. Lasso.



a



b



c



d



e



f

Llanuras

- a. Altillanura. Puerto Gaitán, Meta. Foto: A. Diaz-Pulido.
- b. Altillanura. Puerto Gaitán, Meta. Foto: F. Castro.
- c. Esteros de Camaguán. Foto: A. Rial.
- d. Caño típico del delta del Orinoco. Foto: M. Lentino.
- e. Punta Bernal, delta del Orinoco. Foto: L. Alonso.
- f. Río Bita. Puerto Carreño, Vichada. Foto: F. Castro.



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.

gran parte arcillosos. Clasificados como acrisoles (Ap, Ao) en el Arauca, Cinaruco, Casanare y gleysoles (Gd) en la planicie inundable del Apure, con presencia de suelos orgánicos - tipo histosoles (O) hacia las zonas más pantanosas (Lipa y Morichales en Paz de Ariporo) (Figura 3.6).

Hacia las planicies de Casanare, Arauca y Apure, es frecuente encontrar acumulación eólica superficial formando mantos y dunas asociadas a sedimentos aluviales, que guardan la dirección del viento (NNE-SSO) cubiertas hoy en día por una fina capa de herbáceas. Suelos de tipo regosoles (Rd) sobre materiales blandos, baja evolución (Figura 3.6).

En Colombia es necesario diferenciar la altiplanicie o altillanuras presentes desde la margen derecha del río Meta hasta las llanuras aluviales del río Vichada, Bita, Tomo y Tuparro. Son suelos formados por sedimentos

del Terciario Superior al Cuaternario, levantados antes del Pleistoceno Superior (IGAC 1999), de drenajes moderados a rápidos, con texturas franco finas y franco gruesas, limitadas por muy baja fertilidad natural, alta concentración de aluminio y bajo contenido de carbón orgánico. Son suelos clasificados como ferrasoles (Fx, Fo) comúnmente de color amarillo a pardo con horizonte ferrálico en el primer metro de profundidad (Figura 3.6).

c. **El Escudo de Guayana (terrenos mayormente de cuarcita, gneis y granitos).** Presencia de suelos escasamente evolucionados, pobres en nutrientes y muy ácidos. Drenaje dentríticos a paralelos, sub paralelos y rectangulares (anulares localizados ocasionalmente), presencia de erosión laminar ligera y socavamiento lateral en taludes y saltos entre estratos, texturas medias a moderadamente gruesas limitados por rocas altamente meteorizadas y acidez extremadamente alta. Clasifica-

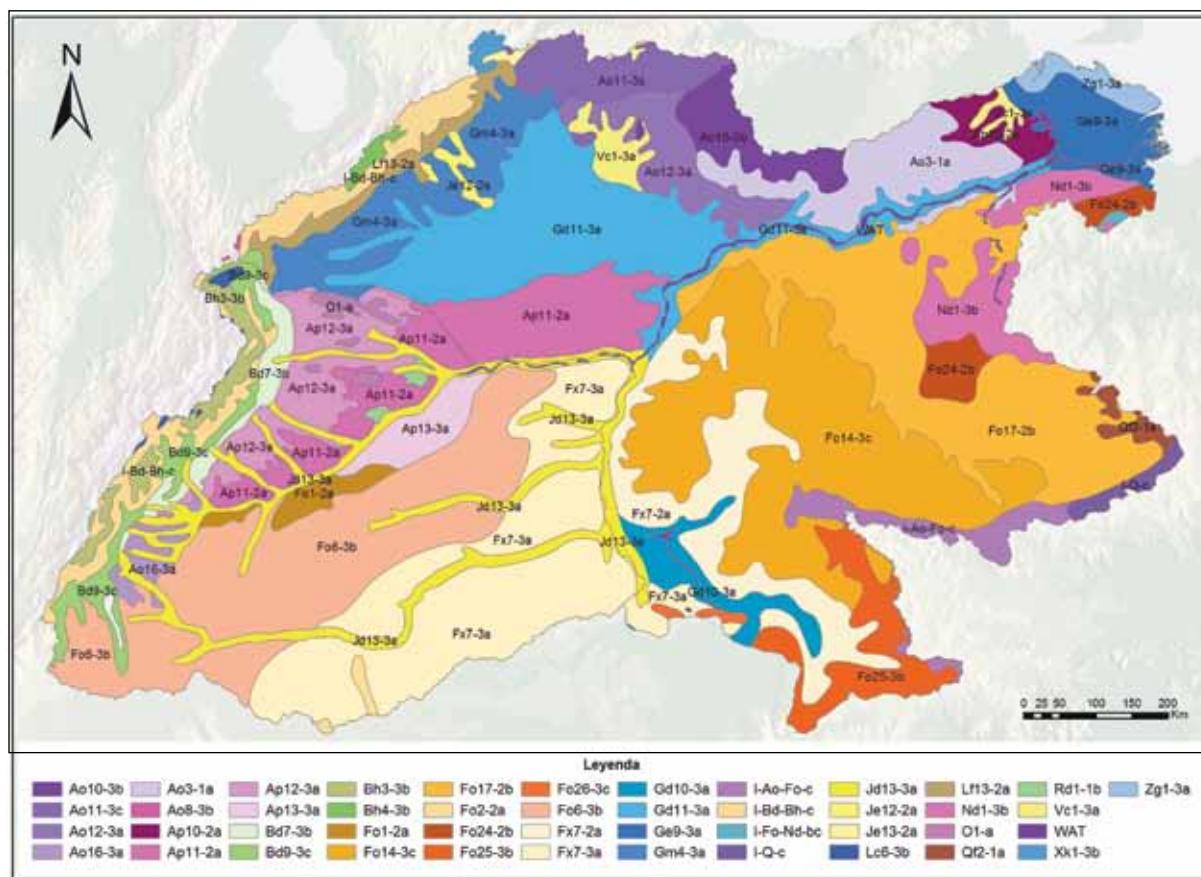


Figura 3.6 Mapa de suelos de la cuenca del Orinoco. Fuente: Fischer *et al.* (2008).



C. Lasso.

dos genéricamente como ferrasoles (Fx, Fo) y presentes en toda la Guayana a excepción de la cuenca del Caroní, en donde los suelos característicos son nitisoles (Nd) muy arcillosos, espesos, uniformes, rojos, bloquecitos brillantes con límites suaves (Figura 3.6).

- d. **Penillanuras bajas (erosional – deposicional)** (Boadas 1983, Stallard 1985, Weibezahn 1990). En Venezuela presentes principalmente al norte del Escudo Guayanés al noreste del Estado Bolívar y en el eje Casiquiare-Ventuari. En Colombia se extiende sobre el río Inírida en continuación a la cuenca amazónica por el río Vaupés (Figura 3.6).

Los sólidos suspendidos y las sales disueltas en los ríos provenientes de esas unidades reflejan en forma general, el grado de denudación-erosión y de solución del basamento litológico de las respectivas unidades.

Por otra parte, los suelos formados en el recorrido de los ríos procedentes de esas unidades, tienen características muy similares de acuerdo con los materiales parentales que les dieron origen. Por ser suelos evolucionados son moderadamente profundos a profundos, de texturas medias en profundidad presentan alto contenido de arcilla y en ciertas áreas localizadas, hay buena porosidad. Son suelos muy ácidos, con baja capacidad de intercambio catiónico y alto contenido de aluminio (Ferrasoles Fo-Fx). Se forman a partir de la sedimentación de materiales provenientes de relieves precámbricos sobre paleorelieves de baja pendiente generalmente ígneo/metamórficos.

CLIMA

Tomando en cuenta la distribución de la precipitación, las zonas más lluviosas de la cuenca están presentes en el piedemonte andino Meta-Cundinamarca con un promedio anual de 4.300 mm. Le sigue el Escudo Guayanés con las cuencas altas del Caura y Caroní-Paragua, con promedios anuales cercanos a 3.800 mm. Por último, está el piedemonte andino los alrededores del río Arauca (3.300 mm).

De igual manera se observa claramente en la figura 3.3, la influencia caribeña con precipitaciones más bajas al norte de la cuenca y las transiciones australes más lluviosas con el Escudo Guayanés y la cuenca amazónica.

Con respecto a la temperatura la zona más cálida se encuentra hacia la parte media de la cuenca en el corredor Puerto Carreño – Tuparro, con temperaturas promedios anuales de 28 °C; mientras que las zonas más frías se encuentran en la Cordillera de Mérida en Venezuela y Oriental en Colombia (Figura 3.7).

HIDROLOGÍA

Clasificación y zonificación: tipos de aguas

Siguiendo la clasificación de Sioli (1965, 1975), en la cuenca del Orinoco existen básicamente tres tipos de aguas, diferenciadas básicamente en una primera aproximación por su color: blancas (turbias), claras más o menos transparentes y negras (color té).

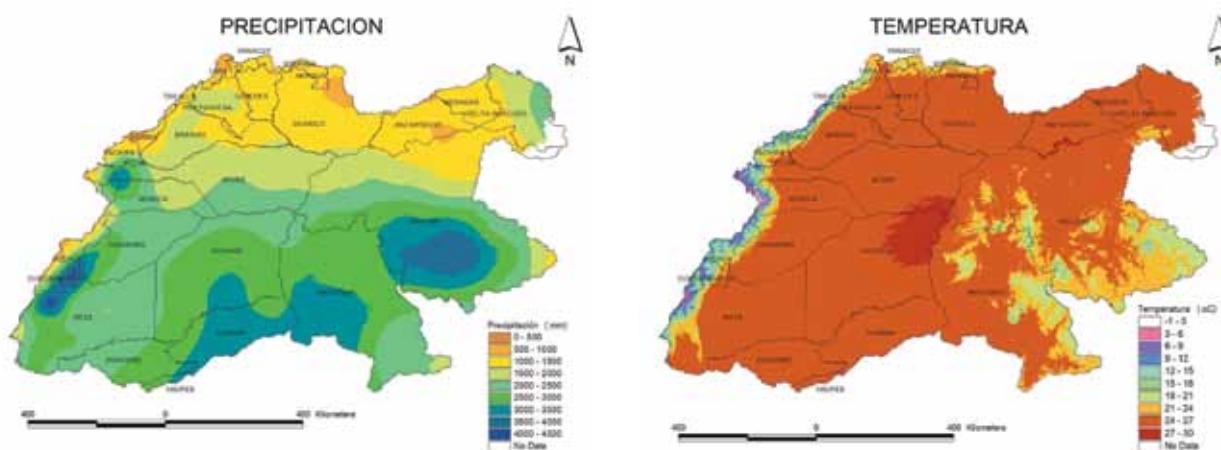


Figura 3.7 Variación espacial de temperatura y precipitación. Fuente: WWF.



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.

Los ríos de aguas blancas son los más productivos y ricos en nutrientes y electrolitos; tienen alta conductividad, su pH es cercano al neutro (6,2-7,2) y deben su color o apariencia turbia a la gran cantidad de sedimentos inorgánicos, arcillas ilitas y montmorillonitas que son transportadas desde los Andes hasta las llanuras aluviales (Junk 1982, Lasso 2004).

Los ríos de aguas claras provienen de zonas más bien planas, cubiertas de bosque que sirve para atenuar el efecto erosivo de la lluvia, que penetra entonces al suelo sin producir escurrimiento (Sioli 1965). Así, su color es transparente o verdoso y su hidroquímica depende de las características del suelo por el que discurre. Tienden a enturbiarse en la estación de lluvias y su pH (4,5-7,8) es mayor que el de aguas negras pero inferior al de las blancas (Lasso 2004). Estos últimos tienen su origen en la Orinoquia guayanésa. Transportan muy pocos detritos y sedimentos y por ello tienen aguas transparentes y de un tono amarillo-verdoso, su conductividad es baja y su pH es casi neutro. Son típicos del Escudo Guayanés y la altillanura.

Los ríos de aguas negras, los cuales tienen su origen en la Orinoquia guayanésa o también en las penillanuras de

origen Precámbrico, discurren sobre suelos arenosos sobre los que se desarrollan bosques inundables y obtienen ese nombre a causa de la gran cantidad de materia orgánica en descomposición que llevan sus aguas provenientes de suelos de tipos podosoles o histosoles; sus aguas son transparentes pero de un color oscuro parecido a la del té. Tienen una baja conductividad y un pH ácido debido al gran número de ácidos solubles procedentes de la materia orgánica, especialmente ácidos fúlvicos y húmicos (Sioli 1975, Lasso 2004). Aún cuando la tipología de las aguas de Sioli (1975) ha sido empleada frecuentemente en la Orinoquia, existe dificultad en su aplicación a ríos de otras regiones biogeográficas y geológicas diferentes a las amazónicas, especialmente en el caso de las aguas negras, pues este tipo no determina en sí mismo una composición química específica. Así Vegas-Villarrubia *et al.* (1988) indican diferencias en la composición inorgánica entre ríos considerados de aguas negras, y atribuyen esta variación al ambiente por el que discurren. Un fenómeno adicional de mezcla de aguas ocurre en las confluencias por balances de flujos o en las planicies por inundación.

La Tabla 3.2 muestra el listado de los principales tributarios del río Orinoco, así como también su origen y procedencia.

Tabla 3.2 Principales tributarios del río Orinoco.

| Origen | Procedencia | País | Nombre | Área (ha) |
|--------|---------------------------------|-----------|--------------------|-----------|
| Andino | Cordillera de la Costa Central | Venezuela | Aguaro - Guarquito | 1,145,727 |
| | Cordillera de la Costa Central | Venezuela | Guarico | 2,224,555 |
| | Cordillera de la Costa Central | Venezuela | Manapire | 1,072,668 |
| | Cordillera de la Costa Oriental | Venezuela | Caris | 263,114 |
| | Cordillera de la Costa Oriental | Venezuela | Morichal Largo | 670,800 |
| | Cordillera de la Costa Oriental | Venezuela | Pao | 366,148 |
| | Cordillera de la Costa Oriental | Venezuela | Tigre | 859,318 |
| | Cordillera de la Costa Oriental | Venezuela | Uracoa | 236,996 |
| | Cordillera de la Costa Oriental | Venezuela | Zuata | 779,320 |
| | Cordillera de la Costa Oriental | Venezuela | Claro | 238,223 |
| | Cordillera de la Costa Oriental | Venezuela | Carapa | 101,986 |
| | Cordillera de la Costa Oriental | Venezuela | Mapire | 215,737 |
| | Cordillera de la Costa Oriental | Venezuela | Ature | 61,222 |
| | Cordillera de la Costa Oriental | Venezuela | Cabrutica | 227,395 |
| | Cordillera de la Costa Oriental | Venezuela | Cicapro | 195,502 |
| | Cordillera de Mérida | Venezuela | Apure | 5,666,237 |



C. Lasso.

| Origen | Procedencia | País | Nombre | Área (ha) |
|-----------------|---|--------------------|----------------------------------|------------|
| Andino | Cordillera de Mérida - Cordillera de la Costa Central | Venezuela | Portuguesa | 5,899,324 |
| | Cordillera Oriental | Colombia-Venezuela | Arauca | 3,632,825 |
| | Cordillera Oriental | Colombia | Guaviare | 8,372,108 |
| | Cordillera Oriental | Colombia | Meta | 10,830,440 |
| Escudo Guayanés | Escudo Guayanés | Venezuela | Alto Orinoco | 6,343,596 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Aro | 1,484,874 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Caroní | 3,824,812 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Caroni-Paragua | 5,456,264 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Cataniapo | 191,289 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Caura | 4,982,940 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Cuao | 700,360 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Cuchivero-Guaniamo | 1,762,285 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Macuro - Acure | 1,115,036 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Parguaza | 480,058 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Sipapo | 920,855 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Suapure | 1,234,043 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Topocho | 201,527 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Ventuari | 4,038,922 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Vertiente izquierda Orinoco Bajo | 552,667 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Pagüey-Pao | 306,156 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Villacoa | 189,857 |
| | Escudo Guayanés | Venezuela | Vertiente derecha Orinoco Bajo | 552,667 |
| Estuarino | Penillanura del Escudo | Colombia | Ajota | 105,146 |
| | Penillanura del Escudo | Colombia-Venezuela | Atabapo | 1,294,314 |
| | Penillanura del Escudo | Colombia | Inírida | 5,350,986 |
| | Penillanura del Escudo | Venezuela | Zama | 75,489 |
| | Sistema deltaico | Venezuela | Delta del Orinoco | 1,885,757 |
| Planicie | Altillanura orinoquense | Colombia | Bita | 862,742 |
| | Altillanura orinoquense | Colombia | Dagua - Mesetas | 358,910 |
| | Altillanura orinoquense | Colombia | Mataven | 906,104 |
| | Altillanura orinoquense | Colombia | Tomo | 2,025,724 |
| | Altillanura orinoquense | Colombia | Tuparro | 1,121,978 |
| | Altillanura orinoquense | Colombia | Vichada | 2,591,376 |
| | Llanura inundable | Venezuela | Capanaparo | 2,029,899 |
| | Llanura inundable | Venezuela | Cinaruco | 1,218,407 |
| | Sistema deltaico | Venezuela | Viejo | 146,845 |



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.



Ríos y tipos de aguas

- a. Confluencia de los ríos Caparo (aguas blancas) y Aricagua, Venezuela. Foto: A. Rial.
- b. Río Atabapo (aguas negras), frontera colombo-venezolana. Foto: C. Lasso.
- c. Afluente del río Ventuari (aguas claras), Venezuela. Foto: J. C. Señaris.
- d. Raudales alto Orinoco (aguas claras), Venezuela. Foto: J. C. Señaris.
- e. Río Apure (aguas blancas), Venezuela. Foto: A. Barbarino.
- f. Río Inírida (aguas negras), Colombia. Foto: C. Lasso.



C. Lasso.

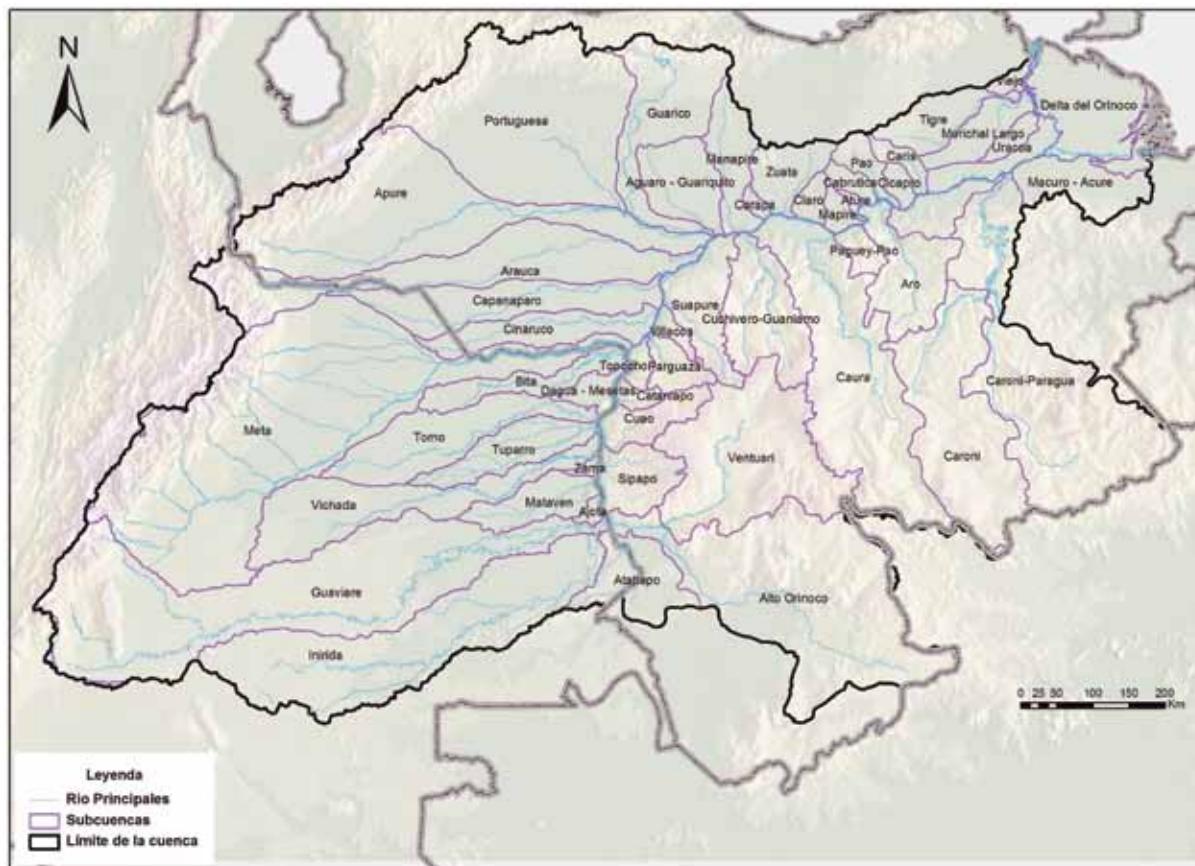


Figura 3.8 Principales tributarios o subcuencas del río Orinoco.

LAS GRANDES REGIONES DE LA ORINOQUIA Y SUS CORREDORES RIBEREÑOS

Con base a la información biofísica disponible hasta el momento y bajo un enfoque ecosistémico tanto de las ecorregiones terrestres como de los ambientes acuáticos, se reconocen diez grandes regiones incluyendo los corredores ribereños (Figura 3.9).

La Orinoquia guayanesa

La Orinoquia guayanesa reviste una gran importancia pues se encuentra en la Región Guayana, un basamento de rocas cristalinas precámbricas (granitos, gneisses) profundamente erosionado, que formó parte de las tierras gondwánicas y

en términos de edad evolutiva es mucho más antigua que todas las otras regiones. El último proceso sedimentario de gran escala que experimentó la región fue la deposición y metamorfismo de areniscas del grupo Roraima de origen fluvio-deltaico, con influencia marina que suprayace de manera discordante sobre diversos basamentos ígneo-metamórficos. Se extiende desde el Cerro o tepui Roraima en Venezuela al este hasta la Sierra La Macarena en Colombia, al suroeste de la cuenca.

El clima de la región presenta en líneas generales un gradiente de aumento de precipitación hacia el sur y suroeste – suroeste (1.100 mm en Ciudad Bolívar 4.500 mm en Alto Erebato) y hacia las altiplanicies (tepuyes) o montañas graníticas donde ocurren fenómenos de formación de nieblas orográficas. Las temperaturas varían desde régime-



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.

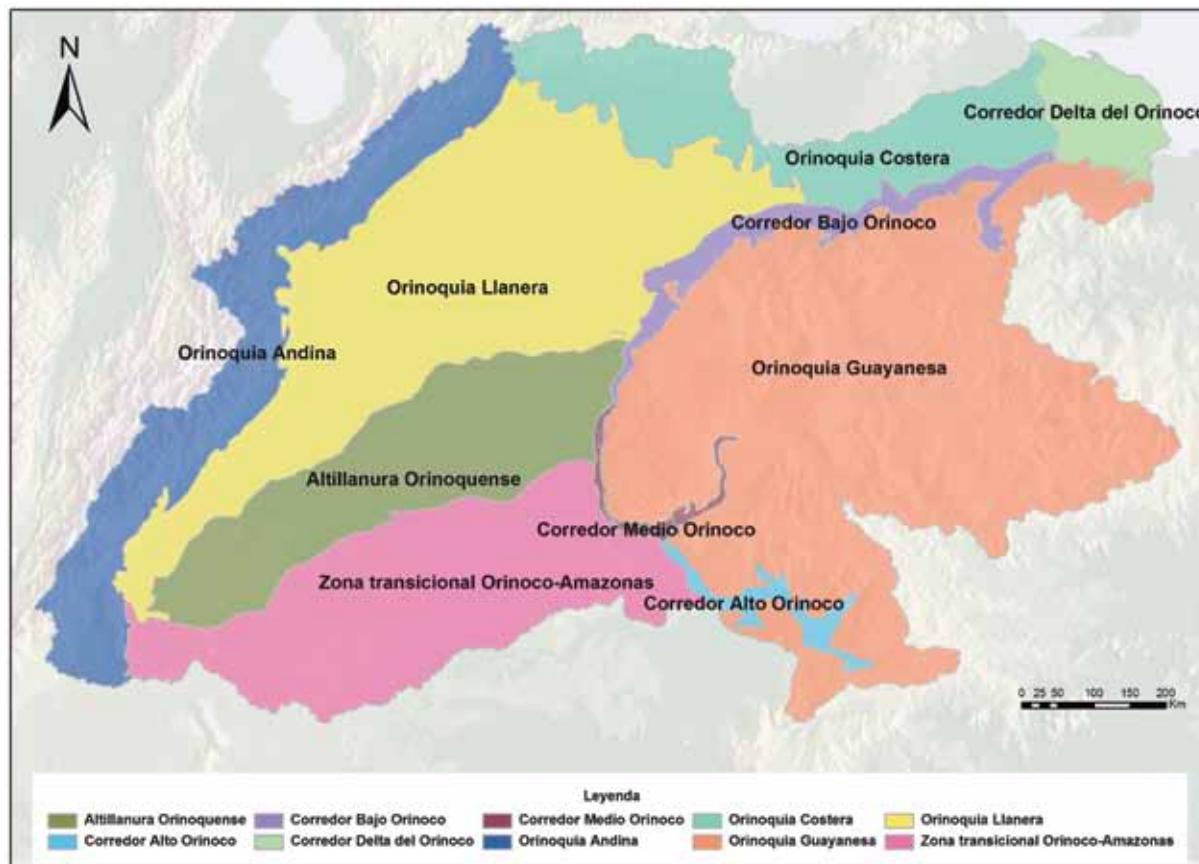


Figura 3.9 Mapa de las grandes regiones y corredores ribereños de la cuenca del río Orinoco.

nes macro térmicos (28-36 °C) en las tierras más bajas de piedemonte que bordean las altiplanicies y montañas, hasta menores de 0 °C en las cumbres tepuyanas más altas como el Roraima, Chimantá, Auyantepui, Jaua-Sarisariñama y de los macizos graníticos como Sierra Maigualida, Parima y Pakaraima.

De esta región drenan ríos caracterizados básicamente por aguas oligotróficas con baja conductividad y baja cantidad de sedimentos, que van desde el este en el Tepui Roraima hasta el oeste, incluyendo sus estribaciones en las tierras de la margen izquierda del Orinoco Medio hasta la Serranía de La Macarena (Gansser 1974). Los ríos que conforman las cuencas de drenaje de la región son: Río Grande, Caroní, Aro, Caura, Cuchivero, Suapure, Cataniapo, Samariapo, Sipapo, Ventuari, Atabapo, Inírida y Guaviare en La Macarena.

Esta subregión cuenta con ríos como el Caroní y el Caura de alta descarga media anual (Zinck 1977). Estos cauces se originan en las mesetas y piedemontes de los tepuyes en altitudes de 2000-2800 m.s.n.m. y descienden normalmente encajados, siguiendo líneas de fallamientos hasta terrenos bajos de valles sedimentarios, donde pueden formar cauces meandríficos y planicies de inundación intramontanas para luego entrar de nuevo en zonas de control estructural con valles encajados. La pendiente de estos cursos es así muy variable, experimentando desde caídas libres de hasta 2100 m en el Churummerú (Salto Ángel) del río Caroní e innumerables cascadas y cambios bruscos de nivel, donde ocurren los rápidos o raudales.

La Orinoquia andina

Esta región comprende las estribaciones de los Andes tanto en la Cordillera Oriental de Colombia como en su conti-



C. Lasso.

nuación en la Cordillera de Mérida en Venezuela. Durante el período que va del Plioceno inferior al medio, ocurrió el levantamiento final de la Cordillera Oriental y quedó conformada la vertiente andina de la Orinoquia colombiana, que presenta un mosaico de ambientes, desde las cumbres nevadas y paramunas de las montañas, hasta el piedemonte llanero (van der Hammen 1974).

El eje montañoso de la cordillera comienza al norte con la Sierra Nevada del Cocuy, la parte más alta, con masas glaciares. Hacia el sur y con una altitud menor, se encuentran los macizos paramunos de Chingaza y Sumapaz, cuyas cimas de 4.000 a 4.500 m.s.n.m. no permiten la conservación de los nevados, aunque en sus escarpes se pueden observar formas del modelado glaciar. Se origina en el nudo de Almaguer situado al SO del país, como un ramal de la Cordillera Central y cuyo recorrido general se orienta hacia el NE hasta el macizo del Tamá o del Táchira en la frontera con Venezuela, donde después de la depresión de Burbúa o del Táchira se prolonga hacia el NE formando la Cordillera de Mérida.

Después de estos páramos la cordillera pierde altitud y forma una depresión en La Uribe, para luego levantarse en la Cuchilla de Los Picachos (3.800 m.s.n.m.), punto que marca el extremo sur de la vertiente andina de la Orinoquia. Este sector de elevada pluviosidad, con valores cercanos a 5.000 mm de precipitación, es muy diferente del resto de la vertiente, pues su formación geológica ocurrida en el Precámbrico, hace unos 1.200 millones de años, es tan antigua como la de la sierra de La Macarena.

La altitud es el principal factor regulador de los cambios de clima y de la organización espacial de las grandes formaciones vegetales de la vertiente andina, así como de la repartición de los tipos de suelos. De acuerdo con las observaciones de los investigadores Jean-Claude Thouret y Antoine M. Cleef, entre otros, en la vertiente andina de la Orinoquia se puede identificar la siguiente zonificación altitudinal:

- Piso glaciar y periglaciar, de 5.350 a 4.800 m.s.n.m.
- Alta montaña ecuatorial andina fría, de 4.800 a 3.200 m.s.n.m.
- Media montaña ecuatorial andina húmeda, de 3.200 a 2.000 m.s.n.m.
- Baja montaña ecuatorial andina cálida, de 2.000 a 500 m.s.n.m.

El rango altitudinal incluye desde los picos más altos (4000 m.s.n.m.) hasta aproximadamente los 200 m.s.n.m. Allí na-

cen los ríos Guaviare, Meta, Apure y Portuguesa. Algunos de los afluentes más importantes que drenan al Meta son los ríos Upía, Humea, Guayuriba y Casanare, y al Apure los ríos Uribante, Sarare, Santo Domingo y Masparro. En su recorrido por las montañas andinas, estos ríos presentan aguas transparentes, sus cauces acusan una pendiente pronunciada, lo que acelera la velocidad del escurrimiento y les confiere un aspecto de torrentes, corriendo sobre lechos pedregosos; las pendientes pueden llegar al 20%, en particular en las nacientes. Estos ríos tienen en consecuencia alta capacidad de transporte de sedimentos y materiales de considerable tamaño. Este acarreo es responsable, en último término, de los procesos erosivos y sedimentarios de la planicie de inundación del Orinoco, y puede significar entre 1000 y 1500 toneladas de partículas sólidas de variados tamaños, arenas y gravas hasta bloques, erosionadas por cada km² de cuenca (Zinck 1977). En este momento los ríos cambian su apariencia a ríos de aguas blancas. Los procesos erosivos y de transporte de sedimentos finos ocurren sin embargo en los piedemontes andinos.

Orinoquia costera

Con activo metamorfismo cuyo ciclo orogénico comenzó en el Mioceno, el sistema montañoso de la Cordillera de la Costa se extiende en el norte de Venezuela en dirección oeste - este, alcanza aproximadamente 870 km de largo y una anchura variable entre 10 y 80 km (Huber 1984). Al oeste comienza en el Estado Yaracuy y culmina hacia el este bordeando la porción central de la costa venezolana con el Mar Caribe para luego reaparecer en la región septentrional de la Isla de Trinidad. En el norte, este sistema montañoso separa la región del Litoral Caribe, de las llanuras aluviales de la cuenca del Orinoco zona mejor conocida como llanos venezolanos cuya extensión es desplazada hacia el sur de la cordillera. La Cordillera de la Costa inicia su proceso de rellamamiento durante el último período de la Era Mesozoica o Secundaria y es precisamente en el Cretáceo cuando se produce el levantamiento de, por lo menos, la serranía del Litoral de dicha Cordillera. Está constituida por rocas ígneas y metamórficas, sin embargo, en la parte sur del sistema, en la cadena del interior, afloran también rocas sedimentarias formadas entre el Cretáceo y el Paleoceno. El tramo central de la cadena del interior está formado por varios ejes montañosos, que configuran numerosas filas longitudinales, de orientaciones diversas. Se trata de un relieve muy disectado como consecuencia de la erosión. El pico más alto del ramal del interior de la cordillera de la Costa, cabeceras del río Guárico es el Pico Platillón (1930 m.s.n.m.). Al sur de estas formaciones montañosas principales, se encuentran unas formaciones calizas que originan montañas aisladas, conocidas



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.

regionalmente como morros y entre los cuales destacan los de San Juan (Estado Guárico), San Sebastián (Estado Aragua) y Macaira (Estado Guárico).

Estos morros están formados por rocas calizas, que se depositaron bajo las aguas que cubrían esta zona en el Cretáceo y el Eoceno. Las fuerzas tectónicas plegaron el área, el calor y la presión metamorificaron las calizas y las hicieron más resistentes que las rocas más próximas, las cuales fueron destruidas por la erosión.

Más hacia el sur, adosado a esta formación de morros, encontramos un paisaje caracterizado por pequeñas elevaciones que escasamente sobrepasan los 300 metros, constituidas por areniscas cubiertas por conglomerados, conocidos como galeras, entre ellas se distinguen las Galeras de El Pao y las de Ortiz.

Al oeste y al sur del macizo Oriental aparece una franja de estratos posteriores al Cretáceo que forman relieves de escasa elevación, compuestos por esquistos arcillosos y areniscas, con yacimientos ocasionales de carbón, como ocurre en Naricual, con estos relieves termina la cadena del interior y se inicia la depresión Central Llanera.

La Orinoquia llanera

Su evolución comienza a finales del Mioceno y entrada del Pleistoceno, con los inmensos aportes de sedimentos fluvio-deltaicos provenientes de los ríos que drenaban las regiones montañosas andinas, costeras y guayanésas, y que finalmente es modelada durante los ciclos de transgresiones marinas y regresiones del Pleistoceno. Esta región está conformada por los ríos que discurren por las planicies altas y bajas desde el piedemonte andino (alrededor de 200 m.s.n.m.) hasta la confluencia con el Orinoco, a menos de 100 m.s.n.m.. Comprende cursos que nacen en las mismas planicies como el Capanaparo y el Cinaruco (planicies eólicas) (Iriondo 1997), pero en su mayor parte son ríos que se originan en los Andes y que discurren por los Llanos (por ejemplo los ríos Meta, Arauca, Apure y Portuguesa). Estos cursos, inicialmente de aguas transparentes, presentan cada vez mas sedimentos finos que han ido recogiendo por la erosión lateral de los terrenos, tornándose turbios (aguas turbias o blancas). Cuando la pendiente disminuye, la velocidad se reduce, por lo que el curso comienza a trazar curvas y a formar meandros. Simultáneamente, y debido a las constantes salidas de madre con deposición de sedimentos, va realzando su lecho sobre la llanura circundante, lo que acentúa la inestabilidad del curso y facilita los cambios de cauce durante las crecidas anuales. La Formación Mesa del Pleistoceno Temprano y Medio, se extiende por

los llanos centro orientales (Estados Guárico, Anzoátegui y Monagas). También se encuentran algunos afloramientos en el sur del Estado Sucre y en el Estado Bolívar, inmediatamente al sur del río Orinoco. Está compuesta por gravas y arenas de grano grueso, y lentes discontinuos de limolita y arcilla. La Formación Mesa es producto de una sedimentación fluvio deltaica y paludal, resultado de un extenso delta que avanzaba hacia el este en la misma forma que avanza actualmente el río Orinoco (González de Juana *et al.* 1980). El mayor relieve de las cordilleras septentrionales aportaba a la sedimentación gravas y conglomerados en ambientes de abanicos aluviales cerca del piedemonte.

Altillanura orinoquense

Es parte del plano no inundable por el cual fluyen los ríos que nacen en la planicie sedimentaria del Terciario-Cuaternario en Colombia. Los principales ríos son el Vichada, Mataven, Tuparro, Tomo y Bita. Se ubican al oriente del bloque que demarca la falla tectónica del río Meta. Geológicamente está conformada por materiales sedimentarios acumulados en ambientes marinos y costeros, re-depositados al emerger la cordillera Oriental, donde ha sido sometida a procesos de intemperización y lavado profundo, lo cual ha disminuido su composición mineralógica y en consecuencia ha empobrecido sus suelos (Molano 1998). Posee drenajes con dirección éste y sur y por lo tanto la Altillanura no pertenece únicamente a las sabanas del Meta-Orinoco, sino que también integra el área transicional de la Orinoquia y la Amazonia al sur y la transición con el Escudo Guayanés al oriente.

Zona transicional Orinoco-Amazonas

De acuerdo con Molano (1998) esta región abarca una franja de extensos ecosistemas entre sabanas y selvas al sur del río Vichada, que comprende las cuencas de los ríos Uva, Guayabero, Ariari, Guaviare, Inírida y Papunaua. Los paisajes integran geomorfológicamente un conjunto de altillanuras, proyección de la Altillanura llanera hacia el sur. Al sur del río Guaviare se encuentran todavía algunos segmentos de Altillanura con vegetación de sabana. Un poco más al sur, las superficies plioleistocénicas aparecen más onduladas y emergen dentro de ella formas colinares de edad paleozoica (Botero 1990). Las selvas alcanzan espacios significativos entre los interfluvios así como a lo largo de las vegas de los ríos. Son selvas de galería o de planicie aluvial muy semejantes a las selvas amazónicas propiamente dichas; se encuentran igualmente selvas ralas con pisos ocupados por herbáceas y subarbustivas y sobresuelos de arenas blancas, denominadas caatingas; finalmente se hallan selvas mucho más localizadas sobre afloramientos rocosos tipo serranías, colinas y montes islas, las cuales alcanzan una diferencia-



C. Lasso.

ción fisonómica en razón de la presencia de fragmentos del Escudo Guayanés, compuestas por rocas re-metamorfizadas con coberturas graníticas de escaso o nulo desarrollo edáfico y rigurosas condiciones ambientales.

Los corredores ribereños inundables del cauce principal y sus afluentes

Los corredores ribereños pueden definirse como las áreas adyacentes a los cauces fluviales cuyas características medioambientales son influenciadas por la dinámica hidrológica anual de los cauces y sus características hidrogeoquímicas, presentándose como característica principal la presencia de paisajes de humedales.

Con una superficie total estimada en 97.000 km², la planicie aluvial del río Orinoco representa uno de los humedales más importantes del Neotrópico (Amazonas 195.000 km²; Paraguay 142.000 km²) (Hamilton y Lewis 1990). Del total de tierras inundadas estacionalmente por el Orinoco y sus tributarios, unos 70.000 km² corresponden al delta interno del río Apure; 20.009 km² al delta costero (Delta Amacuro), 1.650 km² al delta interno del Ventuari y 7.000 km² a la planicie inundable asociada a su canal principal (Cressa *et al.* 1993).

A lo largo del curso principal del Orinoco siguiendo las clasificaciones hidrológicas, definimos los corredores ribereños de: a) Alto Orinoco, b) Orinoco Medio, c) Orinoco Bajo y d) delta del Orinoco. En sus tramos medio y bajo, el río Orinoco transcurre en un valle definido como un cajón encerrado por ambos lados (Zinck 1980), formando una planicie de inundación constituida por un ecosistema con componentes y una dinámica física y biótica muy complejos (Colonnello *et al.* 1986).

Corredor ribereño del Alto Orinoco

Termina aguas arriba del raudal Los Guaharibos, drenando exclusivamente tierras de la Orinoquia Guayanésa sur, como la cuenca del río Mavaca, el cual nace en la sierra de Urturán, en la parte más meridional de Venezuela. En cuanto a los afluentes y tributarios del Orinoco, los afluentes de la margen derecha, provenientes del Escudo, son los más importantes en el Alto Orinoco. Otro hecho sobresaliente de esta sección del Orinoco es, sin duda alguna, que a través del canal del Casiquiare se conectan las cuencas del Orinoco y el Amazonas (Río Negro).

Corredor ribereño del Medio Orinoco

Comprende las áreas ribereñas desde el raudal Los Guaharibos con los ríos Ocamo, Padamo, Cunucunuma, Yagua y Ventuari, drenando tierras de la Orinoquia guayanésa sur

que desembocan por la margen derecha. En este tramo, la zona de confluencia del Ventuari con el Orinoco conforma un humedal de gran importancia constituyendo el primer delta interno del Orinoco. Este corredor continua con las desembocaduras por su margen izquierda, del Atabapo-Inírida que drenan tierras bajas de planicies y ríos oligotróficos de la región Guayana Sur y el río Guaviare, afluente más caudoso del Orinoco (8.000 m³/s), que nace en las cumbres nevadas del Páramo de Sumapaz. Al incluir sus innumerables meandros, es el tributario más largo (1.450 km) que drena una amplia superficie de la Orinoquia andina y sus piedemontes, la llanura amazónica al sur y los llanos húmedos al norte. En el tramo de confluencias del Orinoco, el Atabapo y Guaviare-Inírida se presentan lo que Alexander von Humboldt llamara la Estrella Fluvial del Sur, hoy conocida como Estrella Fluvial de Inírida. Siguen por la margen izquierda del Orinoco Medio, los ríos Vichada, Tuparro, Tomo y Bita, que nacen en la llanura seca y eólica. Por la margen derecha están los ríos de la Orinoquia guayanesa, el Sipapo, Parguaza y Suapure.

Corredor ribereño del Bajo Orinoco

En los raudales de Atures comienza el Bajo Orinoco, donde confluye el segundo río más caudoso y que aporta la mayor cantidad de sedimentos al Orinoco, el Meta. Este tiene sus cabeceras en la Orinoquia andina y sus piedemontes, llanos secos y llanos eólicos; luego están los ríos Cinaruco y Capanaparo que nacen en la llanura eólica y el Arauca (Orinoquia andina y sus piedemontes y los llanos inundables bajos). Posteriormente está el río Apure (Orinoquia andina y sus piedemontes, serranía del Interior, Cordillera de la Costa Central, llanos centrales altos y llanos inundables bajos) y Guárico (serranía del Interior, Cordillera de la Costa Central, llanos centrales altos y llanos inundables). Entre las confluencias de los ríos Arauca y Apure se forma el gran humedal conocido como el delta interno del Orinoco-Apure. Luego de este, los principales tributarios desde aguas arriba son los ríos Manapire, Cuchivero, Zuata, Caura, Aro y Caroní; de ellos, los ríos Manapire y Zuata se hallan en la margen izquierda del Orinoco. Luego están los afluentes del delta, entre ellos los que destacan el Tigre y su afluente el Morichal Largo y el Uracoa, que desembocan por la margen izquierda y occidental del delta, y los ríos Toro, Aquire y Amacuro que lo hacen por la margen derecha y meridional del mismo. El Bajo Orinoco, a diferencia de cómo lo hace en los tramos superiores, discurre por áreas de muy poca pendiente recibiendo grandes ríos de los Andes y llanos venezolanos por su margen izquierda como son el Meta, Capanaparo, Arauca y Apure y por su margen derecha, los ríos del Escudo (Cuchivero, Caura y Caroní).



DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DE LA CUENCA DEL ORINOCO

J. S. Usma.

Corredor ribereño del delta del Orinoco

Tiene una superficie de 23.000 km² que se va incrementando en varios km² al año debido al aporte de sedimentos generados aguas arriba, estimados en 150 millones de toneladas por año, a los que se suma una cantidad importante de sedimentos provenientes de la cuenca amazónica y del Esequibo, que llegan al delta a través de la corriente marina de Guayana. Tiene más de 300 caños e innumerables islas fluviales. Entre los caños destacan Mánamo, Pedernales, Capure, Cocuina, Tucupita, Macareo, Mariusa, Araguao, Merejina y Río Grande, citados en el sentido de las agujas del reloj, siendo más importantes los de Mánamo, Macareo y Río Grande. Algunos caños no provienen del Orinoco sino que nacen como ríos en las tierras deltaicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Albert J.S., N. Lovejoy, W. Crampton (2006) Miocene tectonism and the separation of cis- and trans-Andean river basins: Evidence from Neotropical fishes. *Journal of South American Earth Sciences* 21:14-27.
- Bernhard L., K. Verdin, A. Jarvis (2008) Hydrosheds. En línea: <<http://hydrosheds.cr.usgs.gov/>>.
- Berner E.K. & R.A. Berner (1987) Global Water Cycle: Geochemistry and Environment. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs New Jersey. 398pp.
- Boadas R.A. (1983) Geografía del Territorio Federal Amazonas. ARIEL-SEIX, Barral Venezolana. Caracas, Venezuela. 239pp.
- Botero P. (1990) Proyecto Orinoquia-Amazonia colombiana. Informe final. IGAC. Bogotá, Colombia.
- Colonnello G., S. Castroviejo, G. López (1986) Comunidades vegetales asociadas al Río Orinoco en el sur de Monagas y Anzoátegui. *Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle* 151:127-165.
- Cressa C., E. Vásquez, E. Zoppi, J. Rincón, C. López (1993) Estado actual de los estudios limnológicos en Venezuela. *Interciencia* 18:237-248.
- DANE (2005) Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Colombia. Datos estimados para el 2005.
- Díaz de Gamero M.L. (1996) The changing course of the Orinoco River during the Neogene: a review. *Palaeo* 123:385-402.
- Espriella R., C. Flórez, J. Galvis, C. González, J. Mariño, H. Pinto (1992) Geología Regional del Norte de la Comisaría del Vichada. *Geología Colombiana* (17).
- Fischer G., F. Nachtergael, S. Prieler, H.T. van Velthuizen, L. Verelst, D. Wiberg (2008) Global Agro-ecological Zones Assessment for Agriculture (GAEZ 2008). IIASA, Laxenburg, Austria and FAO, Rome, Italy.
- Galvis G., J.I. Mojica, P. Sanchez-Duarte, M. Arce, A. Gutiérrez, L.F Jimenez, M. Santos, S. Vejarano, F. Arbeláez, E. Prieto, M. Leiva (2006) Peces del medio Amazonas Región Leticia. Series de Guías Tropicales de Campo. Conservación Internacional.
- Gansser A. (1974) The Roraima Problem (South America). *Verhaudl. Naturf. Ges. Basel* 84:80-100.
- Gasson R. (2002) Orinoquia: the archeology of the Orinoco River Basin. *Journal of World Prehistory* 16:237-311.
- González de Juana C., J. Iturrealde de Arozena, X. Picard (1980) Geología de Venezuela y de sus Cuencas Petrolíferas. II tomo. Ed. Foninves. Caracas. 1021pp.
- Global Runoff Data Centre - GRDC (1996) Second Interim Report in the Arctic River Database for the Arctic Climate System Study (ACSYS). Report 12. Federal Institute of Hydrology Koblenz, Germany.
- Hamilton S. & W. Lewis (1990) Physical characteristics of the fringing floodplain of the Orinoco river, Venezuela. *Interciencia* 15:491-500.
- Helferich G. (2004) Humboldt's Cosmos. Alexander von Humboldt and the Latin American Journey That Changed the Way We See the World. Gotman books. United States of America. 342pp.
- Hoorn C. (1993) Marine Incursions and the influence of Andean Tectonics on the Miocene depositional history of northwestern Amazonia: results of a palynostratigraphic study. *Paleogeog. Pleoclim. Palaeoceol.* 105:267-309.
- Huber O. & C. Alarcón (1988) Mapa de Vegetación de Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables y The Nature Conservancy. Caracas.



C. Lasso.

- Huber O. (1984). Mapa de Vegetación de Venezuela. Oscar Toldtmann editores. Caracas.
- INE (2005) Instituto Nacional de Estadística. Venezuela. Datos estimados para el año 2005. En línea: <<http://www.ine.gov.ve>>.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC (1999) Paisajes Fisiográficos de Orinoquía – Amazonía (ORAM) Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. *Análisis Geográficos* No. 27 – 28.
- Iriondo M.H. (1997) Models of Deposition of Loess and Loessoids in the Upper Quaternary of South America. *Journal of South American Earth Sciences* 10(1):71-79.
- Junk W. (1982) Amazonian floodplains: their ecology, present and potential use. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 15(4):285-321.
- Lasso C. (2004) Los Peces de la Estación Biológica El Frío y Caño Guaritico, Estado Apure, Llanos del Orinoco, Venezuela. Publicaciones del Comité Español del Programa MaB y de la Red IberoMaB de la UNESCO, Nº 5.
- Lundberg J.G., L.G. Marshall, B.H. Guerrero, M.C. Malabarba, F. Wesselingsh (1998) The stage for neotropical fish diversification: A history of tropical South American rivers. Pp. 13-48. En: L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, Z.M. Lucena, C.A.S. Lucena (eds.) *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*: EDI-PUCRS (Editora Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul), Porto Alegre, Brazil.
- Mayorga M. & M. Vargas (1995) Caracterización Geoquímica y facial de las rocas potencialmente generadoras de hidrocarburos en las formaciones del Cretáceo y Terciario inferior en la Cordillera Oriental. Trabajo de grado, departamento de Geociencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogota.
- Marshall L.G. & J.G. Lundberg (1996) Technical Comment: Miocene deposits in the Amazonian foreland basin. *Science* 237:123-124.
- Molano J. (1998) Biogeografía de la Orinoquia Colombiana. Pp. 96-101. En: C. Dominguez (ed.) Colombia Orinoco FEN., Bogotá, FEN Colombia.
- Navarrete R.E. (1995) Geología de las áreas muestras Puerto Lopez-Puerto Gaitán, Proyecto ORAM, informe interno IGAC, Subdirección de Geografía.
- Priem H., S. Kroonenberg, N. Boelrijk, E. Hedeba (1989) Rb-sr and K-Ar evidence for the presence of a 1.6 Ga basement underlying the 1.2 Ga Garzón-Santa Marta granulite belt in the Colombian Andes. *Precambrian Research* 42:315-324.
- Rod E. (1981) Notes on the shifting course of the ancient Río Orinoco from late Cretaceous to Oligocene time. *Geos* 26:54-56.
- Sioli H. 1965. Bemerkung zur typologie amazonischer flusse. *Amazoniana* 1:74-83.
- Sioli H. 1975. Tropical rivers as expressions of their terrestrial environments. Pp. 275-288. En: F. Goley & E. Medina (eds.) *Tropical Ecological System. Trend in terrestrial and aquatic research*. Springer-Verlag, New York Inc.
- Stallard R.F. (1985) River Chemistry, Geology, Geomorphology, and Soil in the Amazon and Orinoco Basins. Pp. 293-316. En: Dreyer J.L. (ed.) "The Chemistry of Weathering". Reidel, Dordrecht, The Netherlands.
- Tassinari C.C.G. (1996) O Mapa Geocronológico do Craton Amazônico no Brasil: Revisão dos Dados Isotópicos. São Paulo, (Tese de Livre Docência) Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- Tassinari C.C.G. & J.B. Macambira (1999) Geochronological provinces of the Amazonian Craton. *Episodes* 22(3):174-182.
- Teixeira W., C.C.G Tassinari, U.G. Cordani & K. Kawashita (1989) A review of the geochronology of the Amazonian Craton: Tectonic Implications. *Precambrian Research* 42:213-27.
- Van der Hammen T. (1974) The Pleistocene changes of vegetation and climate in tropical South America. *Journal of Biogeography* 1:3-26.
- Vegas-Villarrubia T, J. Paolini, R. Herrera (1988) A physico-chemical survey of blackwater rivers from the Orinoco and the Amazon basins in Venezuela. *Arch. Hydrobiol* 111:491-506.
- Vila M.A. (1950) Las Regiones Naturales de Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Filosofía y Letras. Vargas. Caracas. 202pp.
- Villota H. (1997) Una Nueva Aproximación a la Clasificación Fisiográfica del Terreno. *Revista CIAF* 15:83-115.
- Weibezahn F. (1990) Hidroquímica y sólidos suspendidos en el alto y medio Orinoco. Pp. 81-119 En: F. Weibezahn, H. Alvarez & W. Lewis Jr. (eds.) El río Orinoco como ecosistema. Impresos Rubel, Caracas, Venezuela.
- Wesselingsh F. (2008) Molluscan Radiations and Landscape Evolution in Miocene Amazonia. *Annales Universitatis Turkuensis. Sarja-Ser. AII OSA - Tom. 232. Biologica - Geographica - Geologica.* 41pp.
- Zinck A. (1977) Ríos de Venezuela. Lagoven. Ed. Cromotip. Caracas. 63pp.
- Zinck A. (1980) Valles de Venezuela. Cuadernos Lagoven. Cromotip. Caracas. 150pp.



Atardecer en Casanare. Foto: A. Navas.

4. BIODIVERSIDAD LA CUENCA DEL ORINOCO: SÍNTESIS TEMÁTICA Y CARTOGRÁFICA

E. Trujillo.



FLORA Y VEGETACIÓN

Ángel Fernández, Reina Gonto, Anabel Rial B., Judith Rosales (Venezuela), Bibiana Salamanca, Mireya Córdoba, Hernando García, Alma Ariza, Dairon Cárdenas, Jairo Chavarriaga, Thomas Walschburger (Colombia).

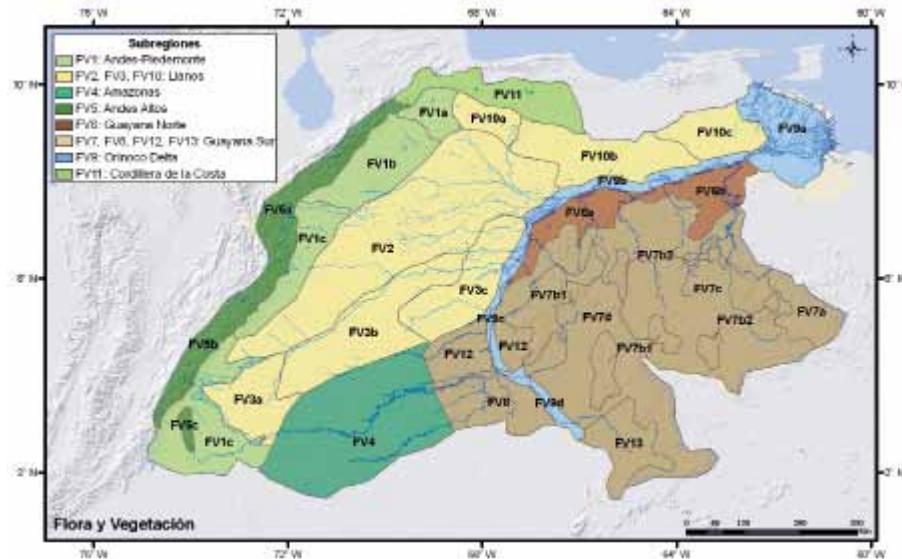


Figura 4.1. Regiones y subregiones biogeográficas: flora y vegetación.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

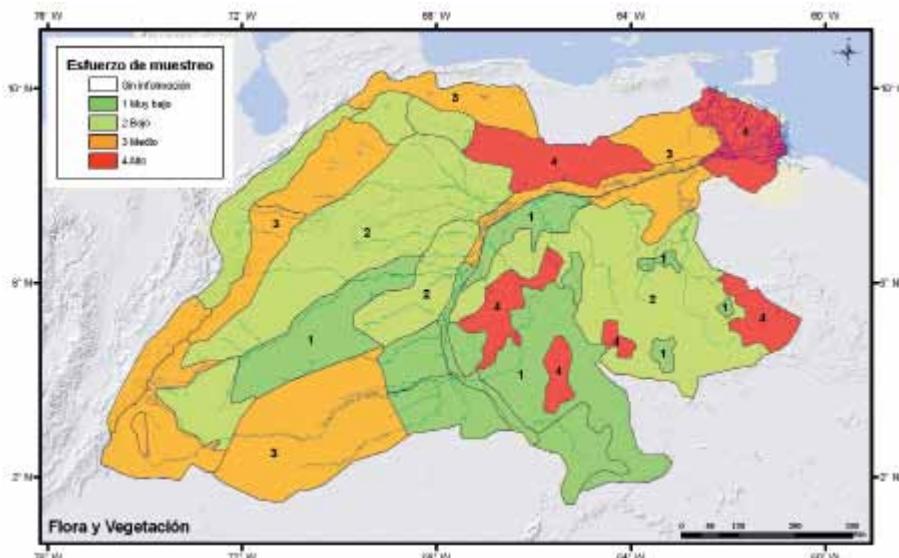


Figura 4.2 Esfuerzo de muestreo:
flora y vegetación.

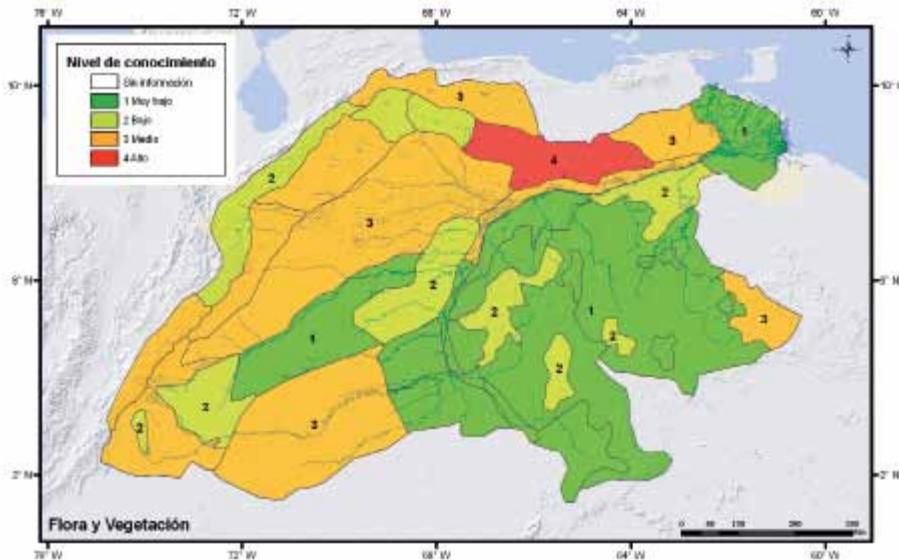


Figura 4.3 Nivel de conocimien-
to: flora y vegetación.

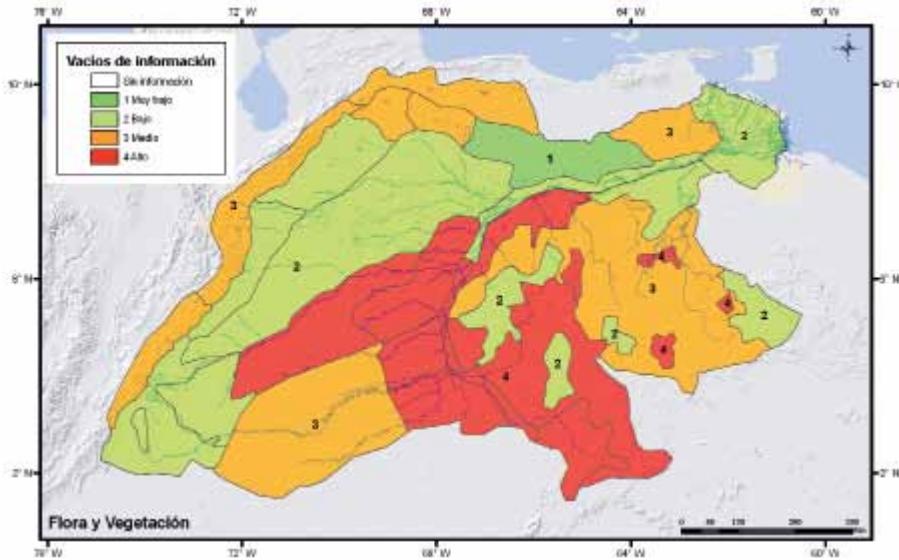


Figura 4.4 Vacíos de informa-
ción: flora y vegetación.



C. Lasso.

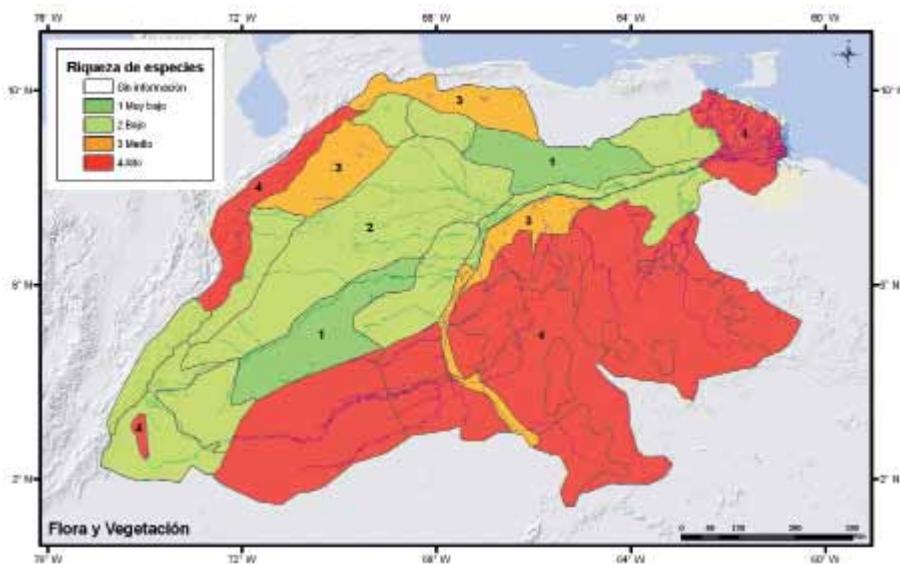


Figura 4.5 Riqueza de especies: flora y vegetación.

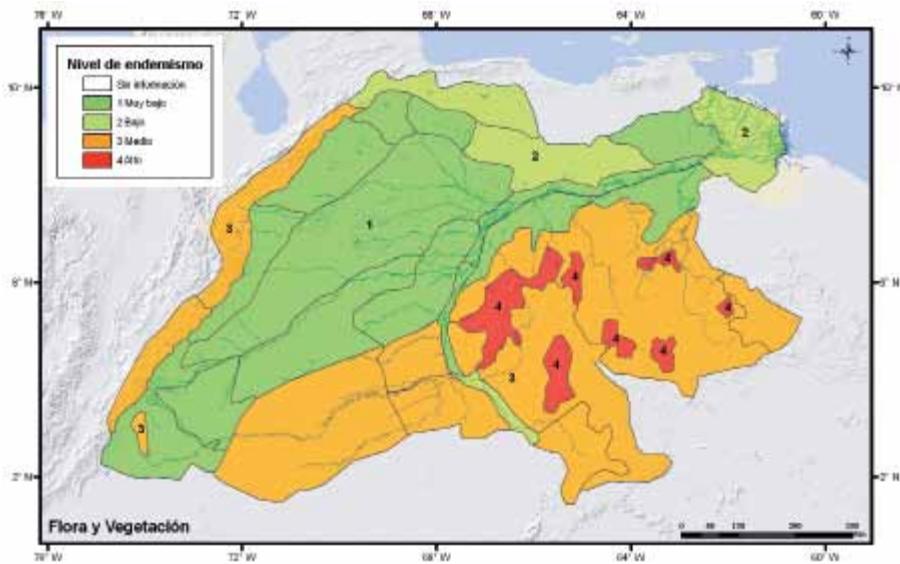


Figura 4.6 Endemismos: flora y vegetación.

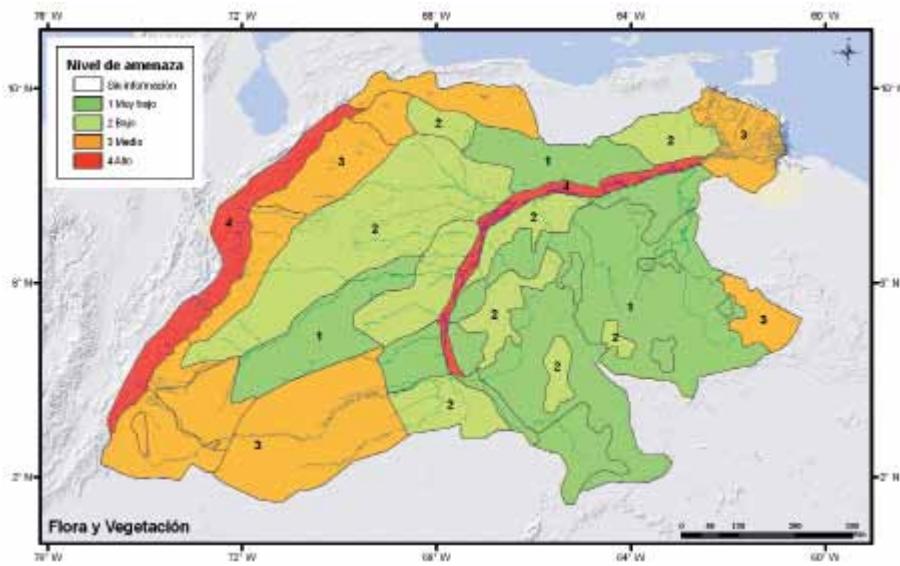


Figura 4.7 Especies amenazadas: flora y vegetación.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

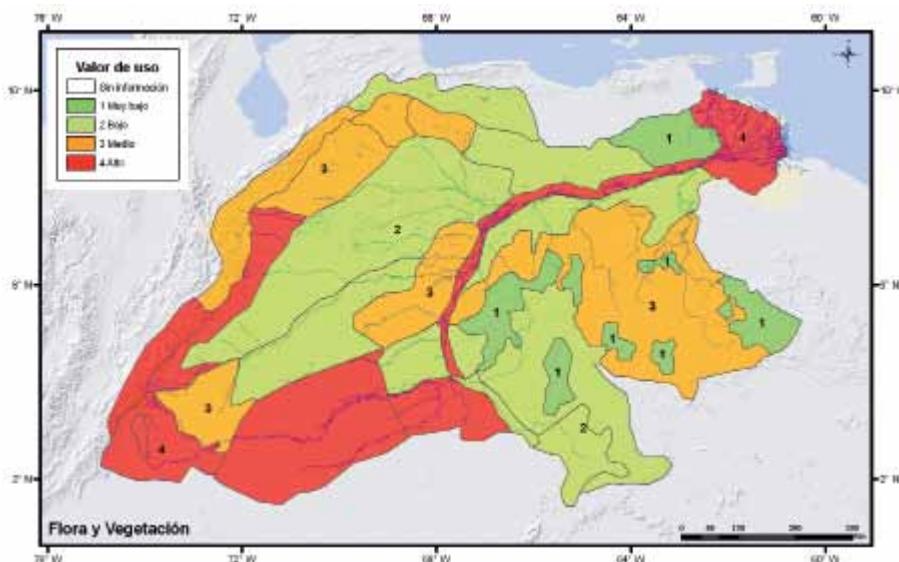


Figura 4.8 Valor de uso: flora y vegetación.

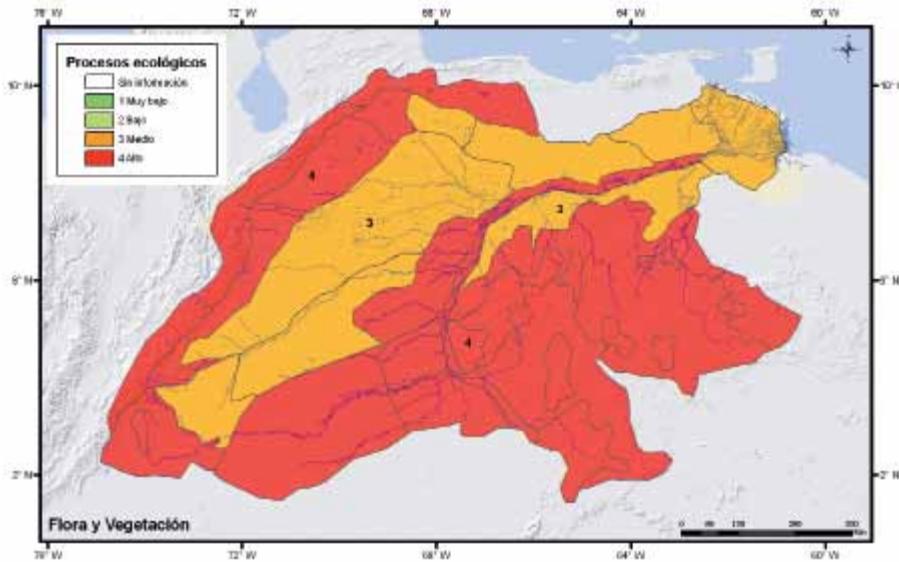


Figura 4.9 Procesos ecológicos: flora y vegetación.

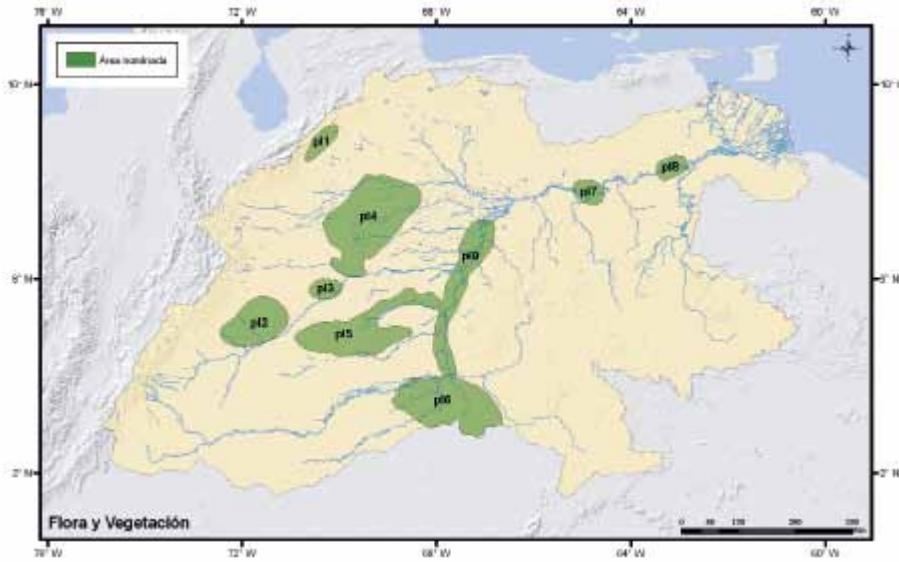


Figura 4.10 Áreas nominadas para la conservación: flora y vegetación.



F. Nieto.

INSECTOS

Claudia Alejandra Medina U., Fernando Fernández, M. Gonzalo Andrade-C.

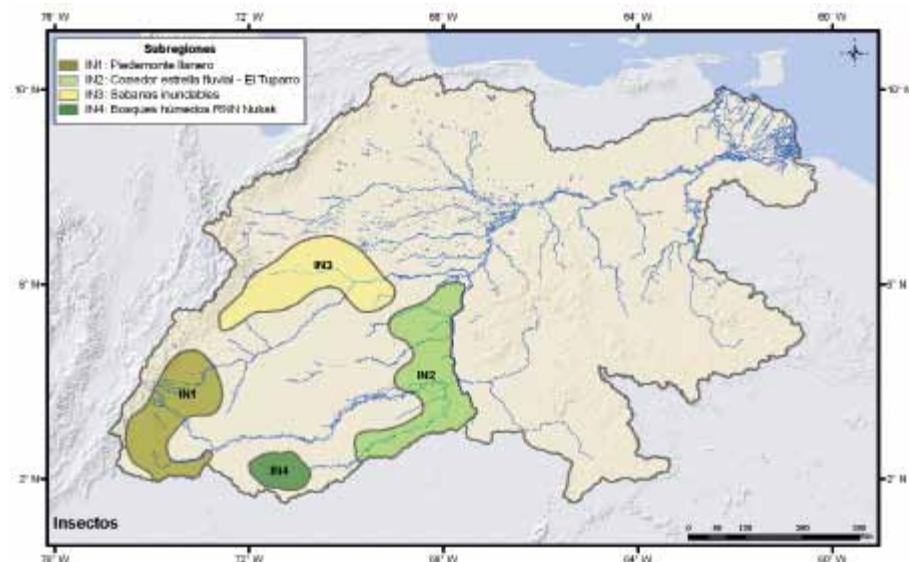


Figura 4.11 Subregiones biogeográficas: insectos.

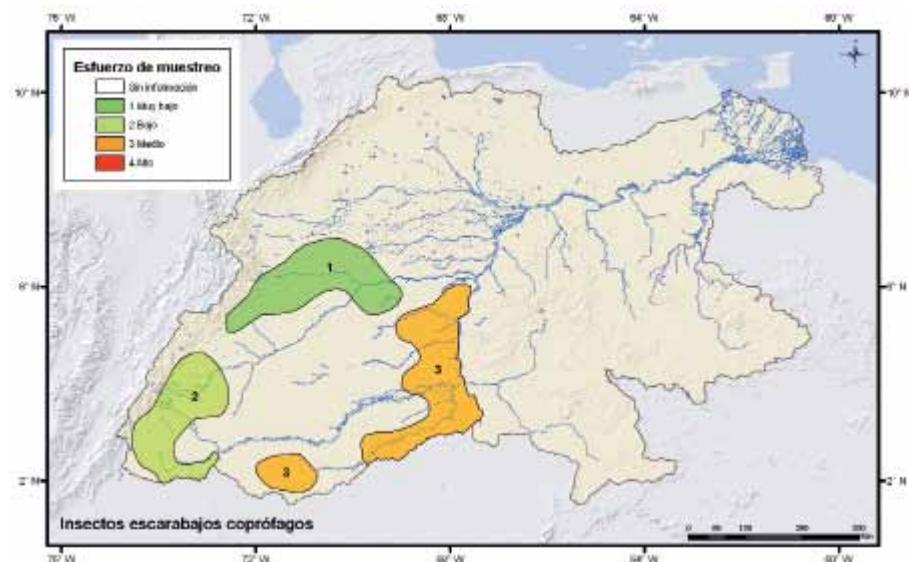


Figura 4.12 Esfuerzo de muestreo: escarabajos coprófagos.



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

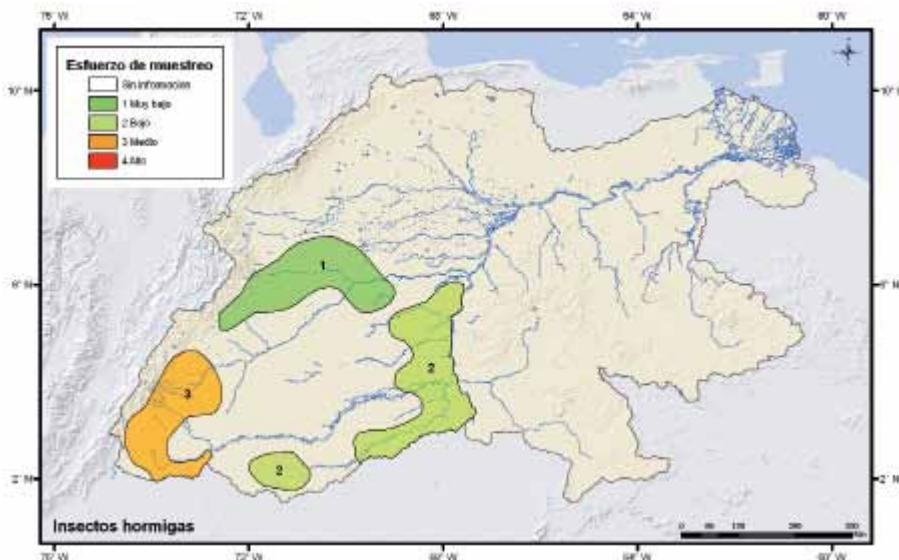


Figura 4.13 Esfuerzo de muestreo: hormigas.

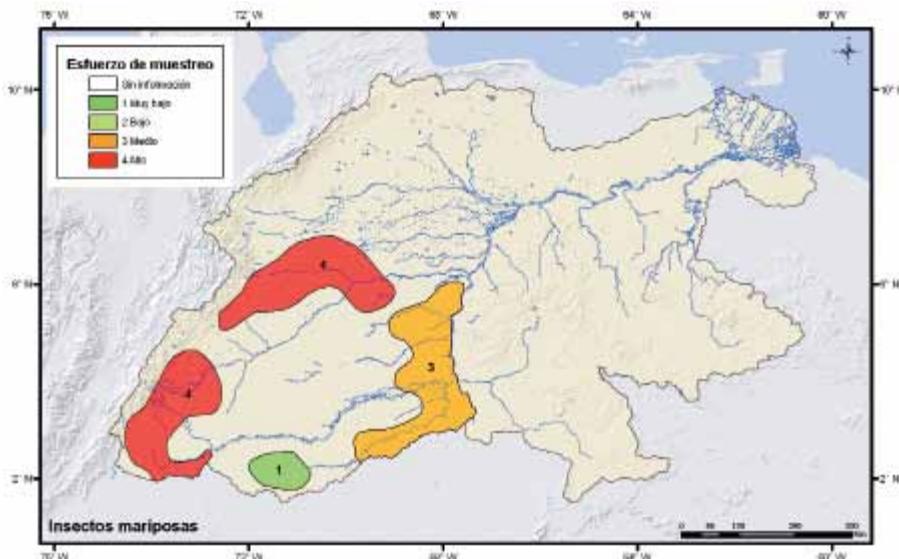


Figura 4.14 Esfuerzo de muestreo: mariposas.

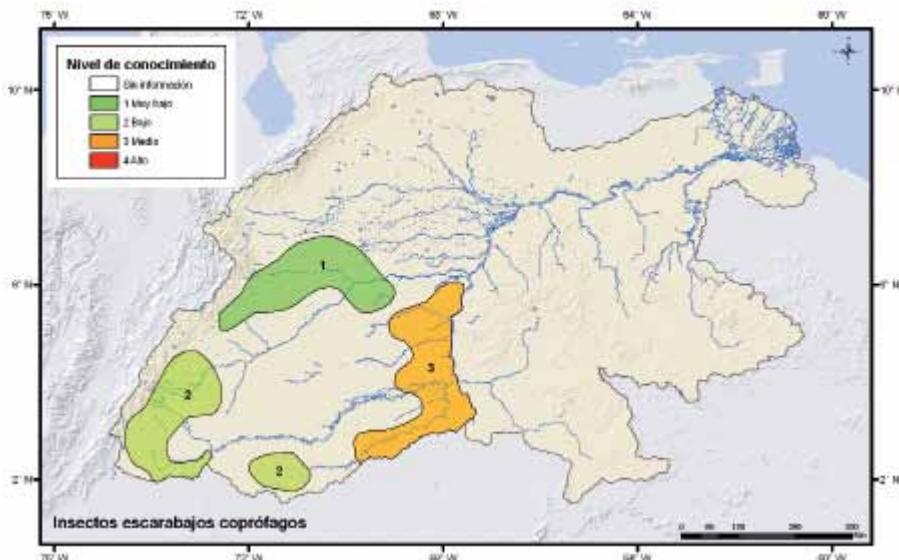


Figura 4.15 Nivel de conocimiento: escarabajos coprófagos.



F. Nieto.

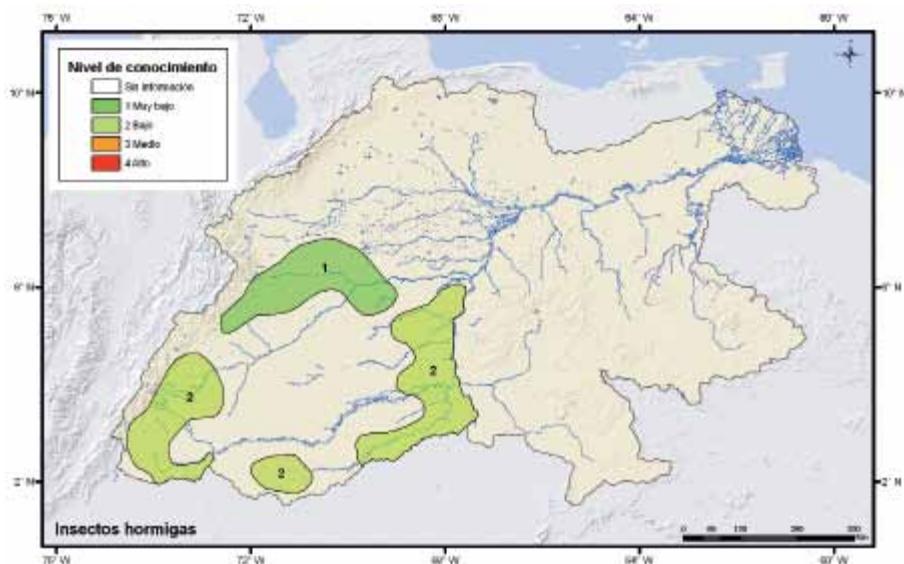


Figura 4.16 Nivel de conocimiento: hormigas.

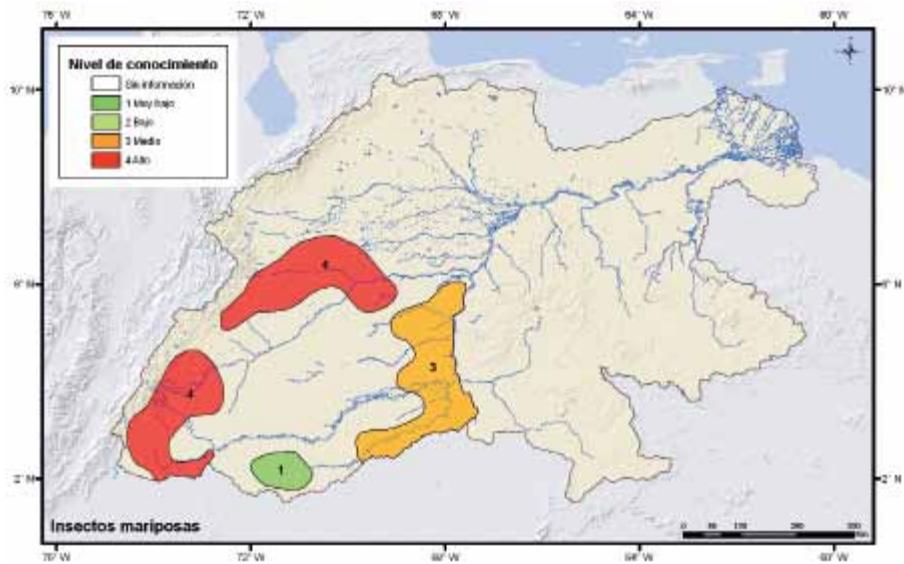


Figura 4.17 Nivel de conocimiento: mariposas.

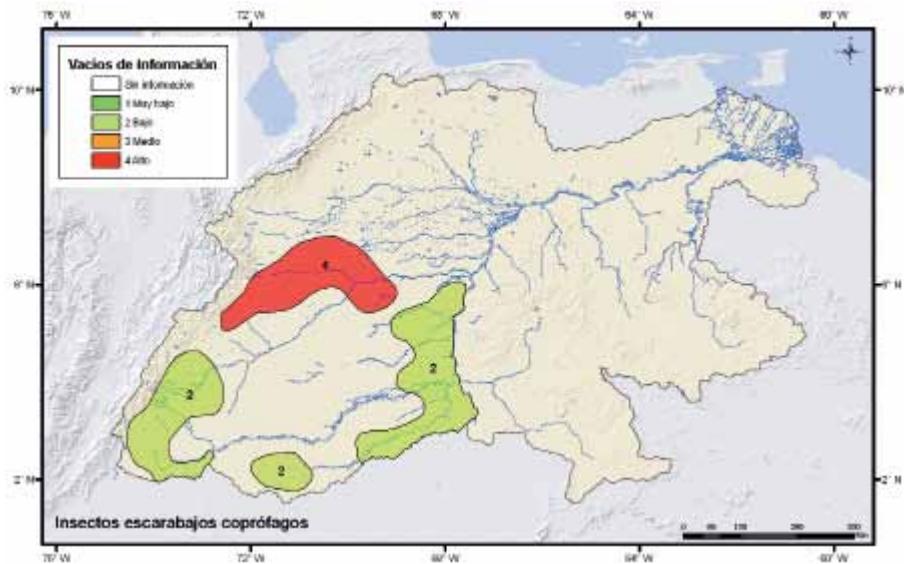


Figura 4.18 Vacíos de información: escarabajos coprófagos.



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

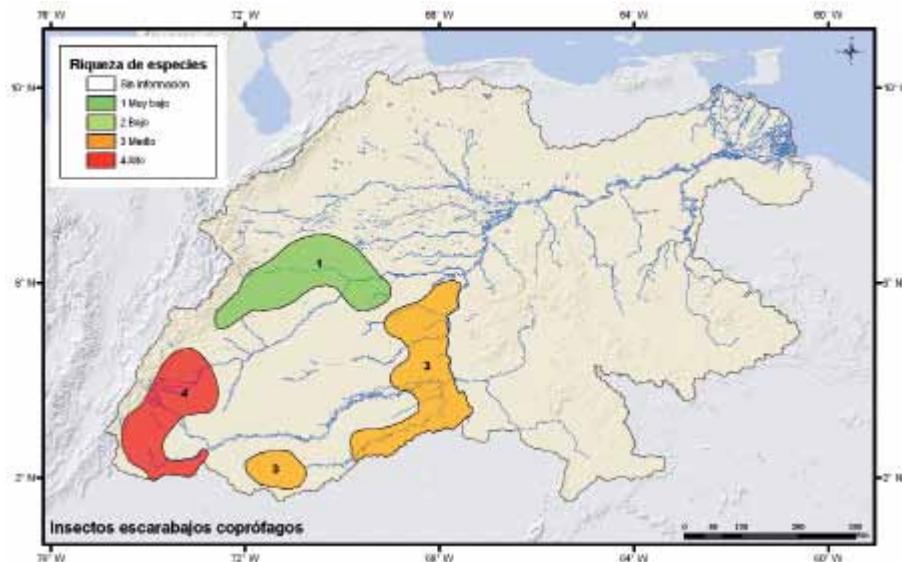
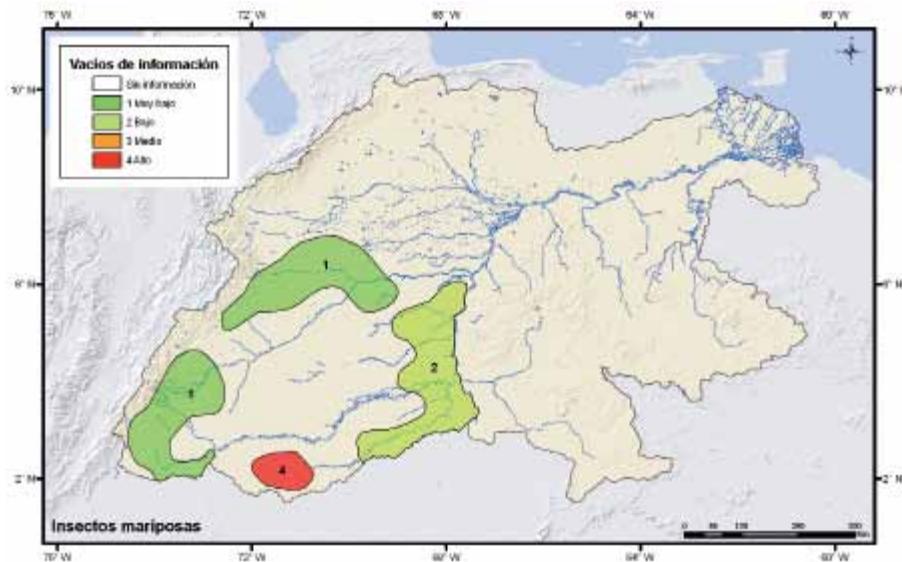
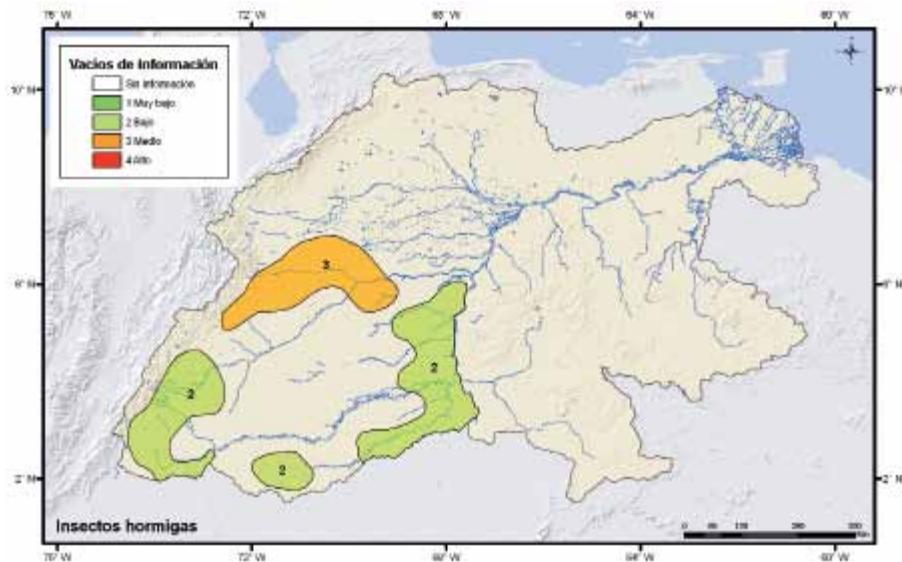


Figura 4.19 Vacíos de información: hormigas.

Figura 4.20 Vacíos de información: mariposas.

Figura 4.21 Riqueza de especies: escarabajos coprófagos.



F. Nieto.

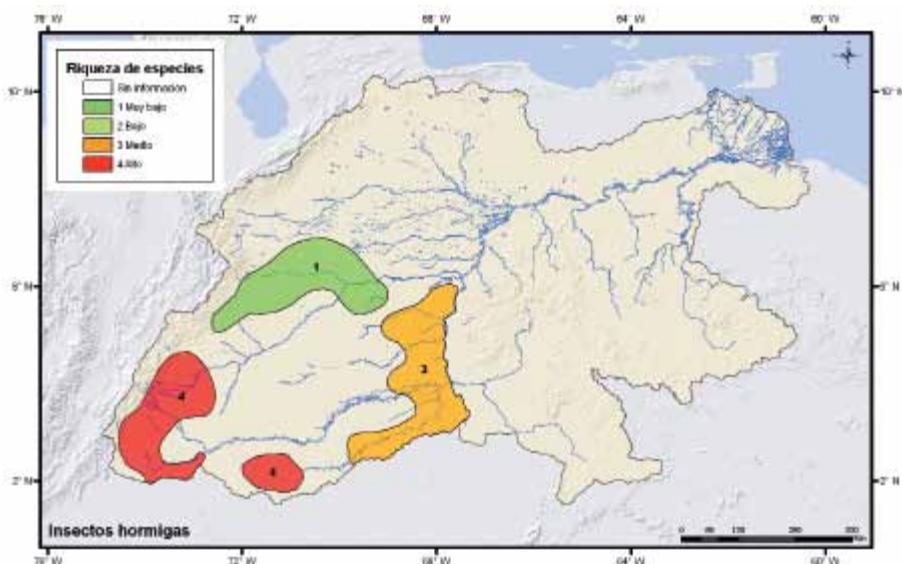


Figura 4.22 Riqueza de especies: hormigas.

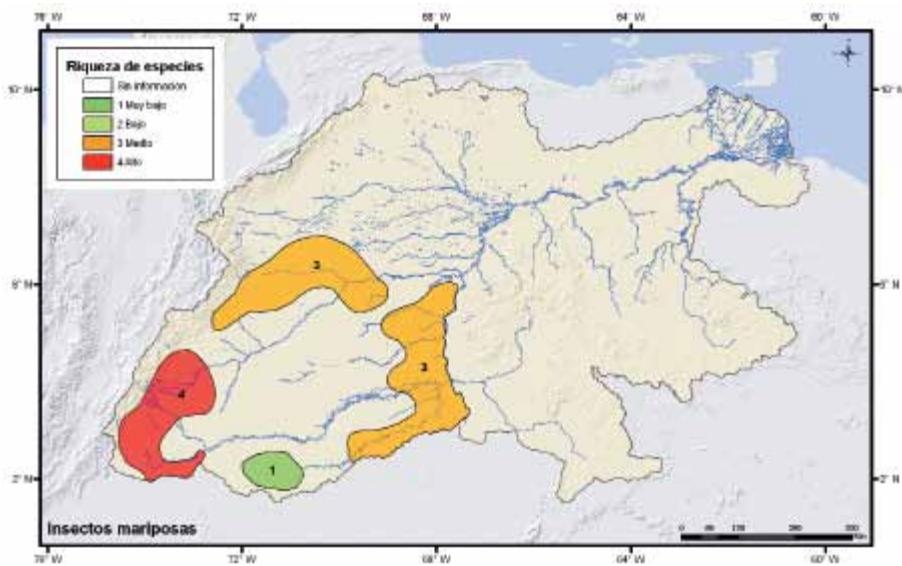


Figura 4.23 Riqueza de especies: mariposas.

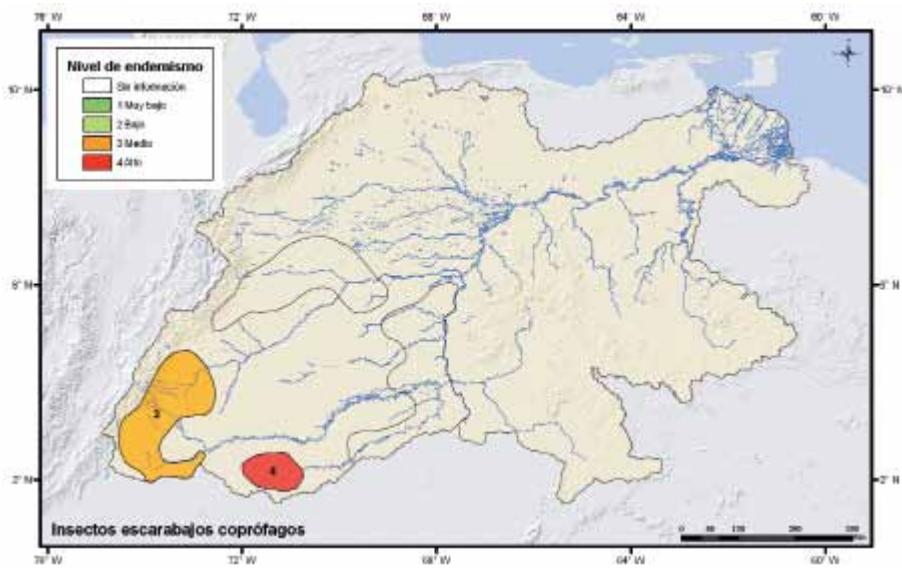


Figura 4.24 Endemismos: escarabajos coprófagos.



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

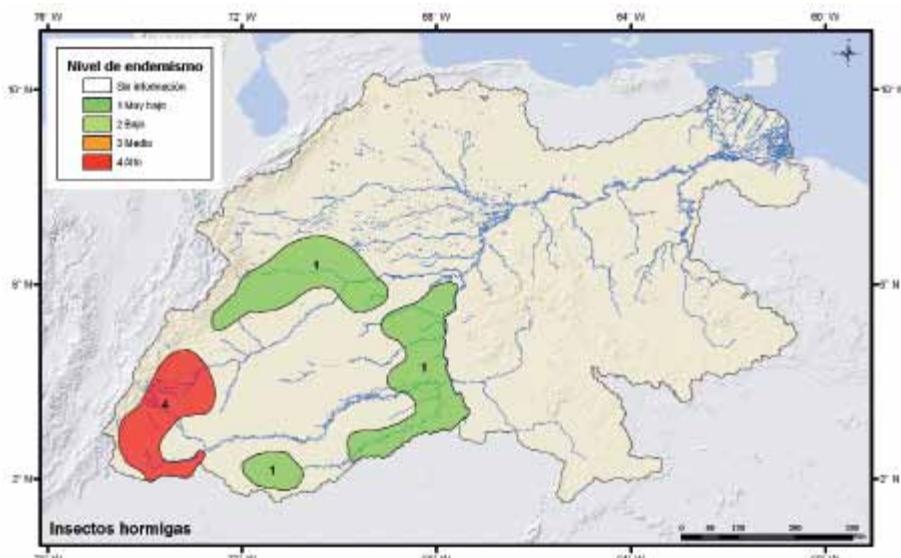


Figura 4.25 Endemismos: hormigas.

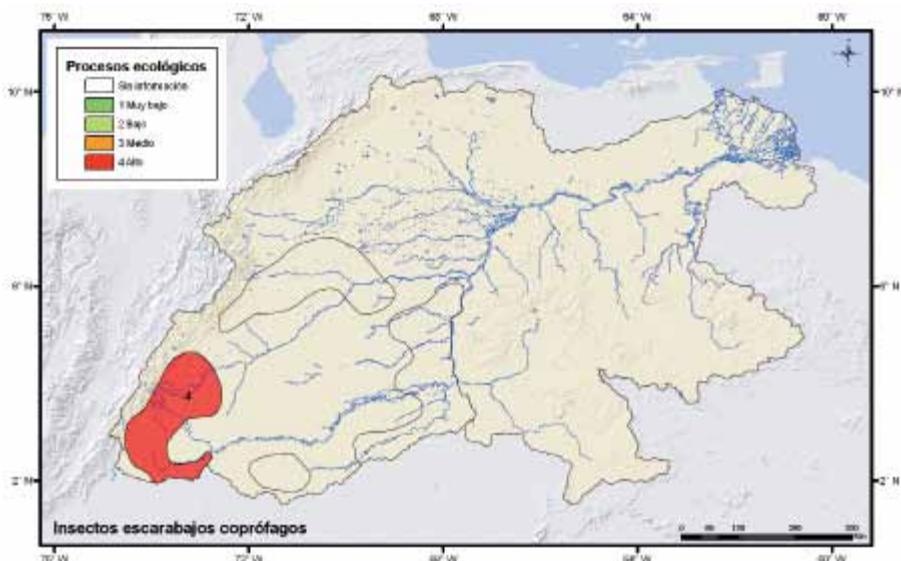


Figura 4.26 Procesos ecológicos: escarabajos coprófagos.

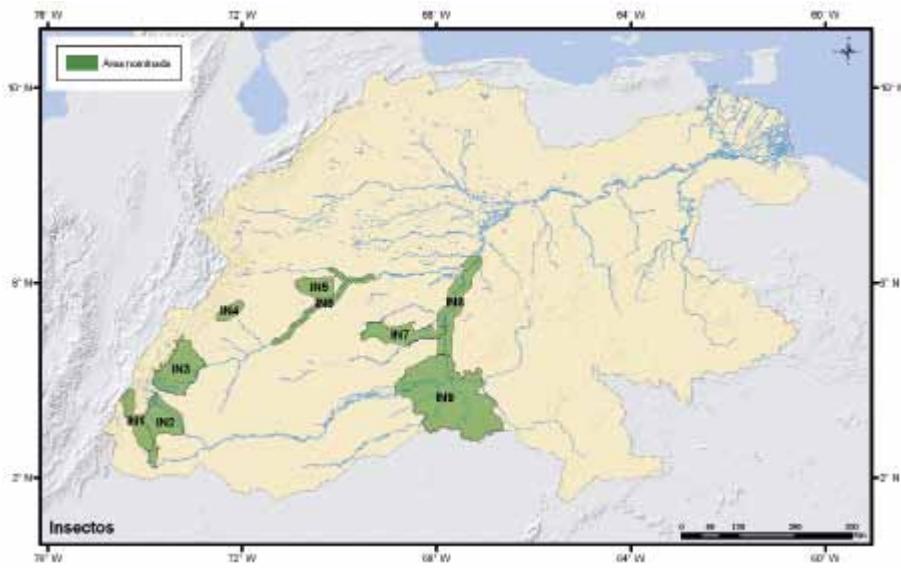


Figura 4.27 Áreas nominadas para la conservación: insectos.



O. Lasso-Alcalá.

PECES

Antonio Machado-Allison, Carlos A. Lasso, José S. Usma, Donald Taphorn, Gilberto Cortes, José I. Mojica, Hernando Ramírez-Gil, Rosa Elena Ajiaco, Ana Isabel Sanabria, Armando Ortega, Juan David Bogotá, Germán Galvis, Martha R. Campos.

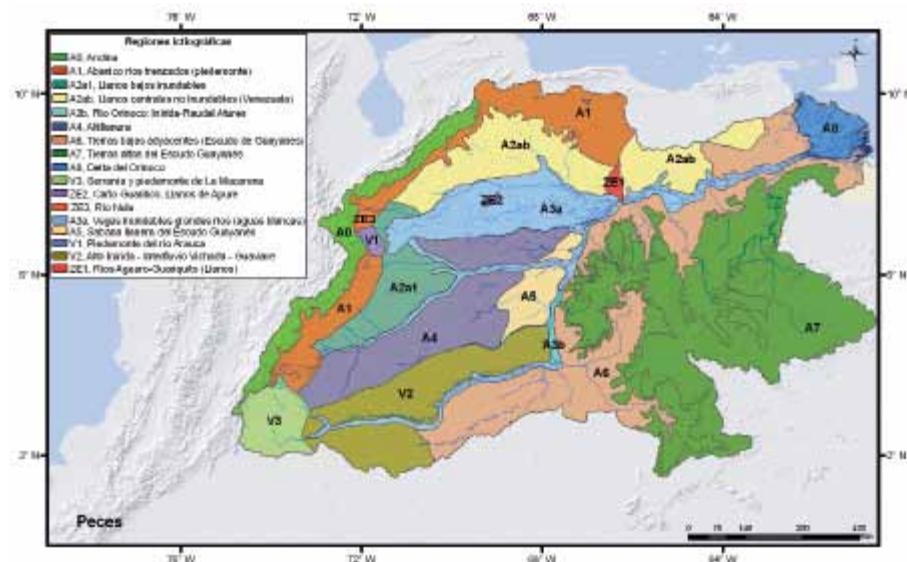


Figura 4.28 Subregiones biogeográficas: peces.

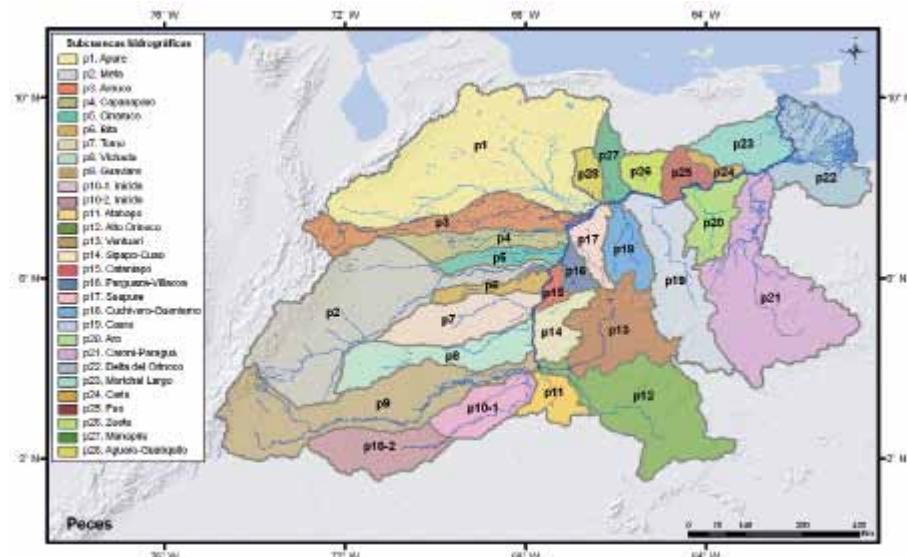


Figura 4.29 Subcuenca hidrográficas: peces.



PECES

O. Lasso-Alcalá.

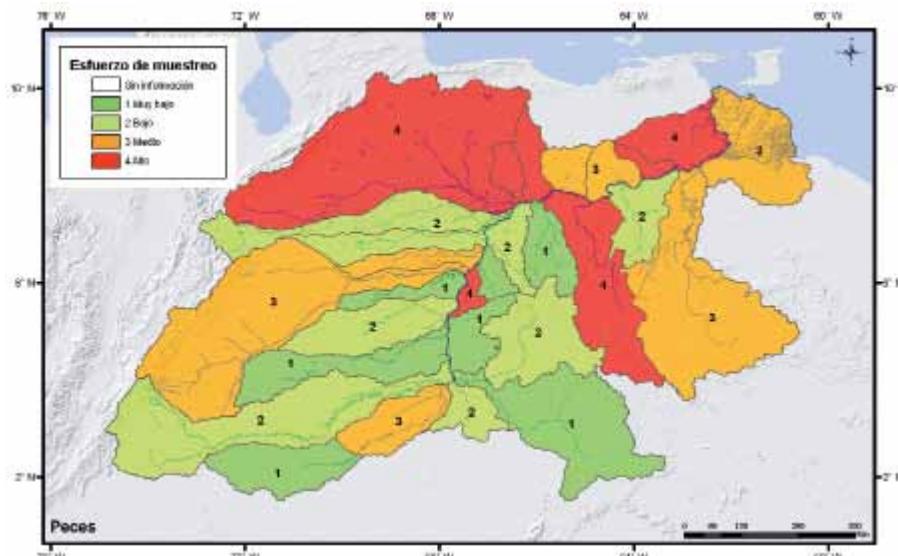


Figura 4.30 Esfuerzo de muestreo: peces.

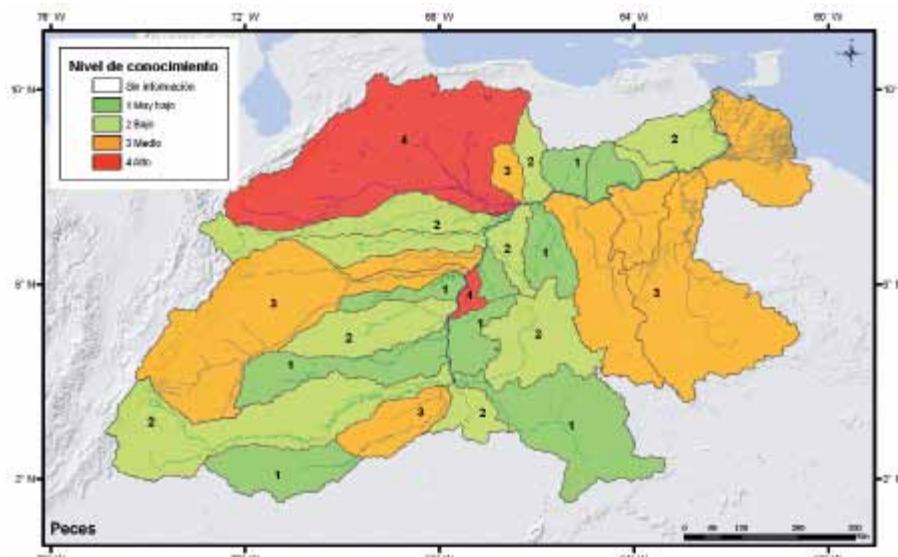


Figura 4.31 Nivel de conocimiento: peces.

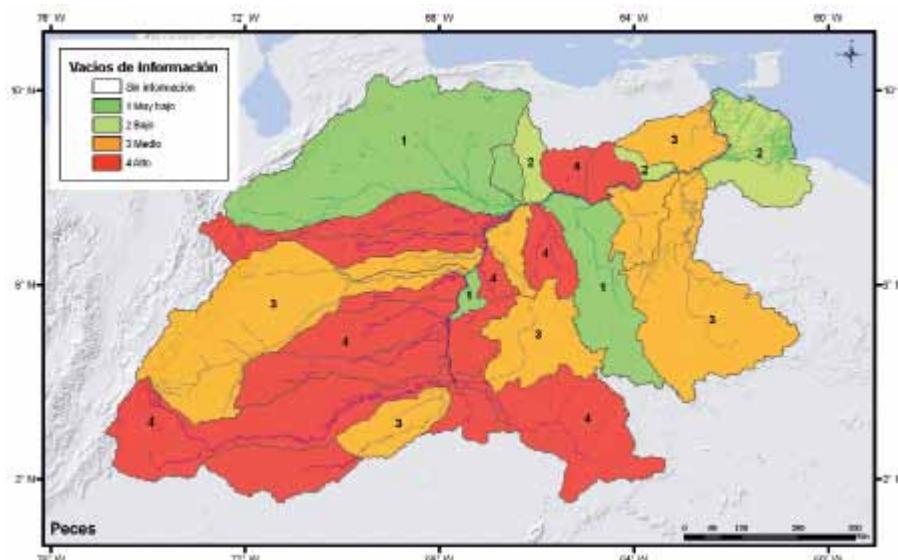


Figura 4.32 Vacíos de información: peces.



O. Lasso-Alcalá.

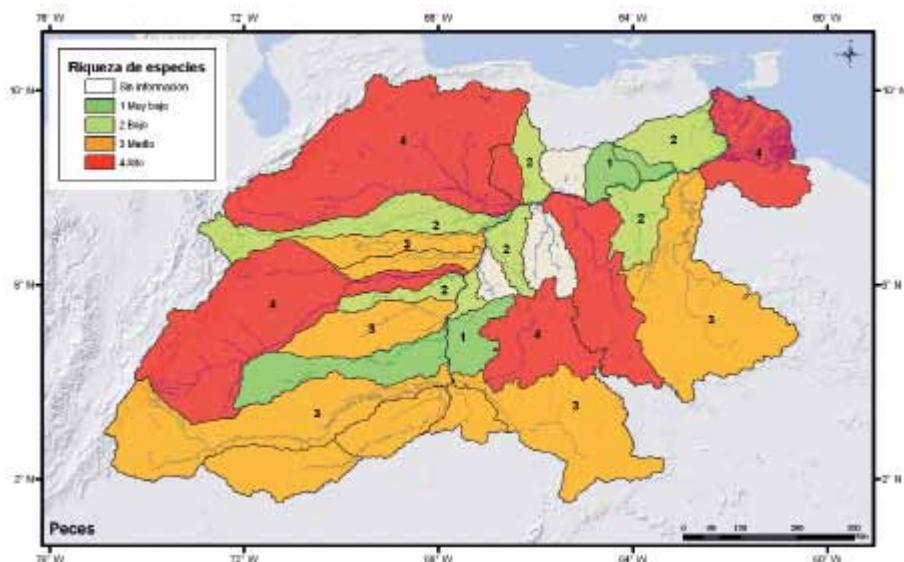


Figura 4.33 Riqueza de especies: peces.

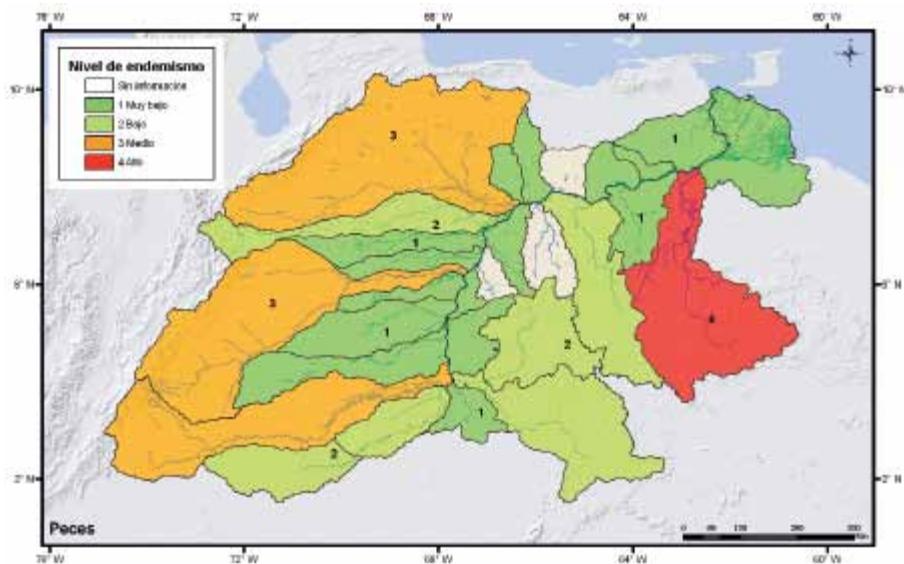


Figura 4.34 Endemismos: peces.

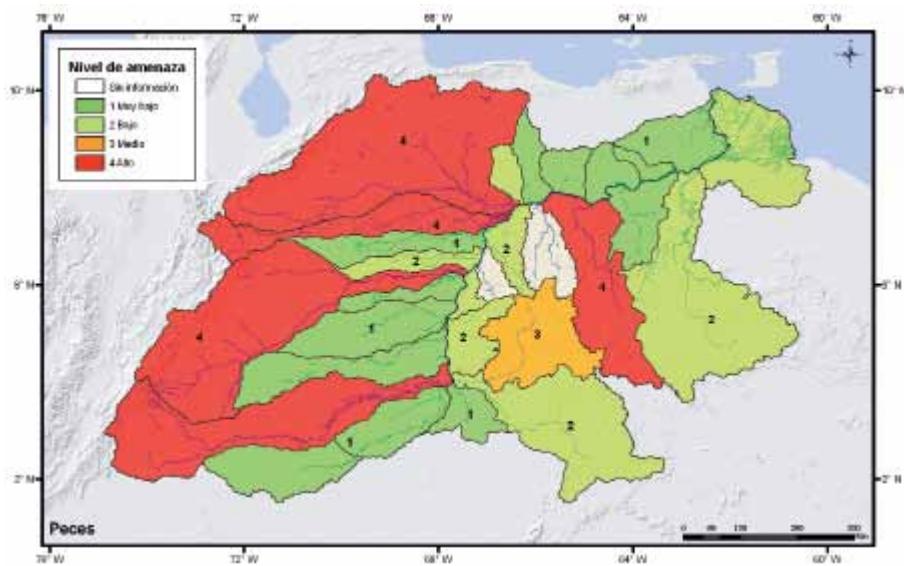


Figura 4.35 Especies amenazadas: peces.



PECES

O. Lasso-Alcalá.

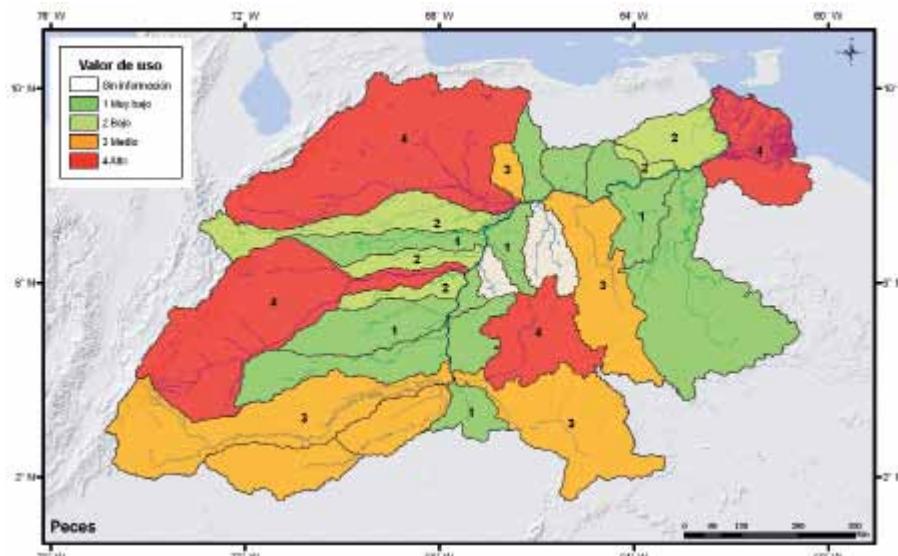


Figura 4.36 Valor de uso: peces.

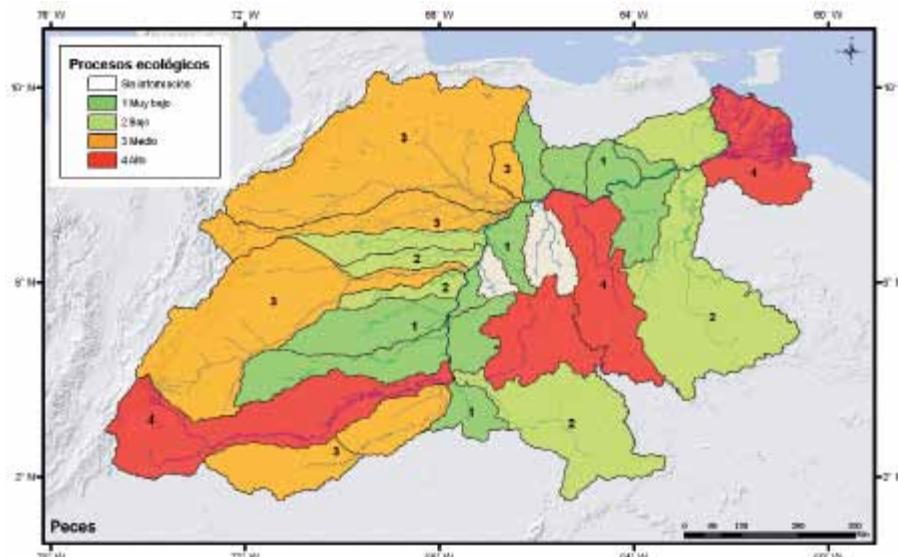


Figura 4.37 Procesos ecológicos: peces.

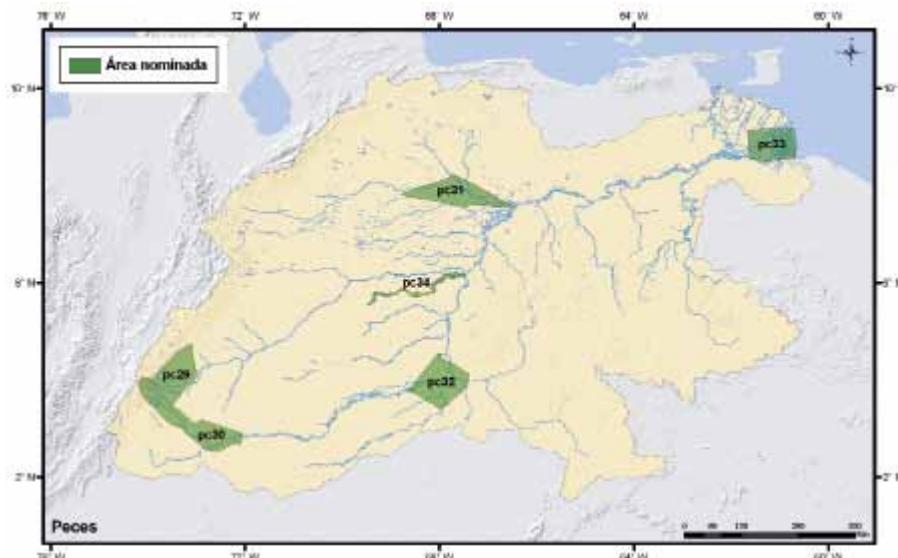


Figura 4.38 Áreas nominadas para la conservación: peces.



A. Acosta.

ANFIBIOS Y REPTILES

Andrés R. Acosta-Galvis, J. Celsa Señaris, Fernando Rojas-Runjaic, Hollman Miller Hurtado, John Lynch, Angela Suárez, Santiago Castroviejo.

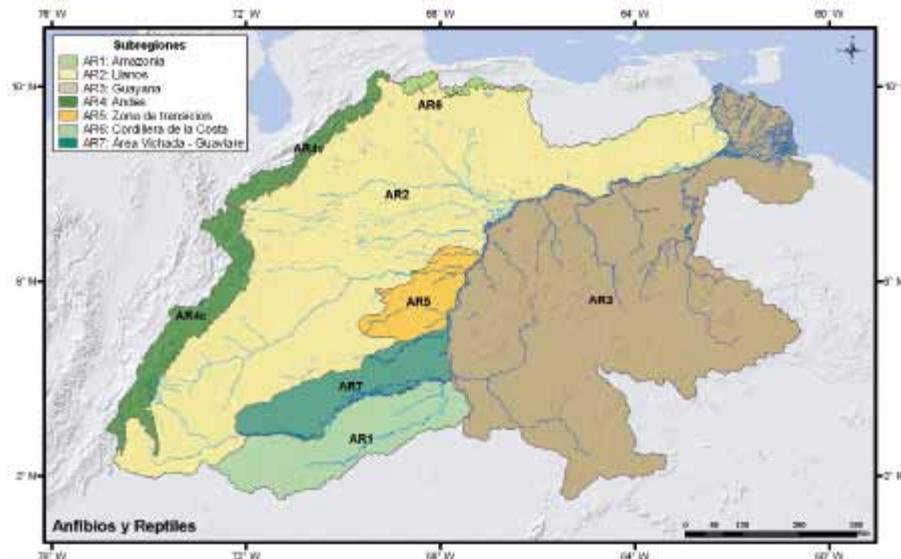


Figura 4.39 Subregiones biogeográficas: anfibios y reptiles.

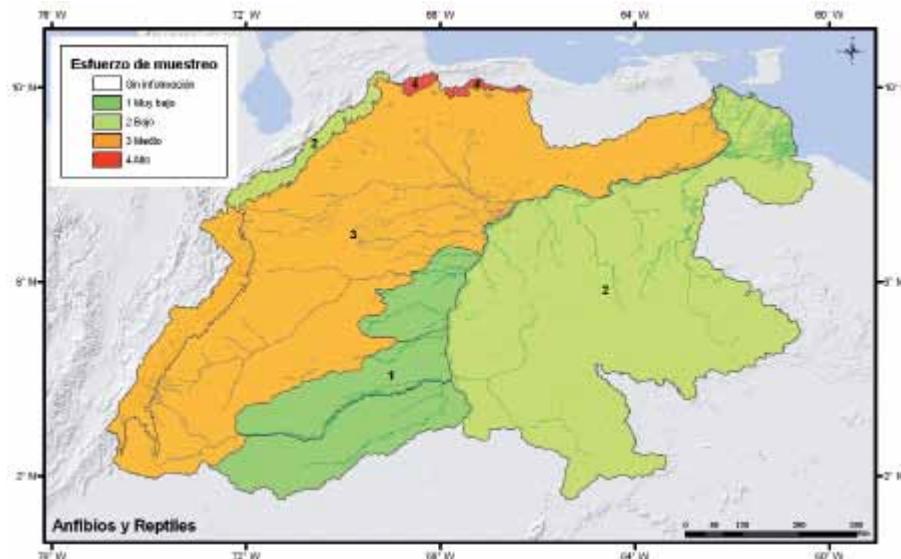


Figura 4.40 Esfuerzo de muestreo: anfibios y reptiles.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

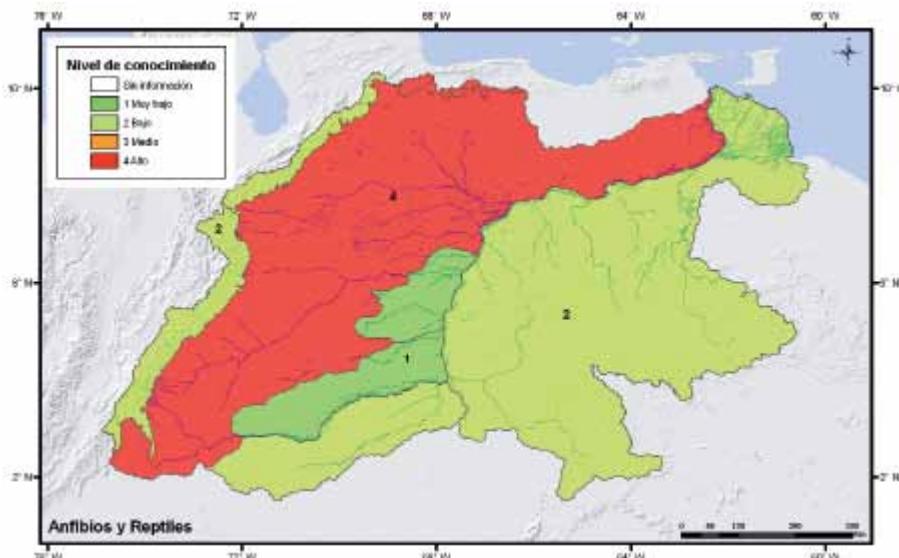


Figura 4.41 Nivel de conocimiento: anfibios y reptiles.

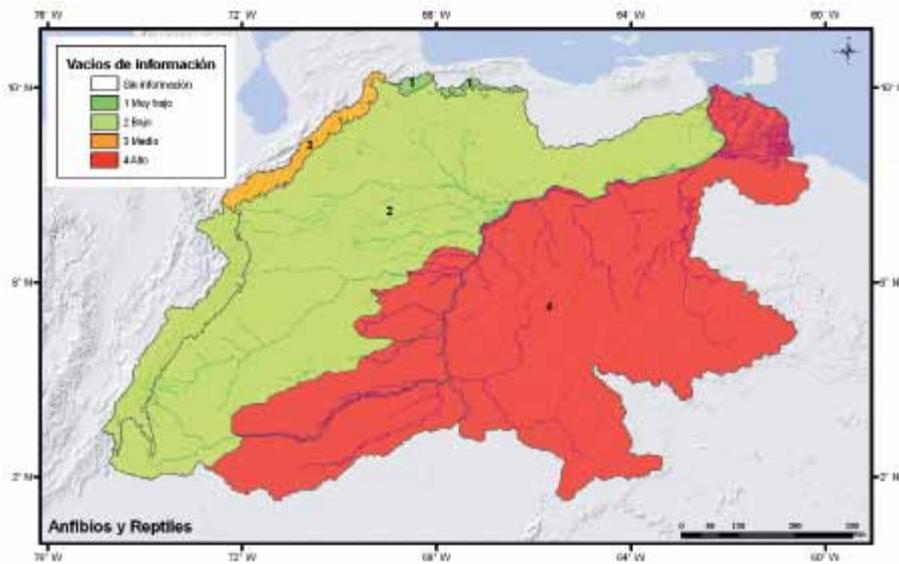


Figura 4.42 Vacíos de conocimiento: anfibios y reptiles.

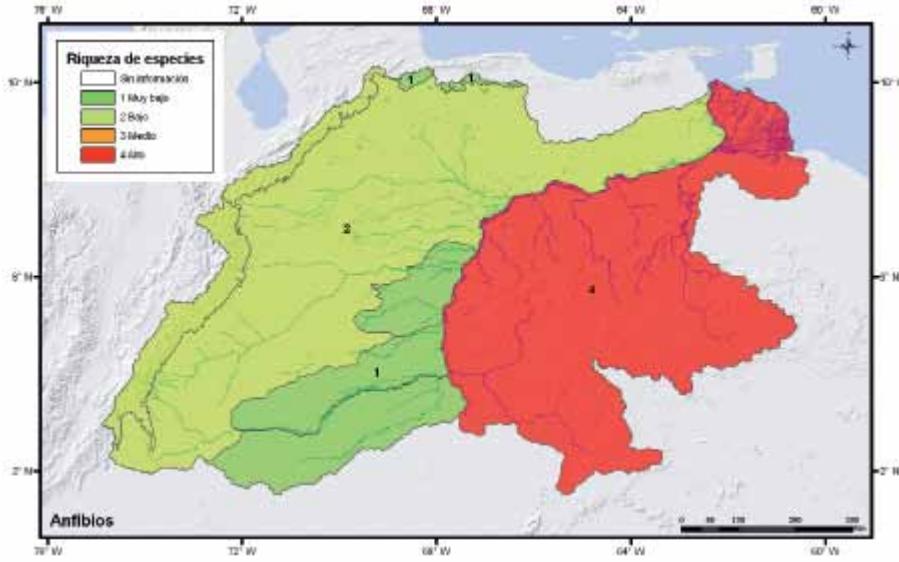


Figura 4.43 Riqueza de especies: anfibios.



A. Acosta.

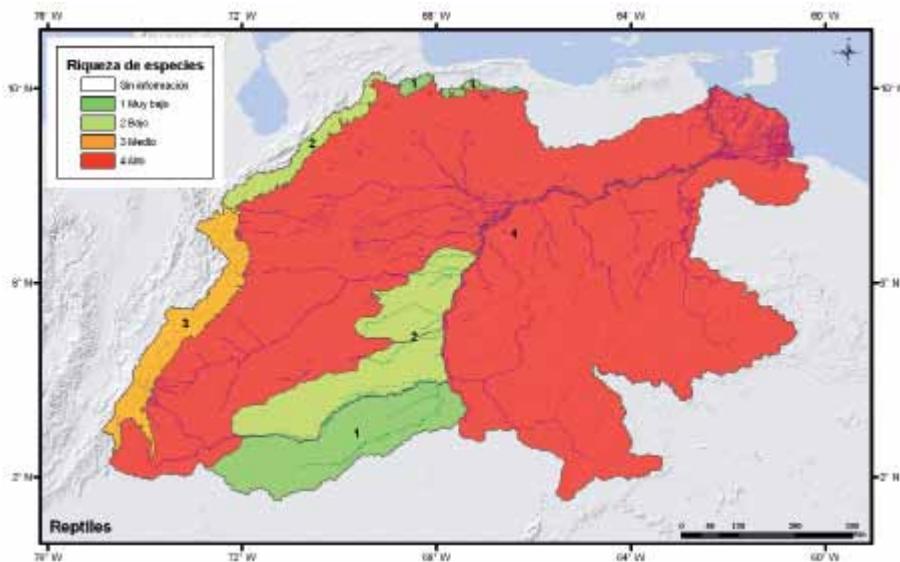


Figura 4.44 Riqueza de especies: reptiles.

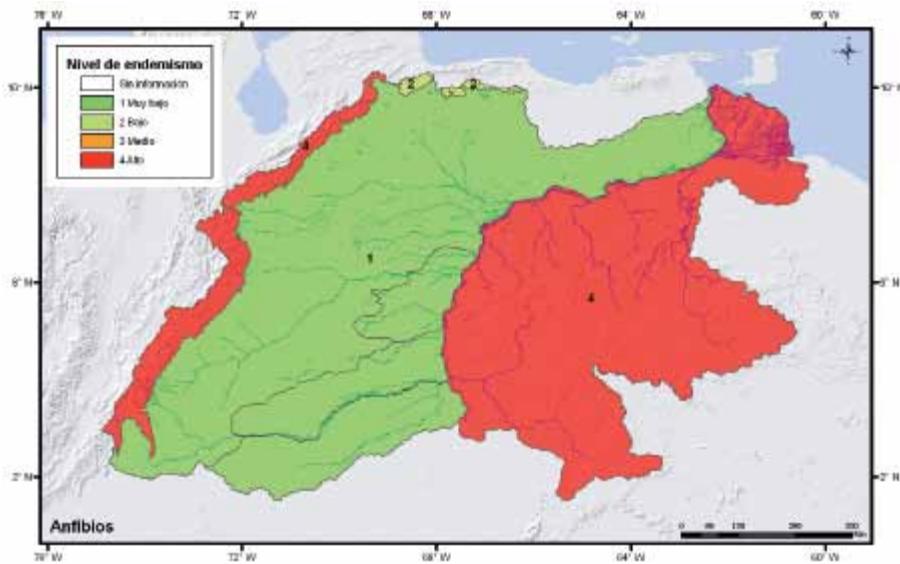


Figura 4.45 Endemismos: anfibios.

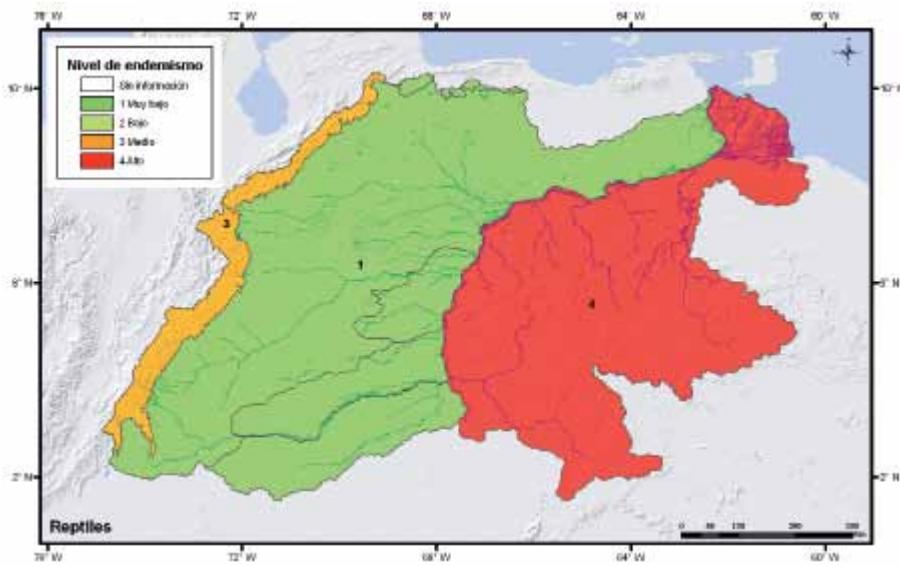


Figura 4.46 Endemismos: reptiles.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

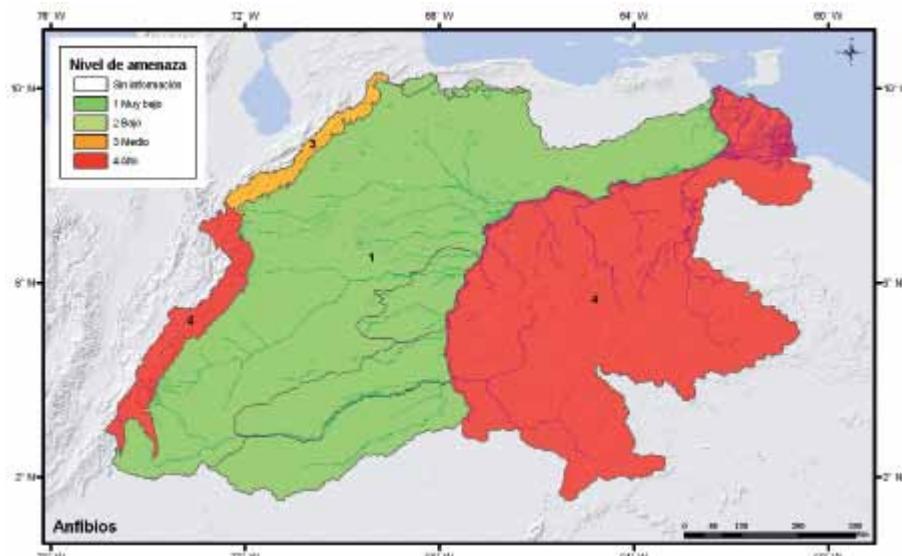


Figura 4.47 Especies amenazadas: anfibios.

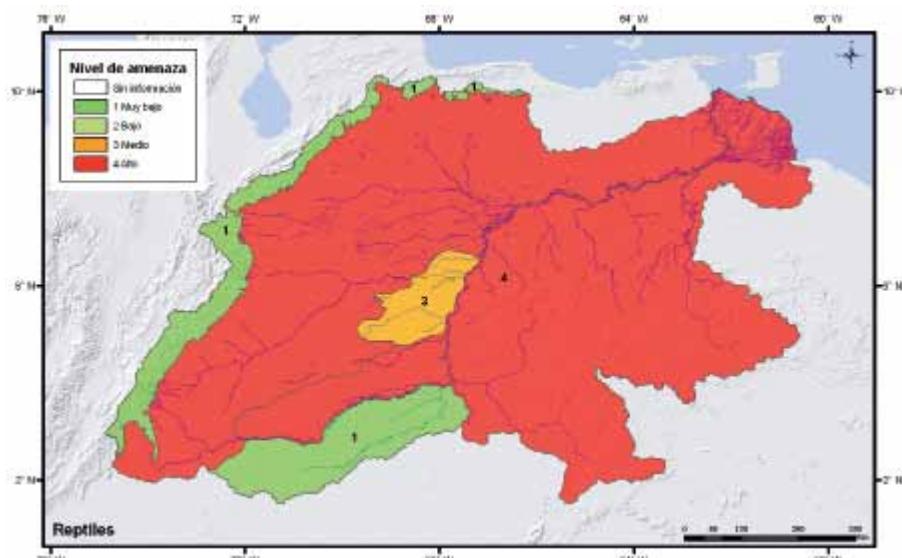


Figura 4.48 Especies amenazadas: reptiles.

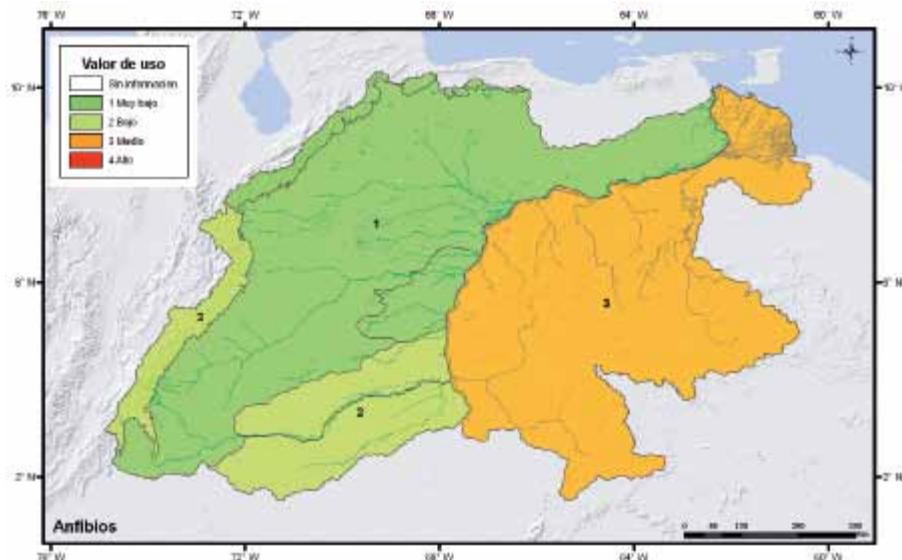


Figura 4.49 Valor de uso: anfibios.



A. Acosta.

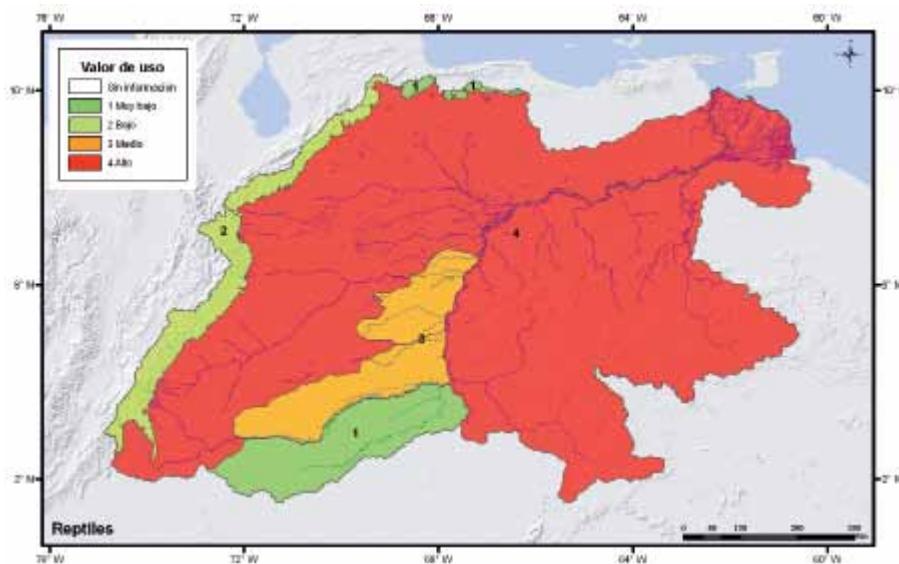


Figura 4.50 Valor de uso: reptiles.

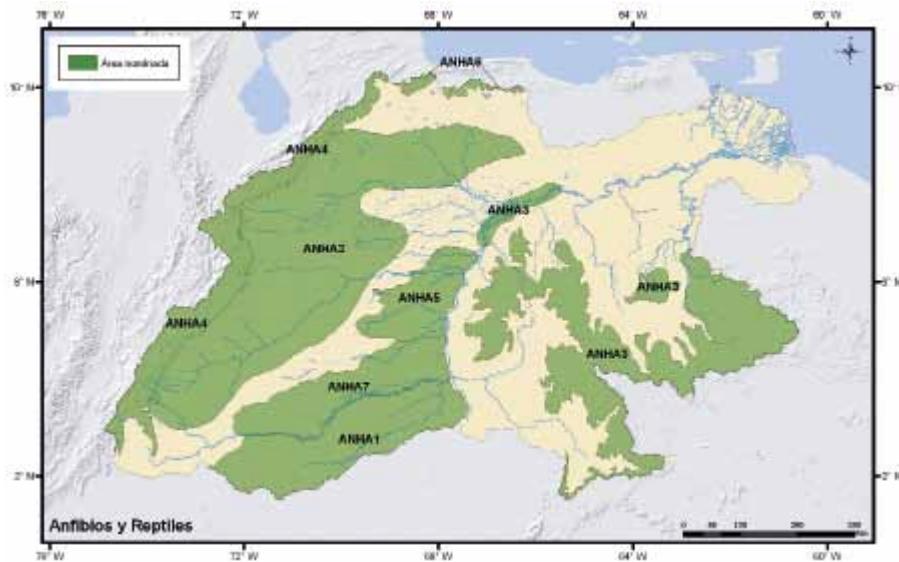


Figura 4.51 Áreas nominadas para la conservación: anfibios y reptiles.



AVES

F. Trujillo.

AVES

Sebastián Restrepo-Calle, Miguel Lentino, Luis Germán Naranjo, William Bonilla, Gary Stiles, Juan David Amaya.

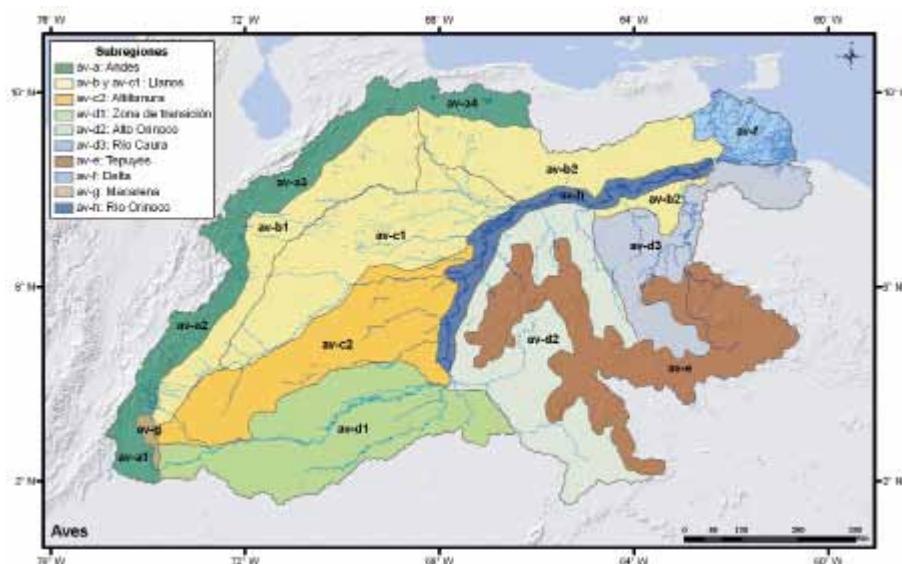


Figura 4.52 Subregiones biogeográficas: aves.

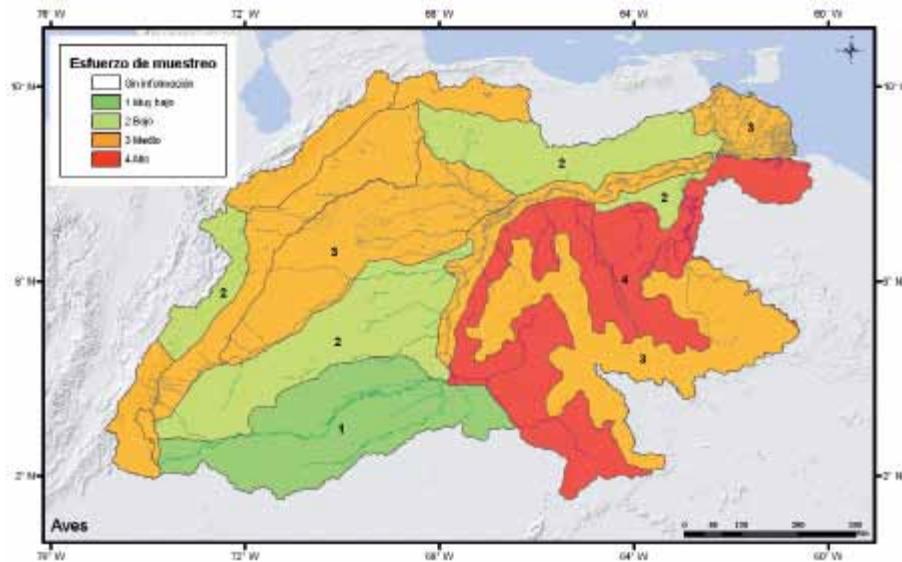


Figura 4.53 Esfuerzo de muestreo: aves.



F. Trujillo.

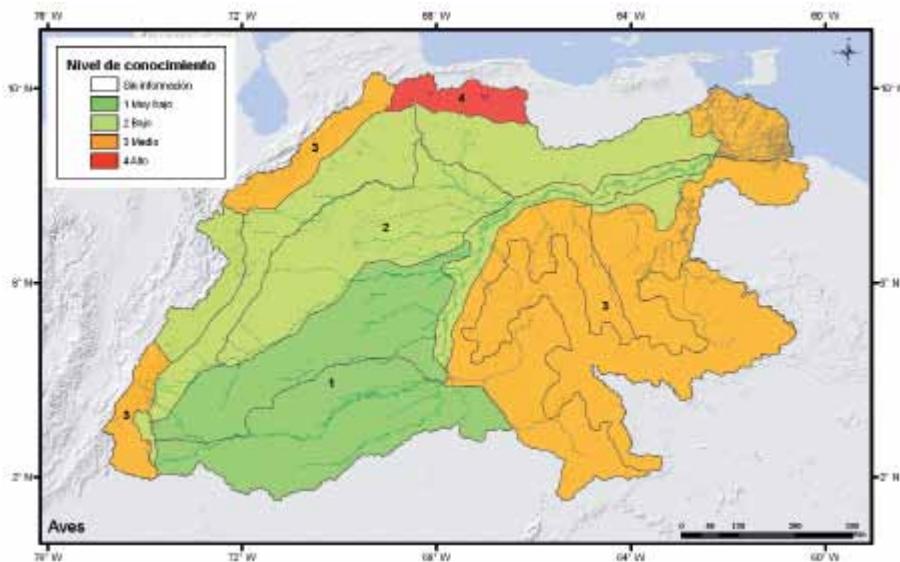


Figura 4.54 Nivel de conocimiento: aves.

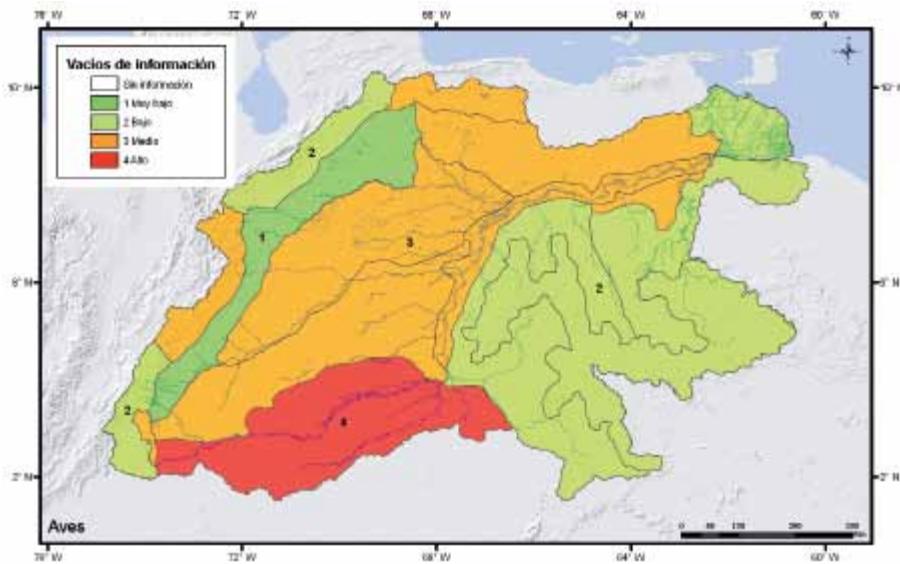


Figura 4.55 Vacíos de información: aves.

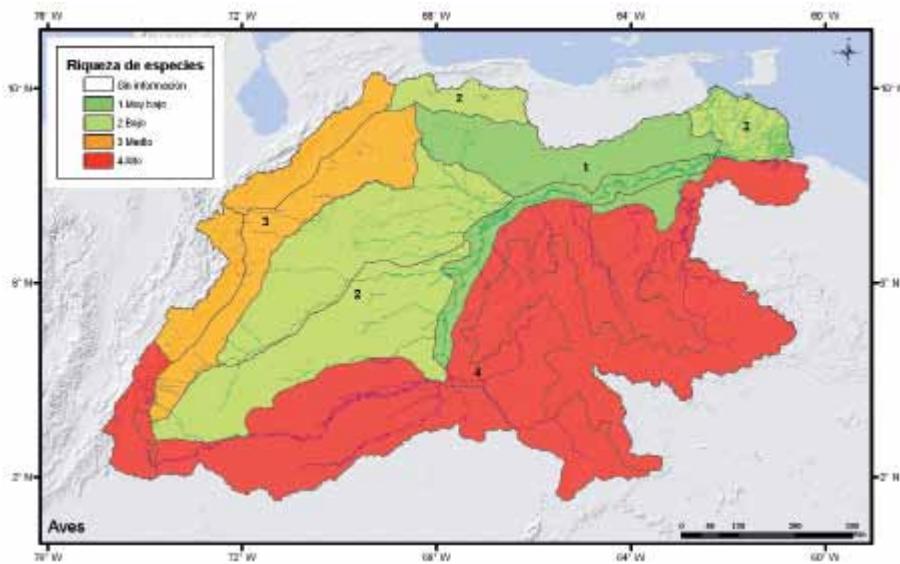


Figura 4.56 Riqueza de especies: aves.



AVES

F. Trujillo.

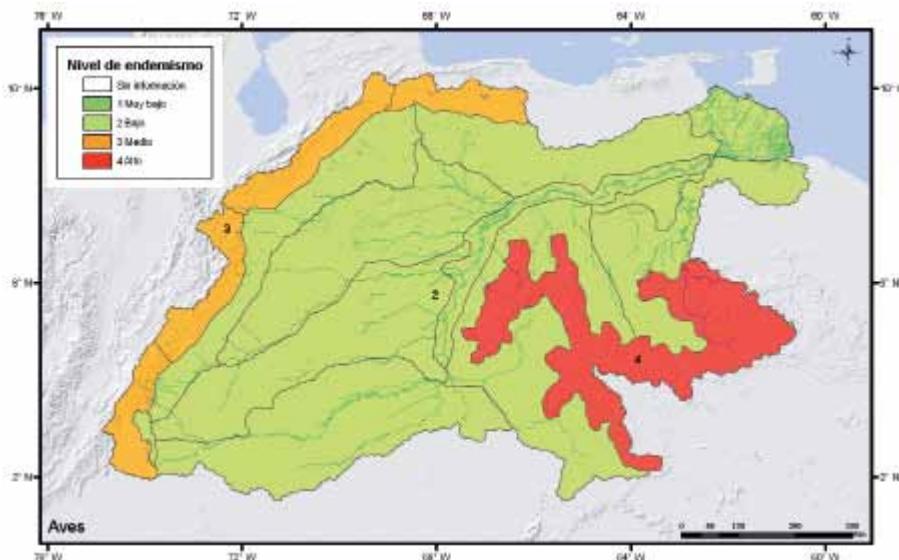


Figura 4.57 Endemismos: aves.

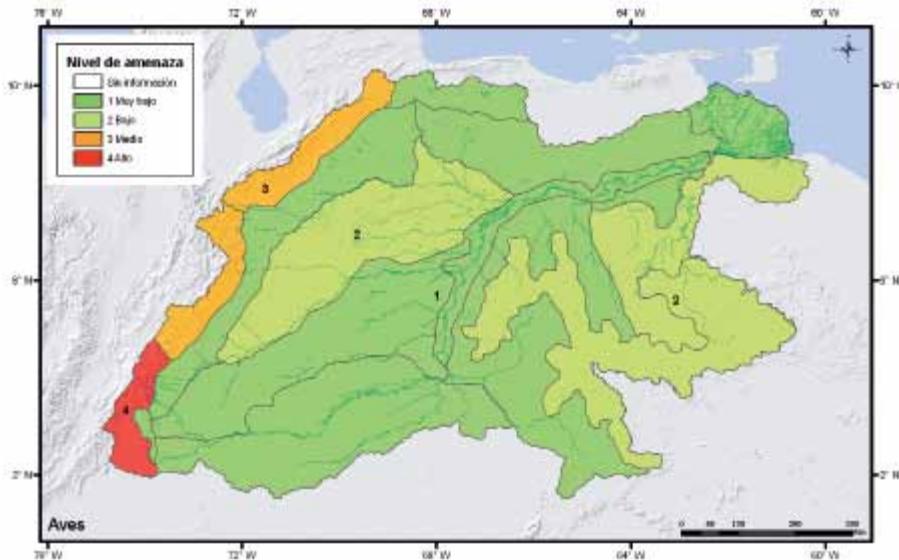


Figura 4.58 Especies amenazadas: aves.

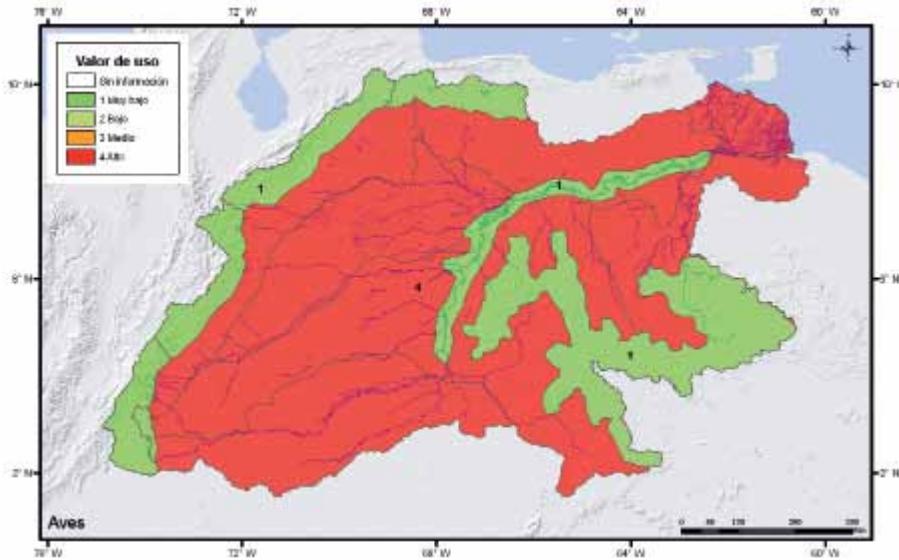


Figura 4.59 Valor de uso: aves.



F. Trujillo.

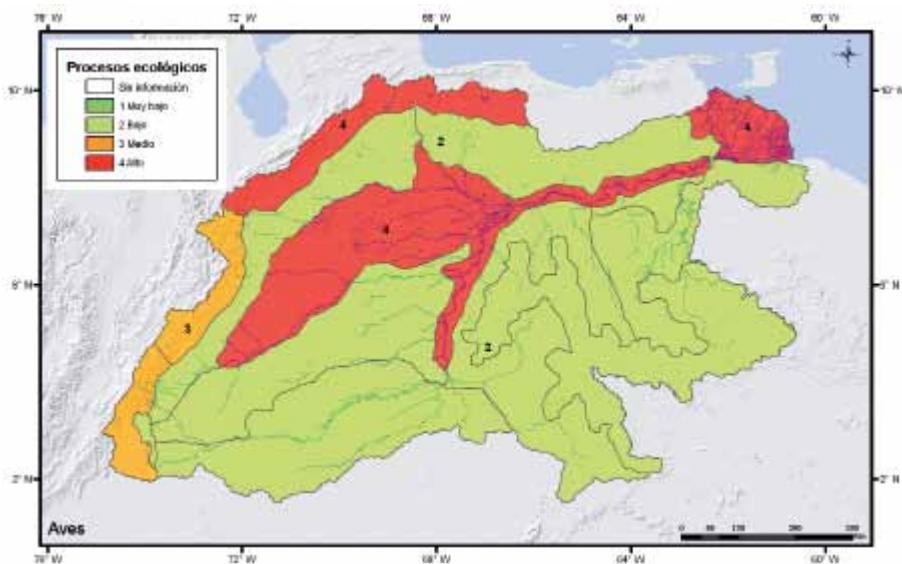


Figura 4.60 Áreas de importancia para procesos migratorios: aves.

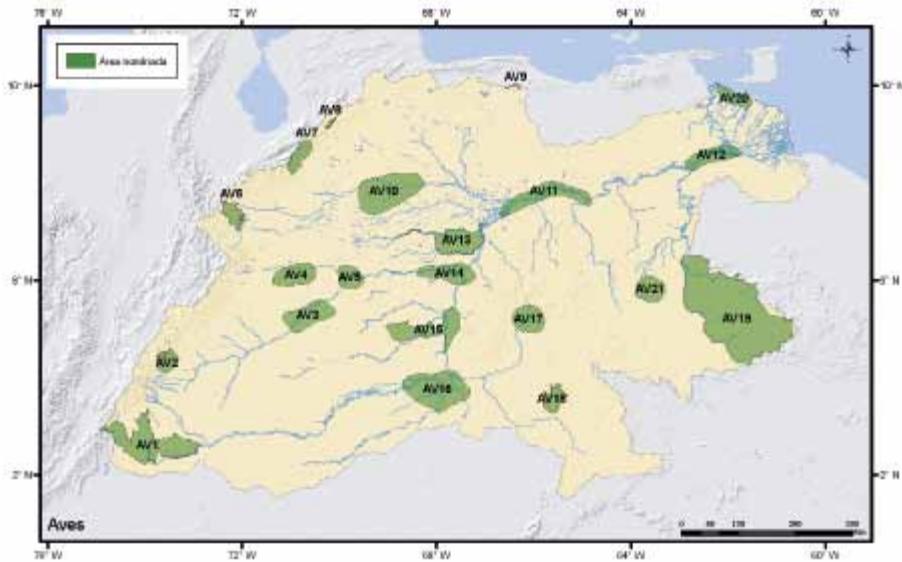


Figura 4.61 Áreas nominadas para la conservación: aves.



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

MAMÍFEROS

Fernando Trujillo, Marisol Beltrán Gutiérrez, Angélica Diaz-Pulido, Arnaldo Ferrer Pérez, Esteban Payan Garrido, Diana Morales, Fernando Castillo, Sonia Adamia, Eliana Tarazona, Laura Rodríguez.

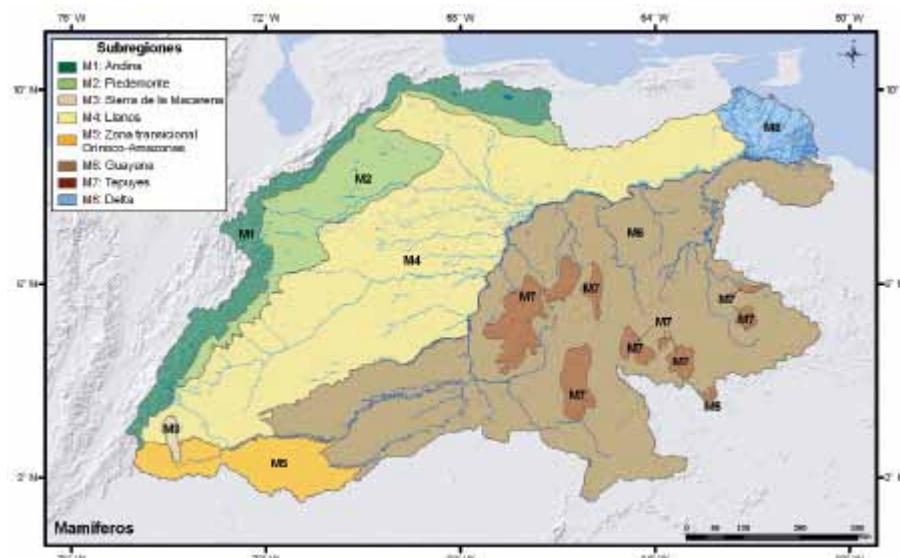


Figura 4.62 Subregiones biogeográficas: mamíferos.

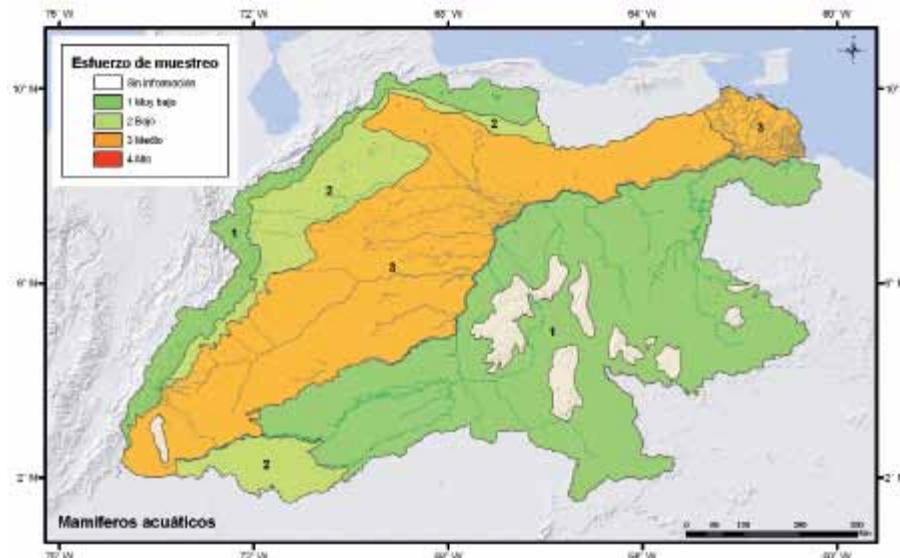
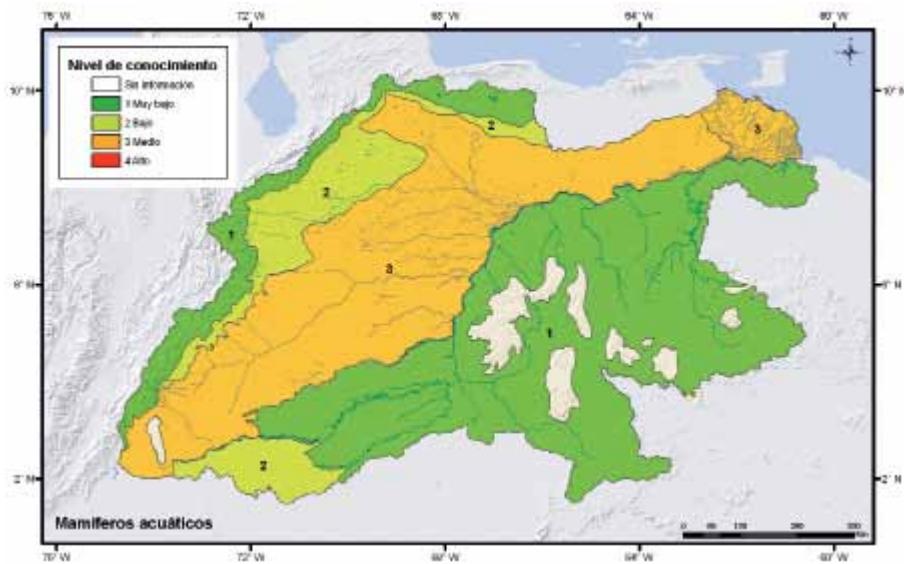
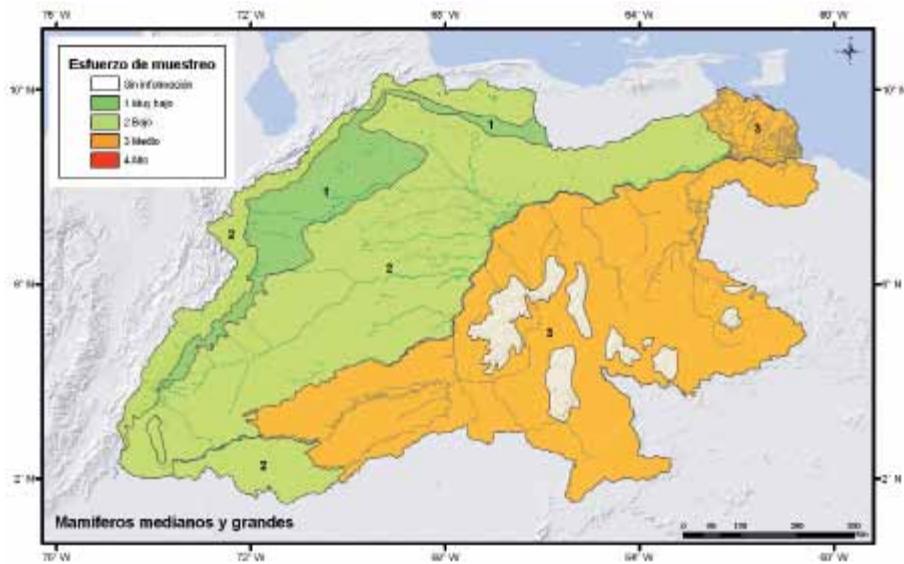
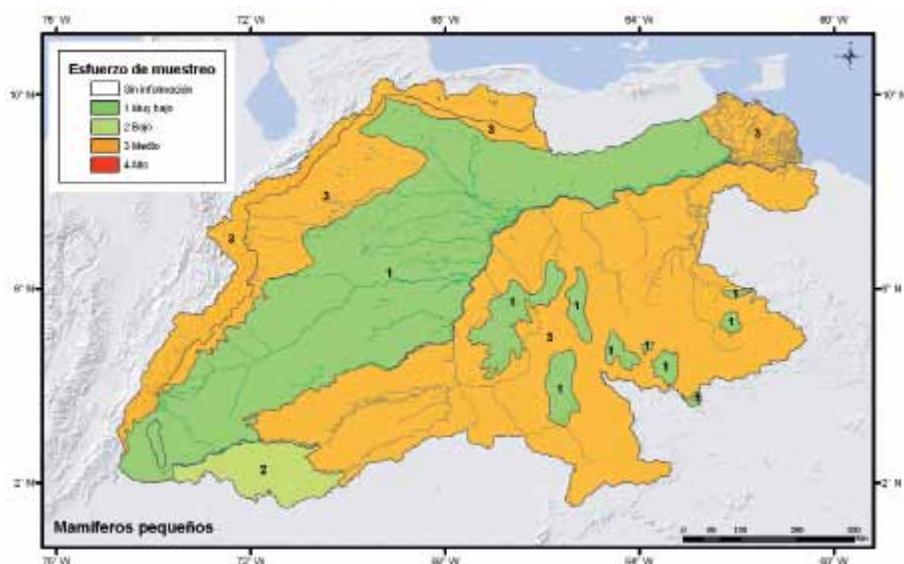


Figura 4.63 Esfuerzo de muestreo: mamíferos acuáticos.



F. Trujillo.





MAMÍFEROS

F. Trujillo.

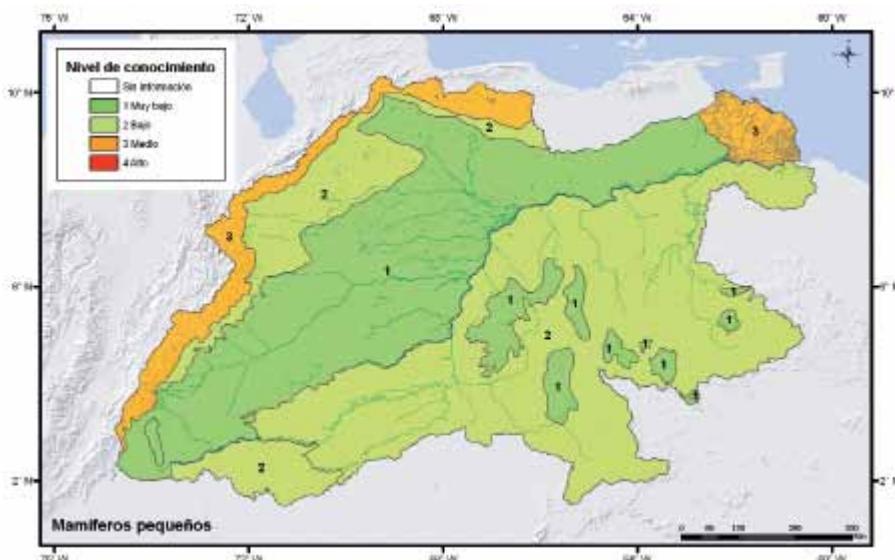


Figura 4.67 Nivel de conocimiento: mamíferos pequeños.

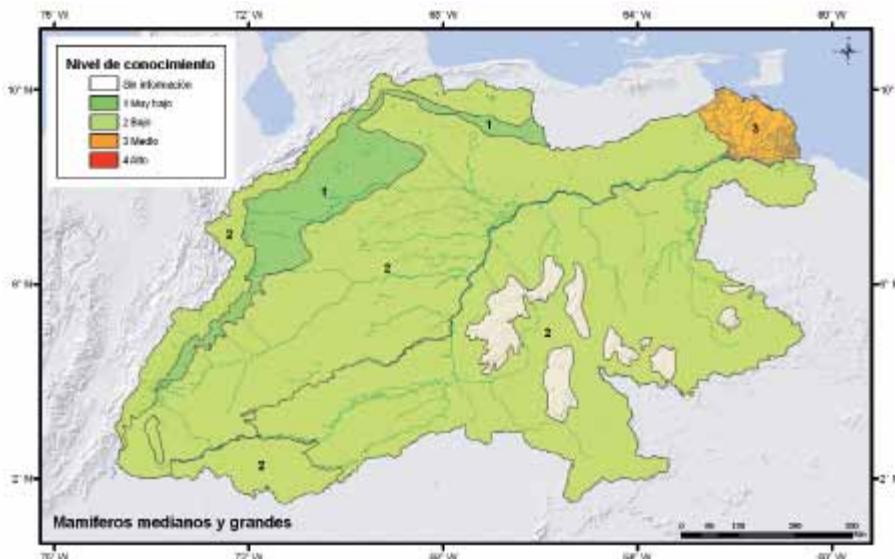


Figura 4.68 Nivel de conocimiento: mamíferos medianos y grandes.

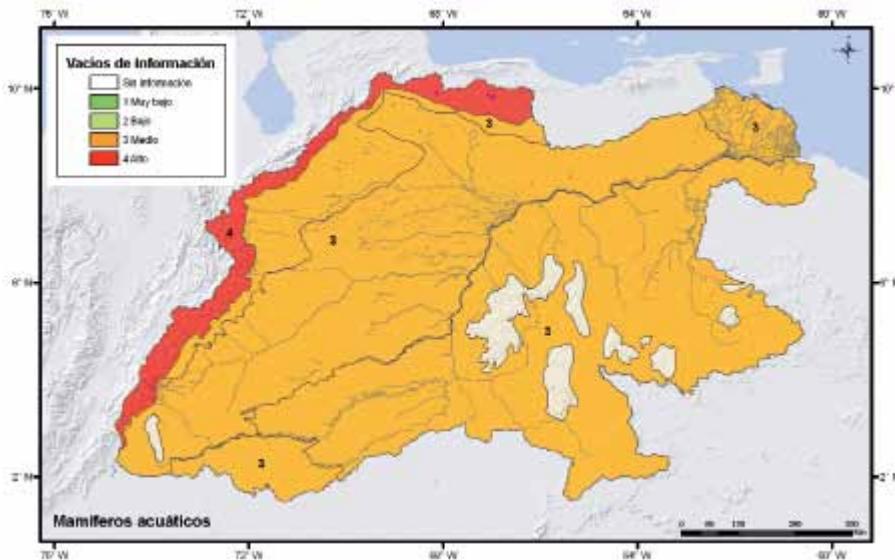


Figura 4.69 Vacíos de información: mamíferos acuáticos.



F. Trujillo.

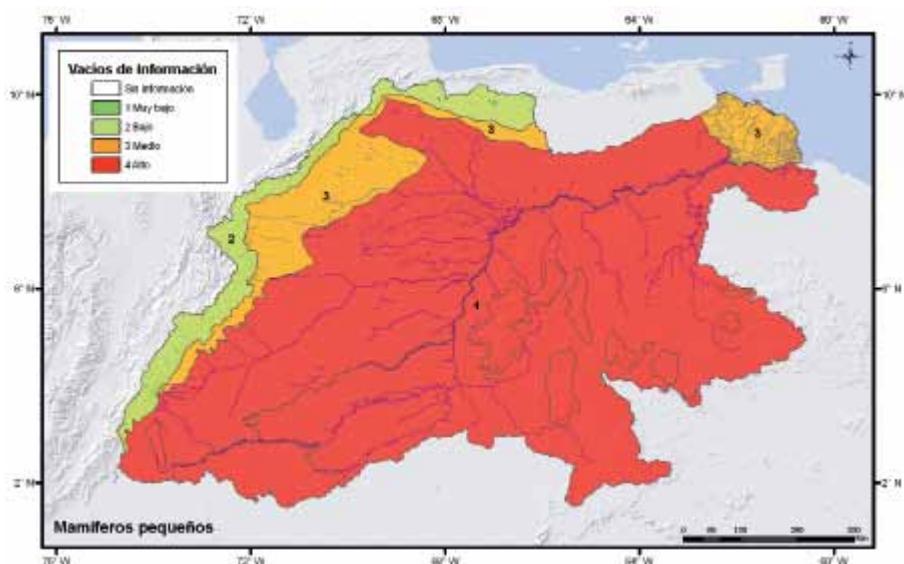


Figura 4.70 Vacíos de información: mamíferos pequeños.

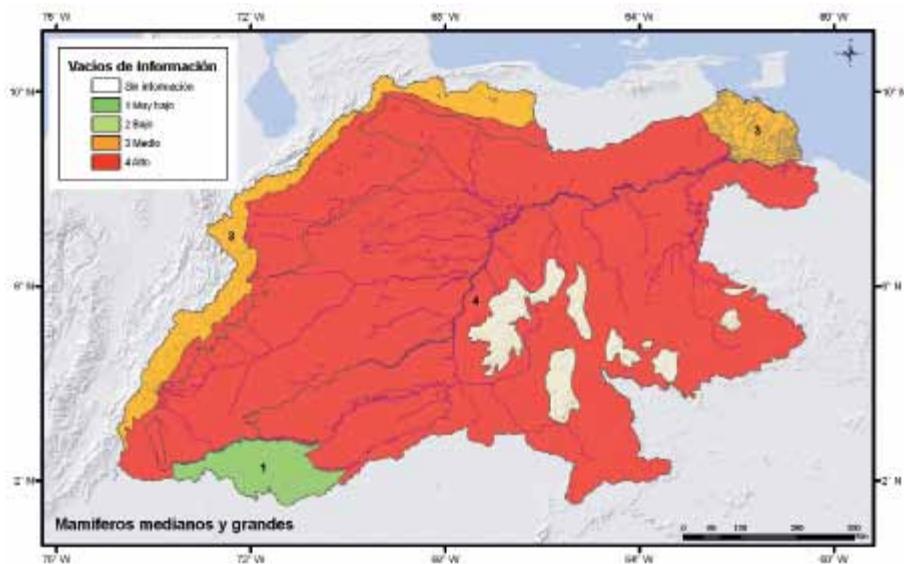


Figura 4.71 Vacíos de información: mamíferos medianos y grandes.

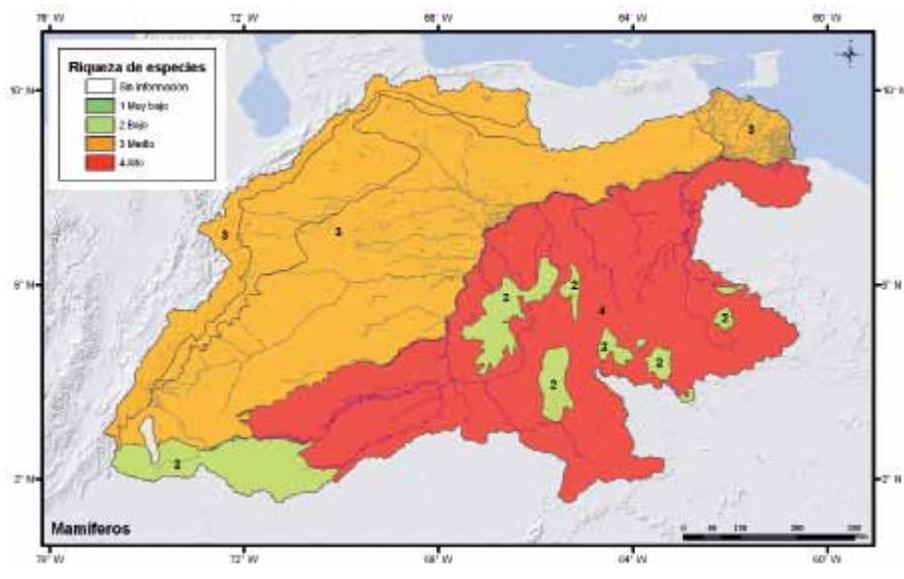


Figura 4.72 Riqueza de especies: mamíferos.



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

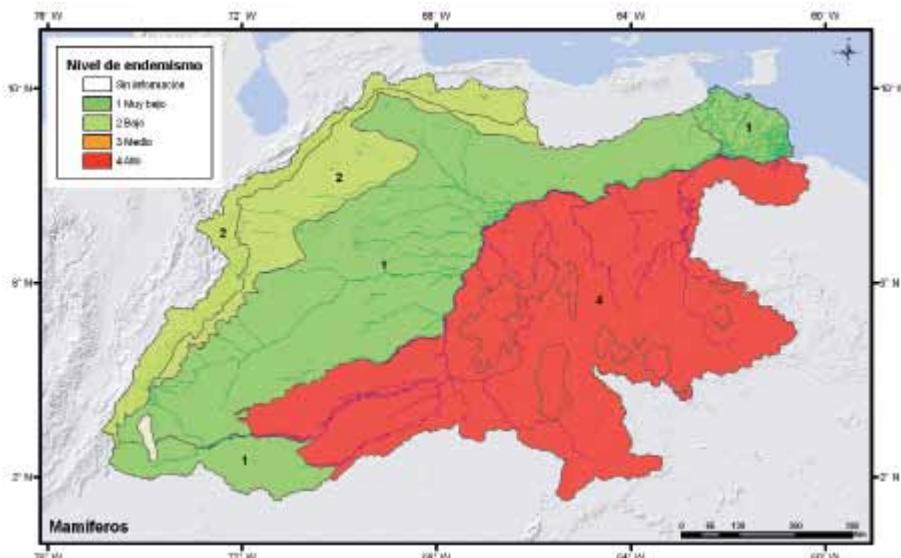


Figura 4.73 Endemismos: mamíferos.

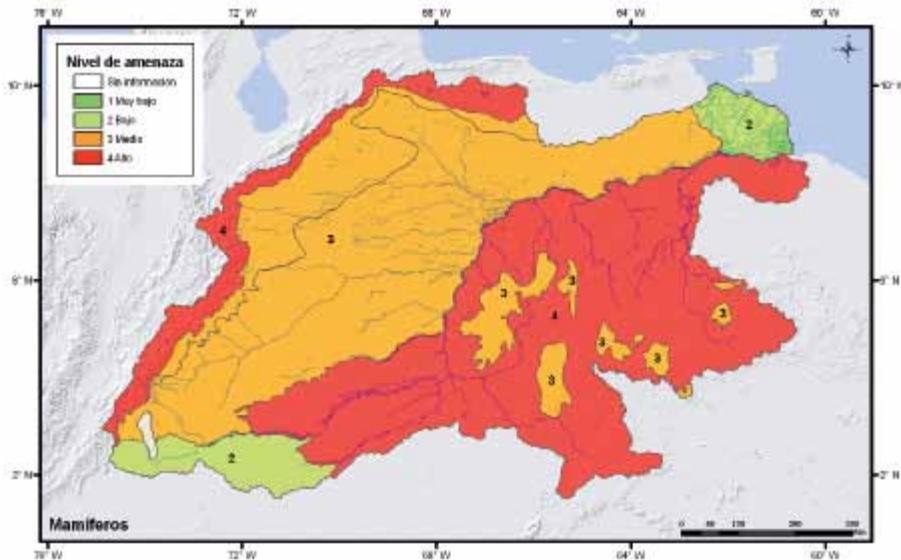


Figura 4.74 Especies amenazadas: mamíferos.

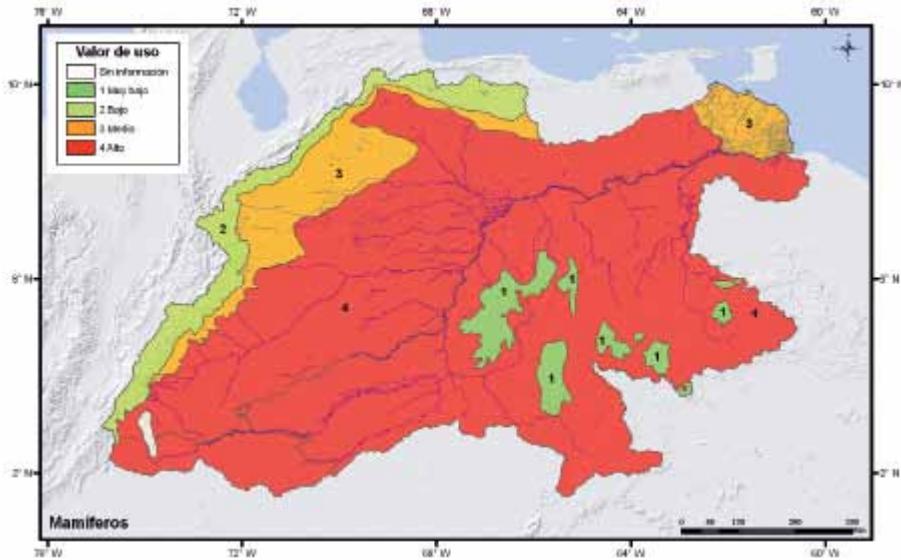


Figura 4.75 Valor de uso: mamíferos.



F. Trujillo.

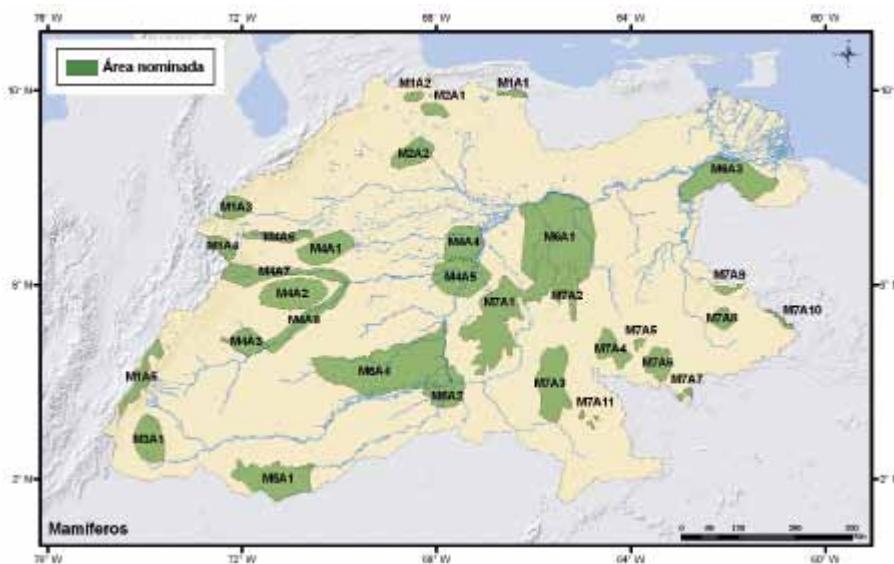


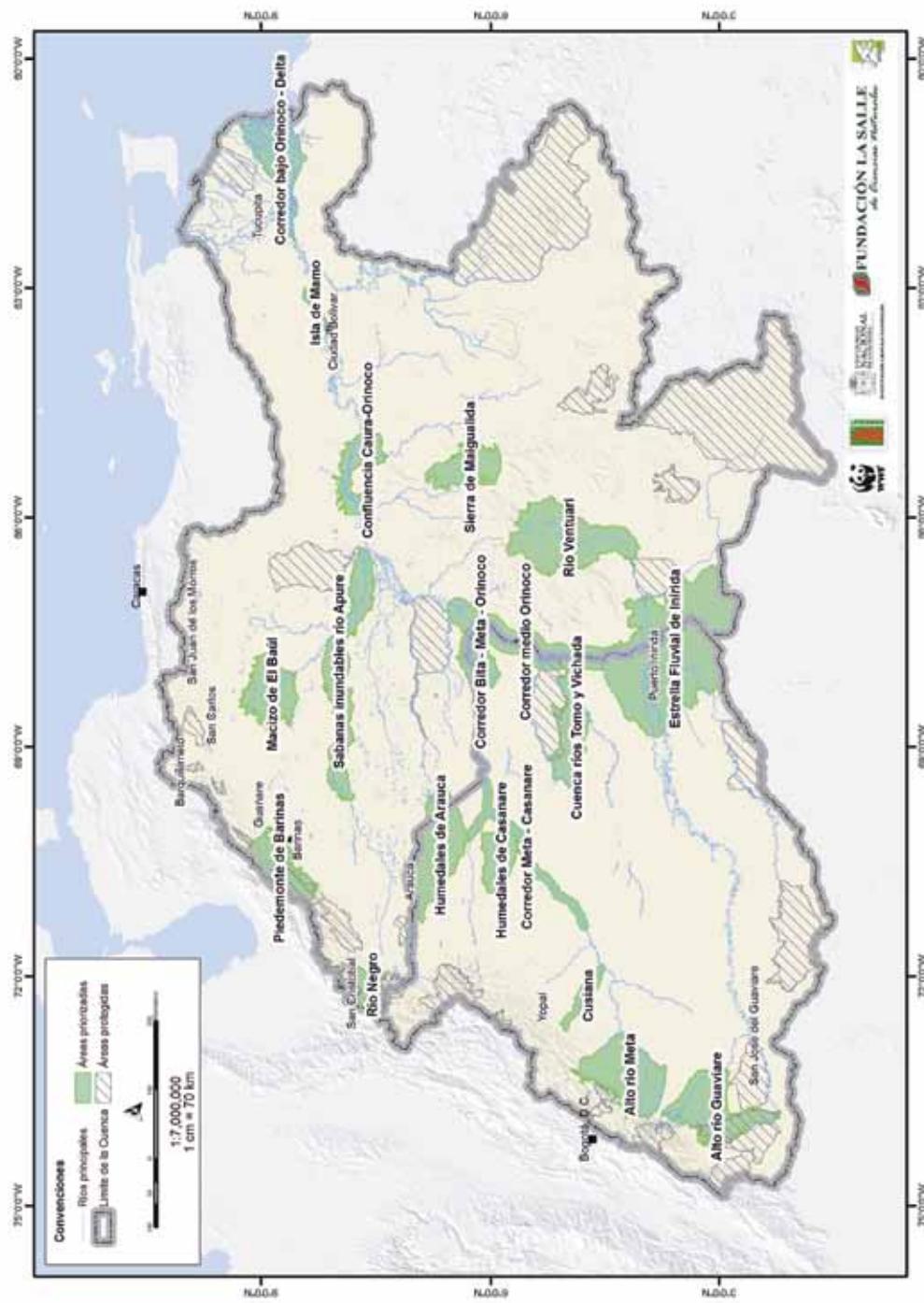
Figura 4.76 Áreas nominadas para la conservación: mamíferos.



SÍNTESIS TEMÁTICA Y ÁREAS PRIORIZADAS PARA LA CONSERVACIÓN

Este capítulo fue elaborado con los aportes de todos los participantes que asistieron al taller que finalmente propusieron las áreas prioritarias para la conservación. Los mapas definitivos de las 19 áreas nominadas fueron realizados por: Carlos Sarmiento, Carlos Pedraza, Juliana Rodríguez, Claudia Fonseca, Cesar Suarez y Andrés Felipe Trujillo.

Figura 4.77. Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad . Cuenca binacional del río Orinoco.

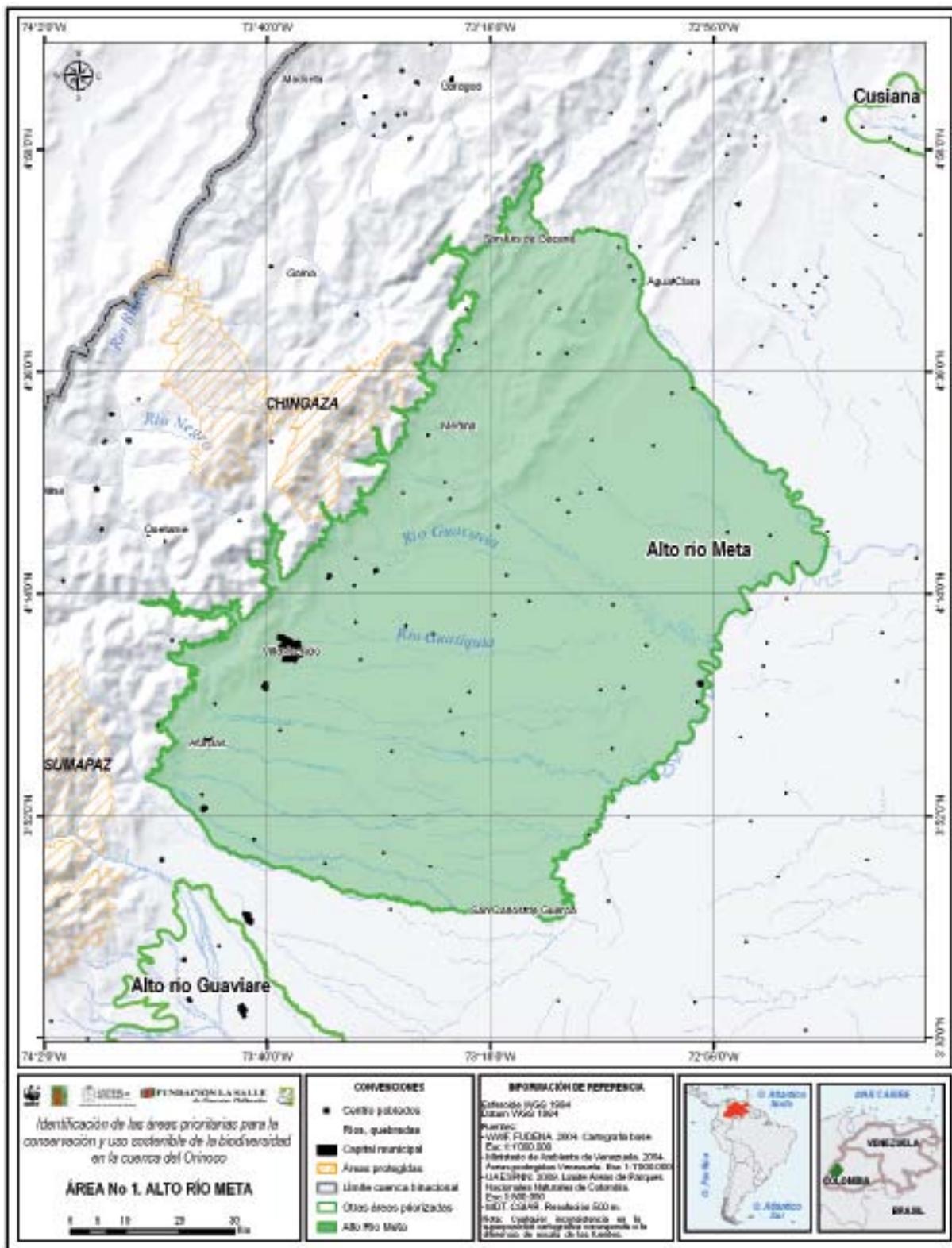


BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA ORINOQUIA



A. Rial

Figura 4.78 Alto río Meta.

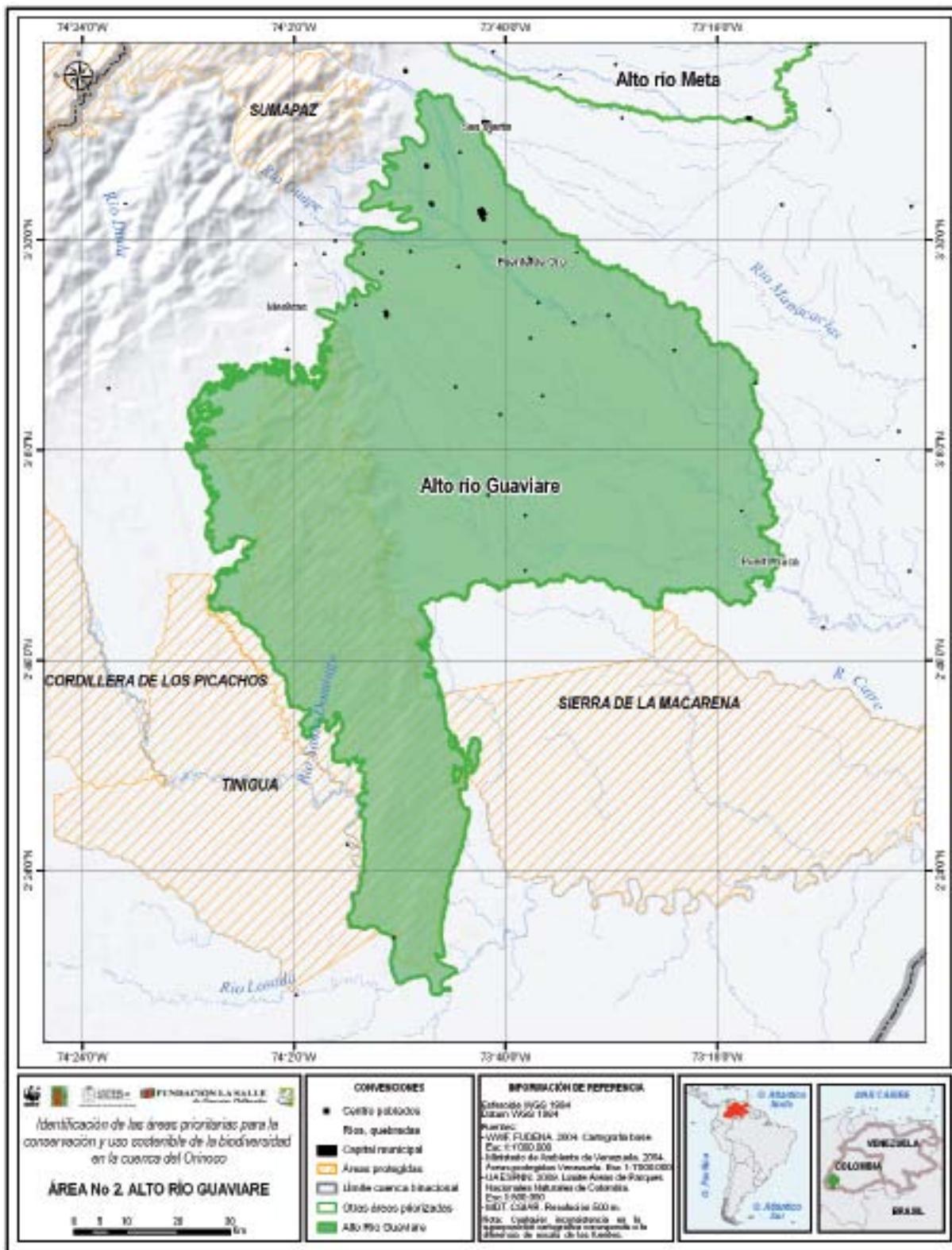




BIODIVERSIDAD LA CUENCA DEL ORINOCO: SÍNTESIS TEMÁTICA Y CARTOGRÁFICA

M. Lentino.

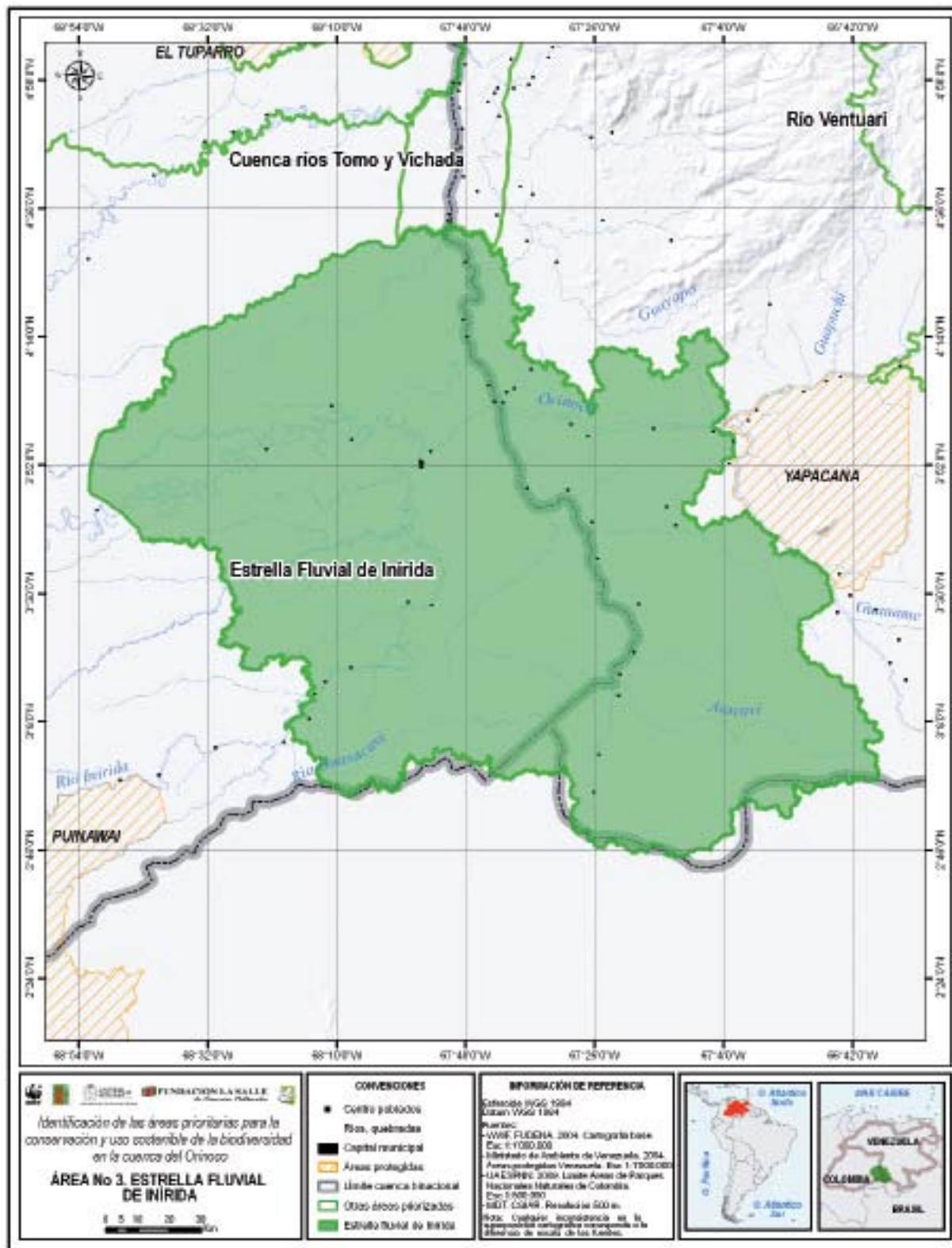
Figura 4.79 Alto río Guaviare.





A. Rial.

Figura 4.80 Estrella Fluvial de Inírida.

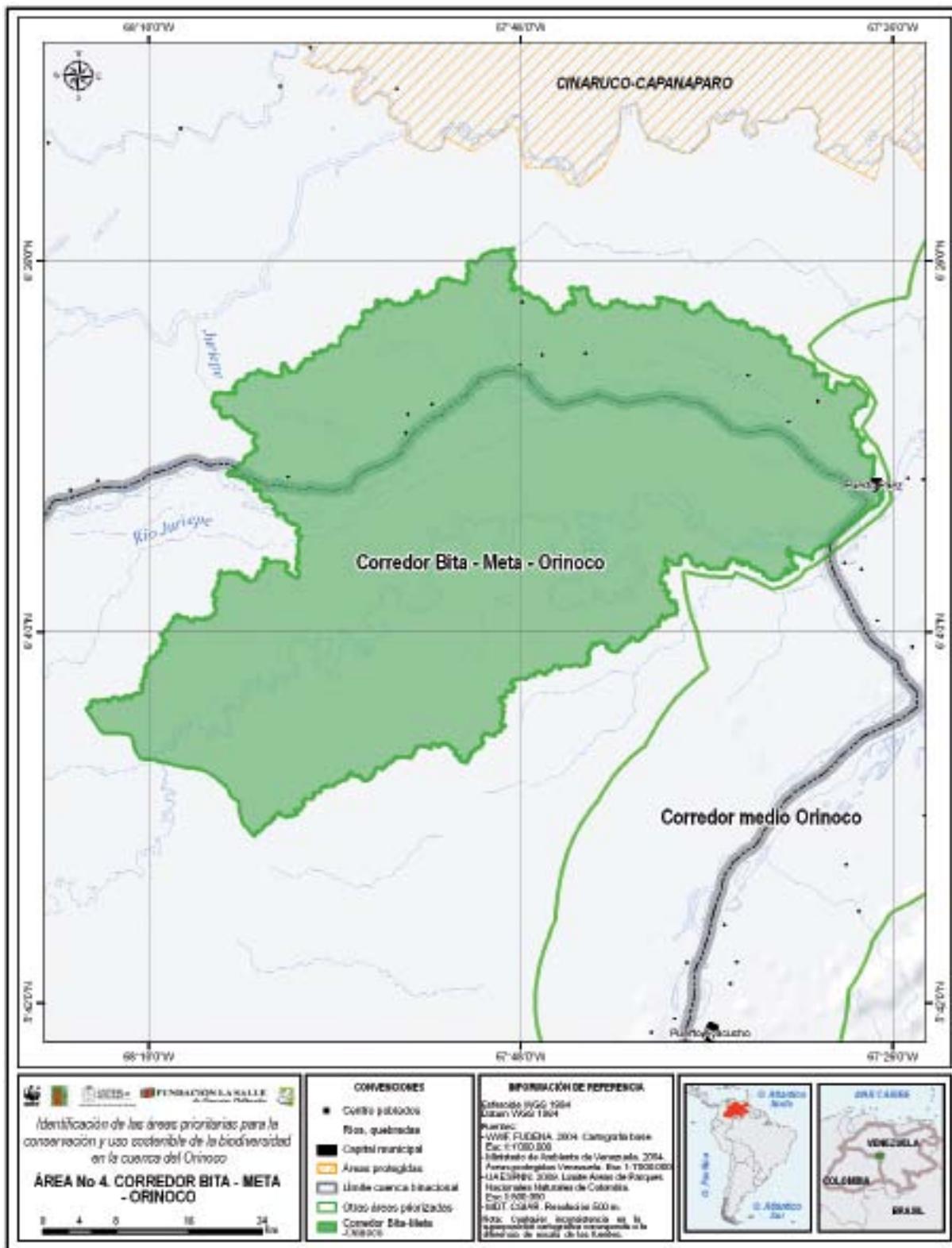




BIODIVERSIDAD LA CUENCA DEL ORINOCO: SÍNTESIS TEMÁTICA Y CARTOGRÁFICA

M. Lentino.

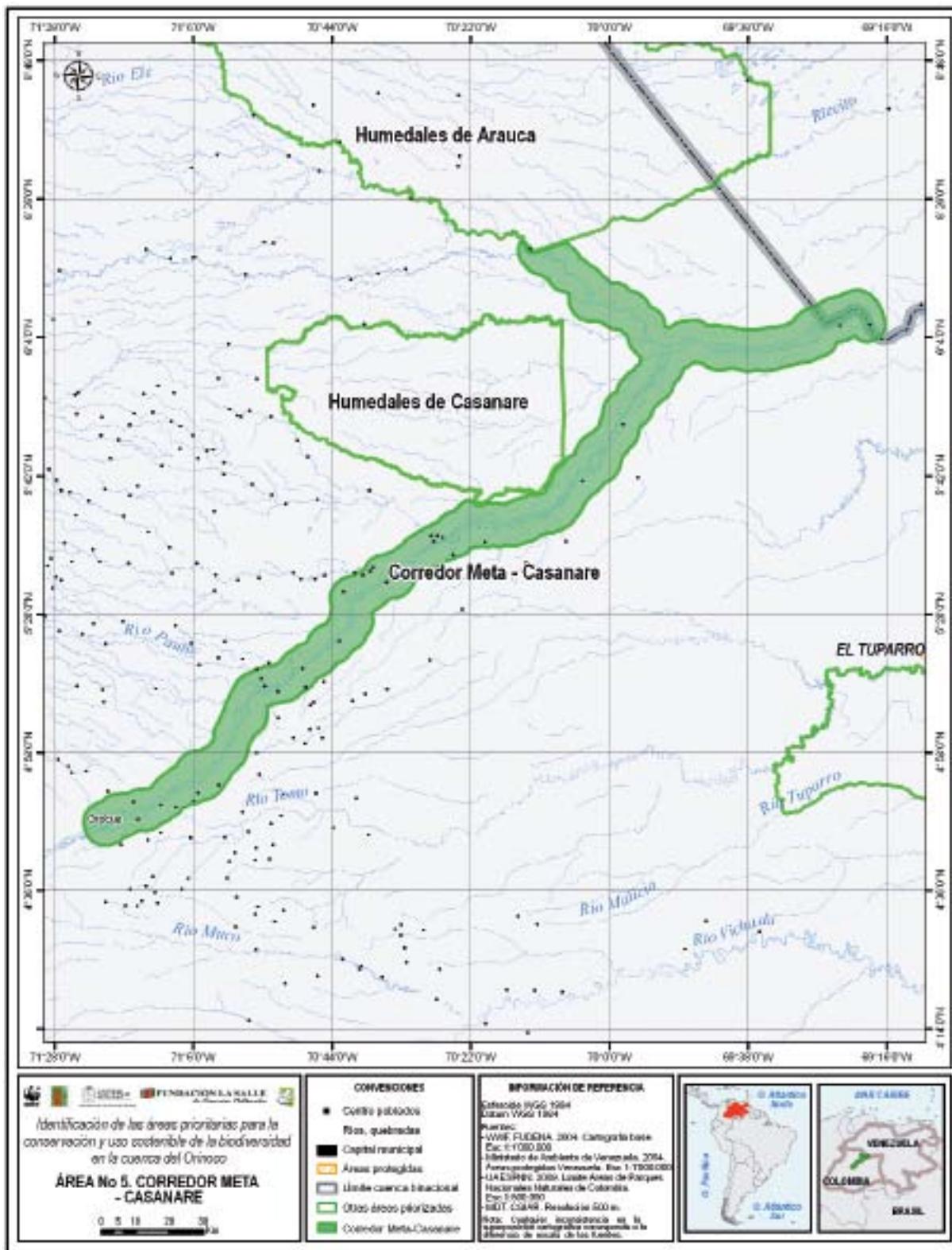
Figura 4.81 Corredor Bita - Meta - Orinoco.





A. Rial.

Figura 4.82 Corredor Meta - Casanare.

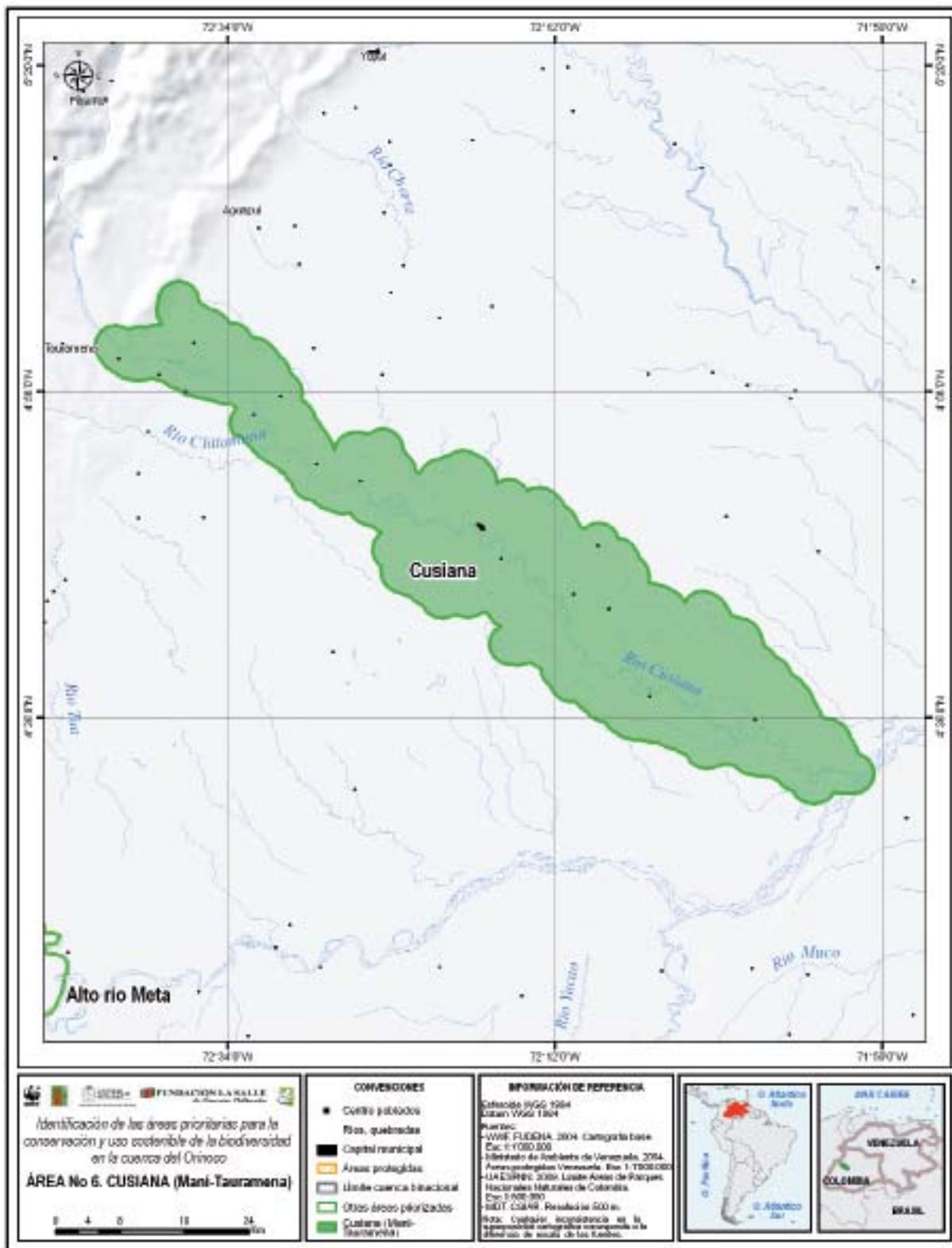




BIODIVERSIDAD LA CUENCA DEL ORINOCO: SÍNTESIS TEMÁTICA Y CARTOGRÁFICA

M. Lentino.

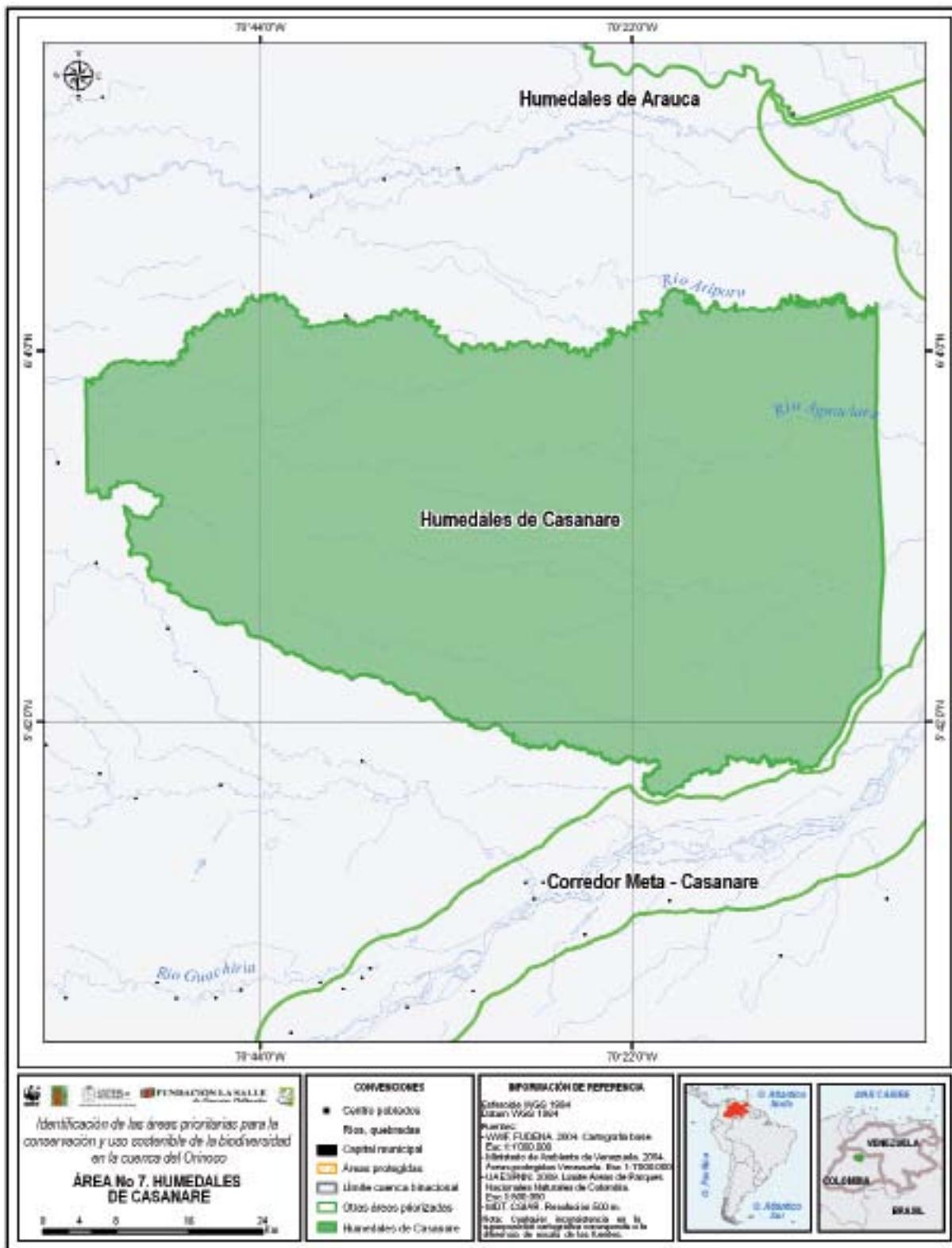
Figura 4.83 Cusiana (Maní - Tauramena)





A. Rial.

Figura 4.84 Humedales de Casanare.

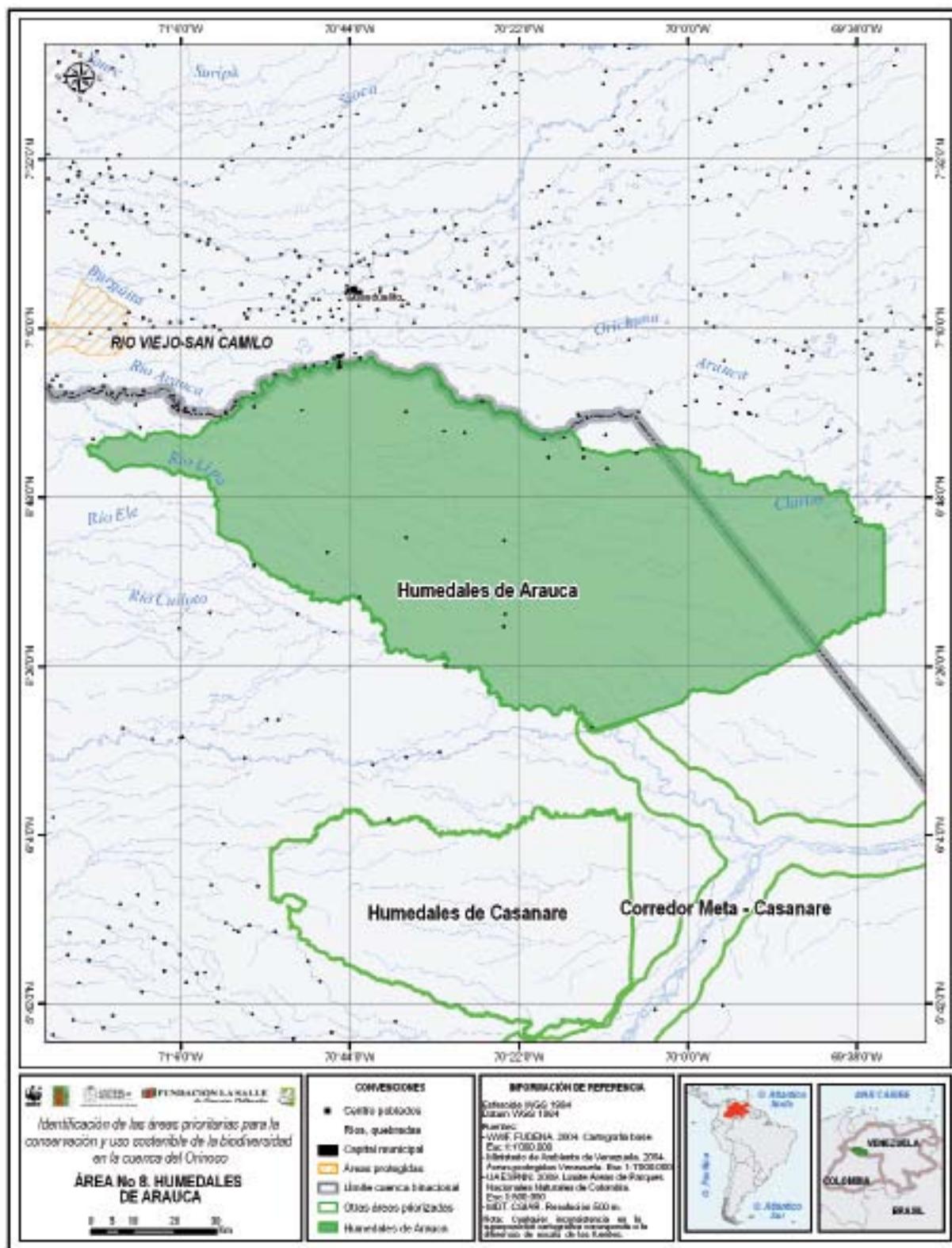




BIODIVERSIDAD LA CUENCA DEL ORINOCO: SÍNTESIS TEMÁTICA Y CARTOGRÁFICA

M. Lentino.

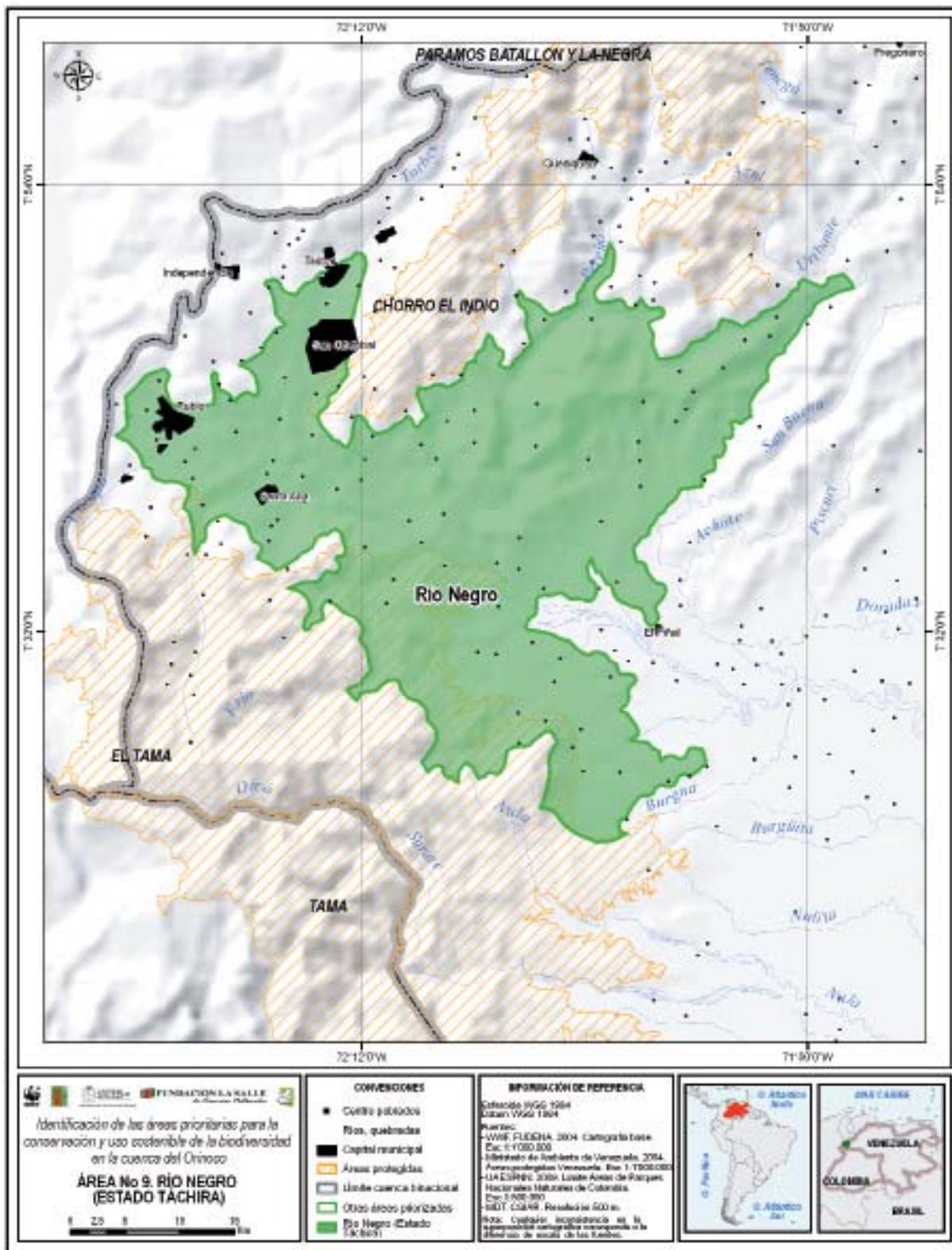
Figura 4.85 Humedales de Arauca.





A. Rial.

Figura 4.86 Río Negro (Estado Táchira).

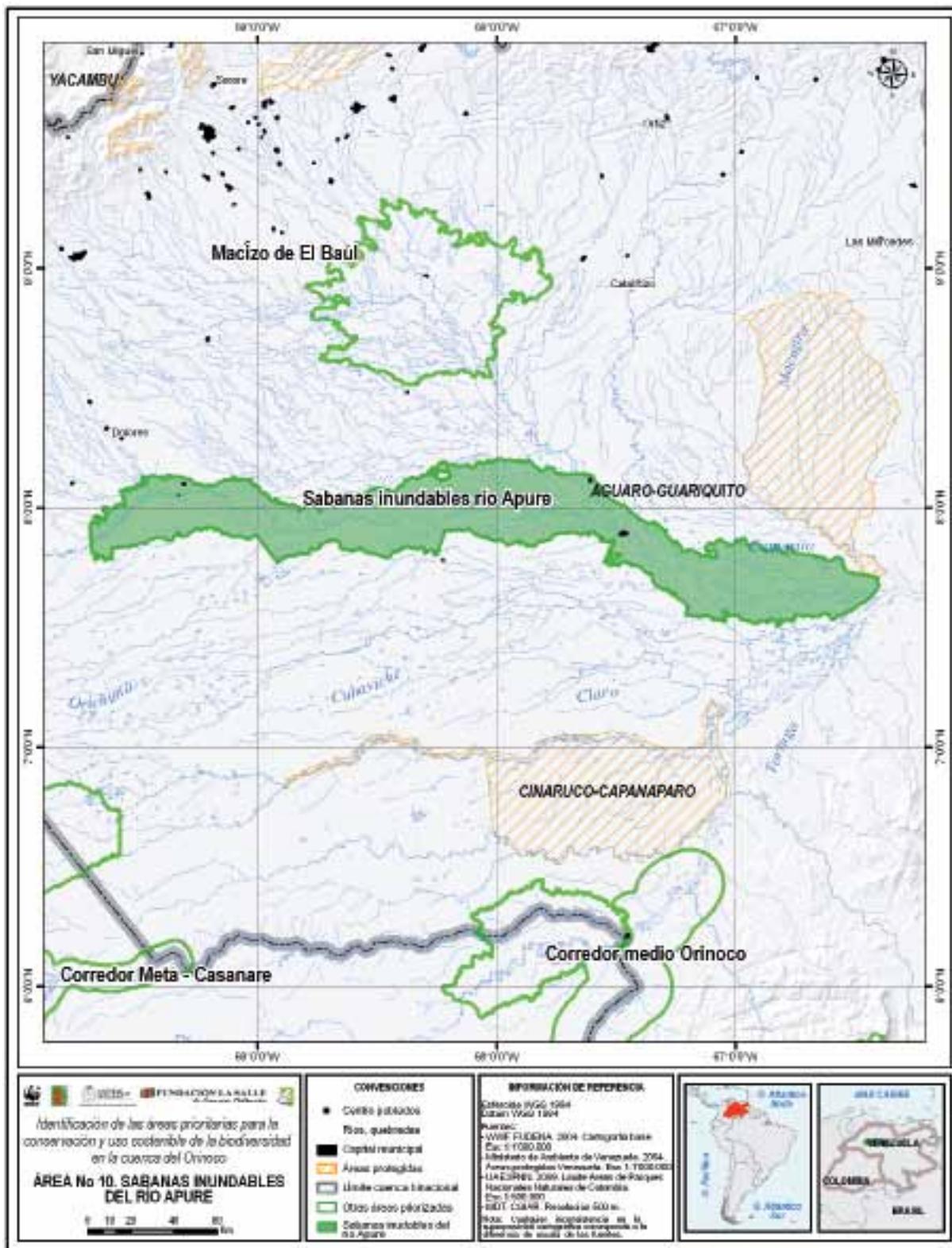




BIODIVERSIDAD LA CUENCA DEL ORINOCO: SÍNTESIS TEMÁTICA Y CARTOGRÁFICA

M. Lentino.

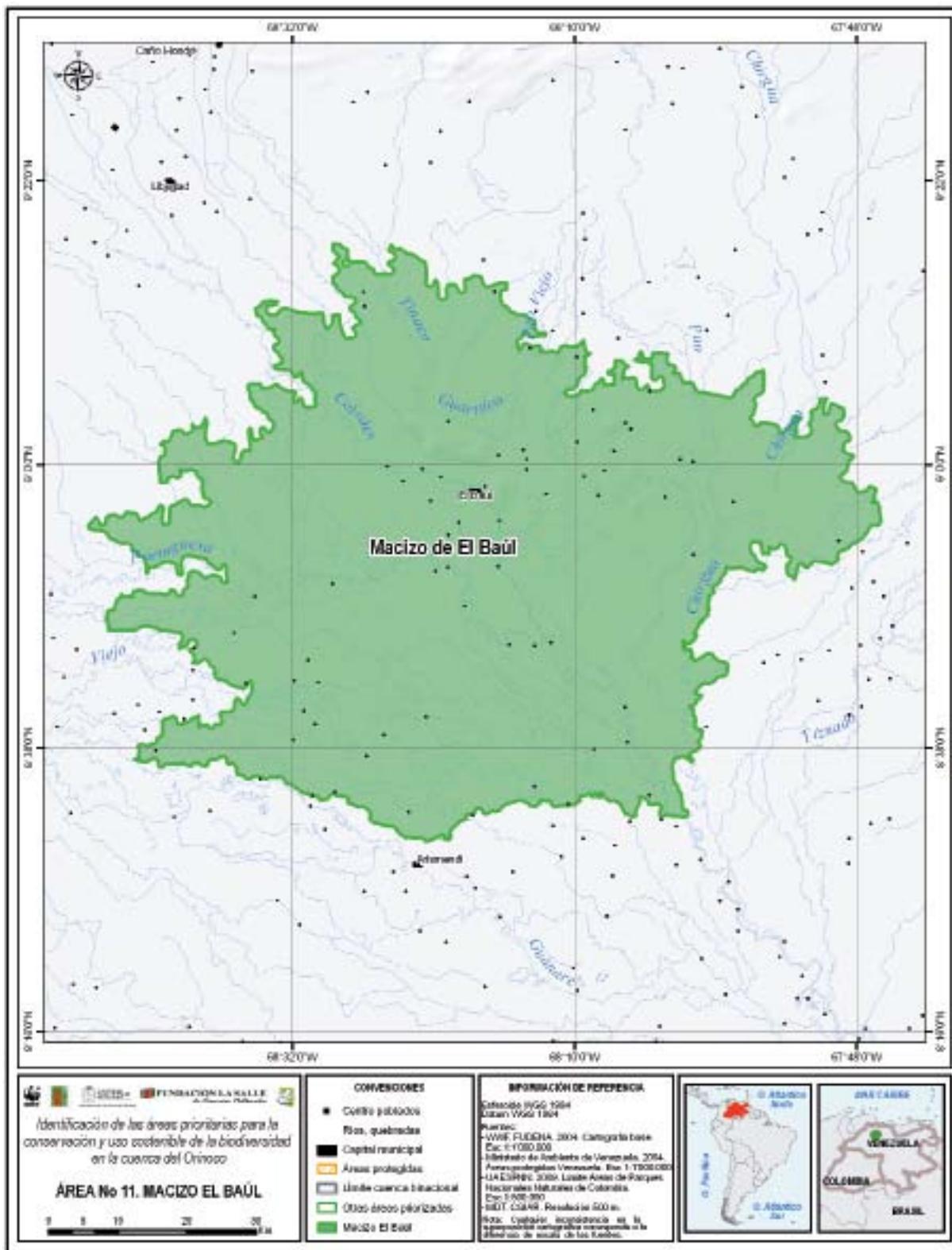
Figura 4.87 Sabanas inundables del río Apure.





A. Rial.

Figura 4.88 Macizo de El Baúl.

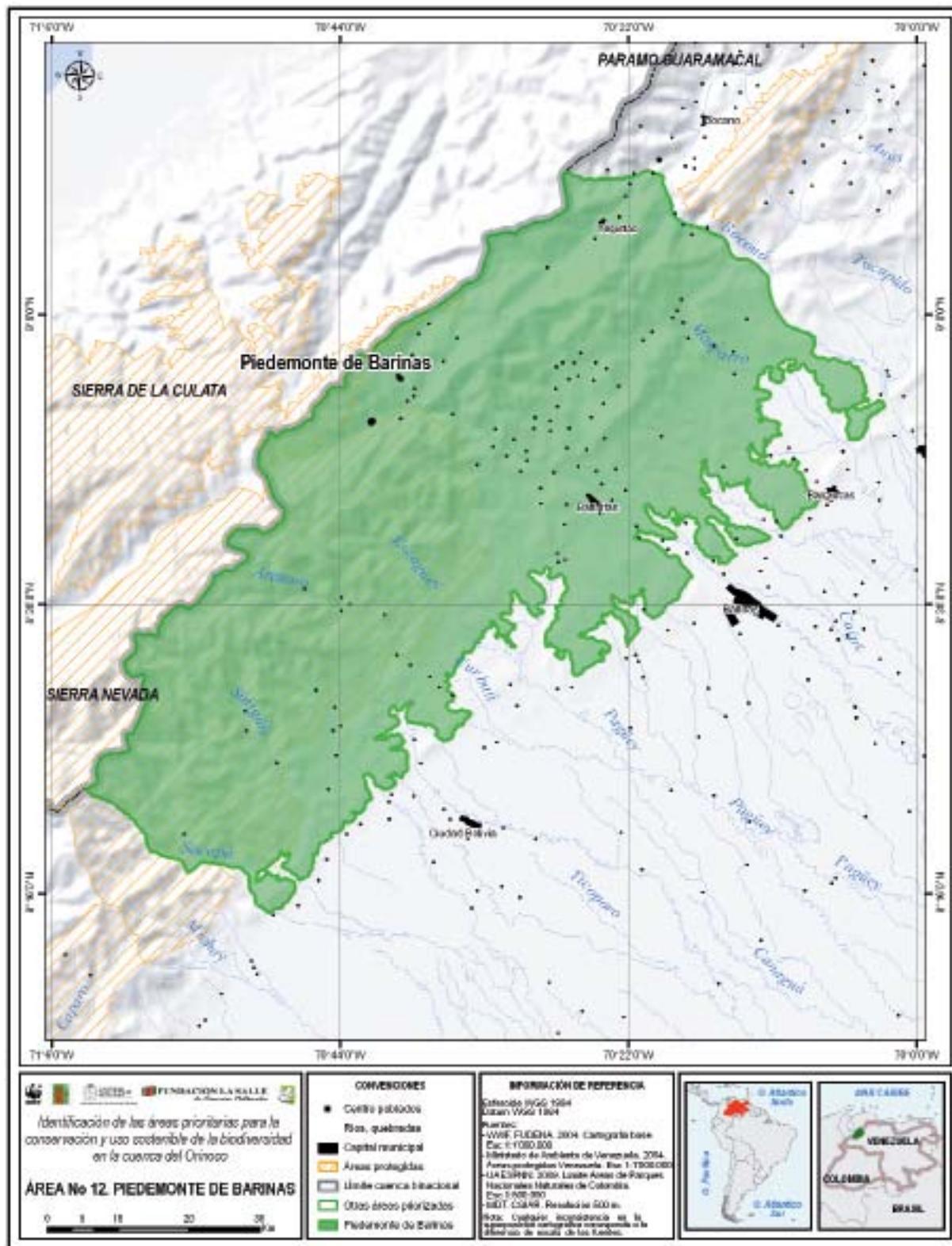




BIODIVERSIDAD LA CUENCA DEL ORINOCO: SÍNTESIS TEMÁTICA Y CARTOGRÁFICA

M. Lentino.

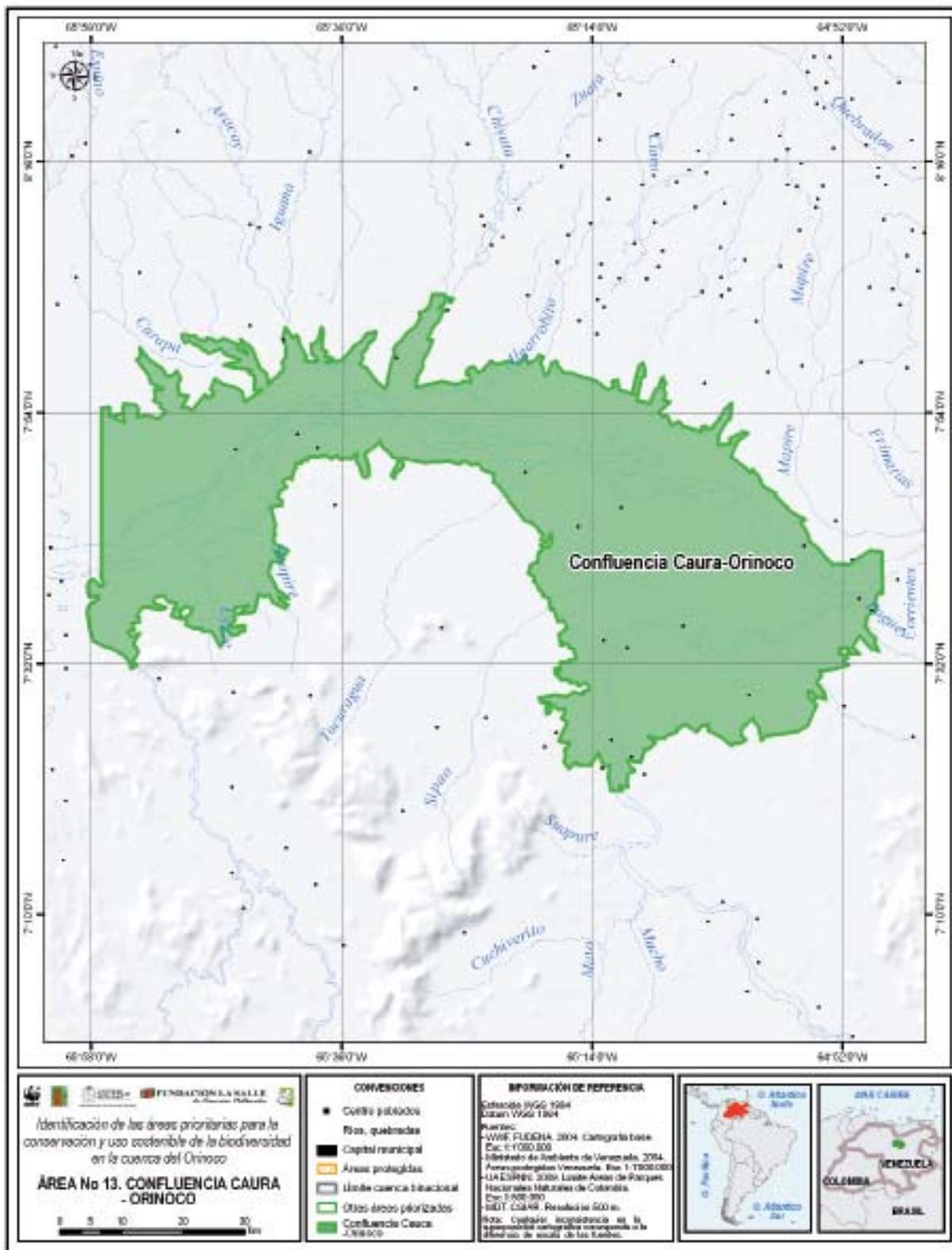
Figura 4.89 Piedemonte de Barinas.





A. Rial.

Figura 4.90 Confluencia Caura - Orinoco.

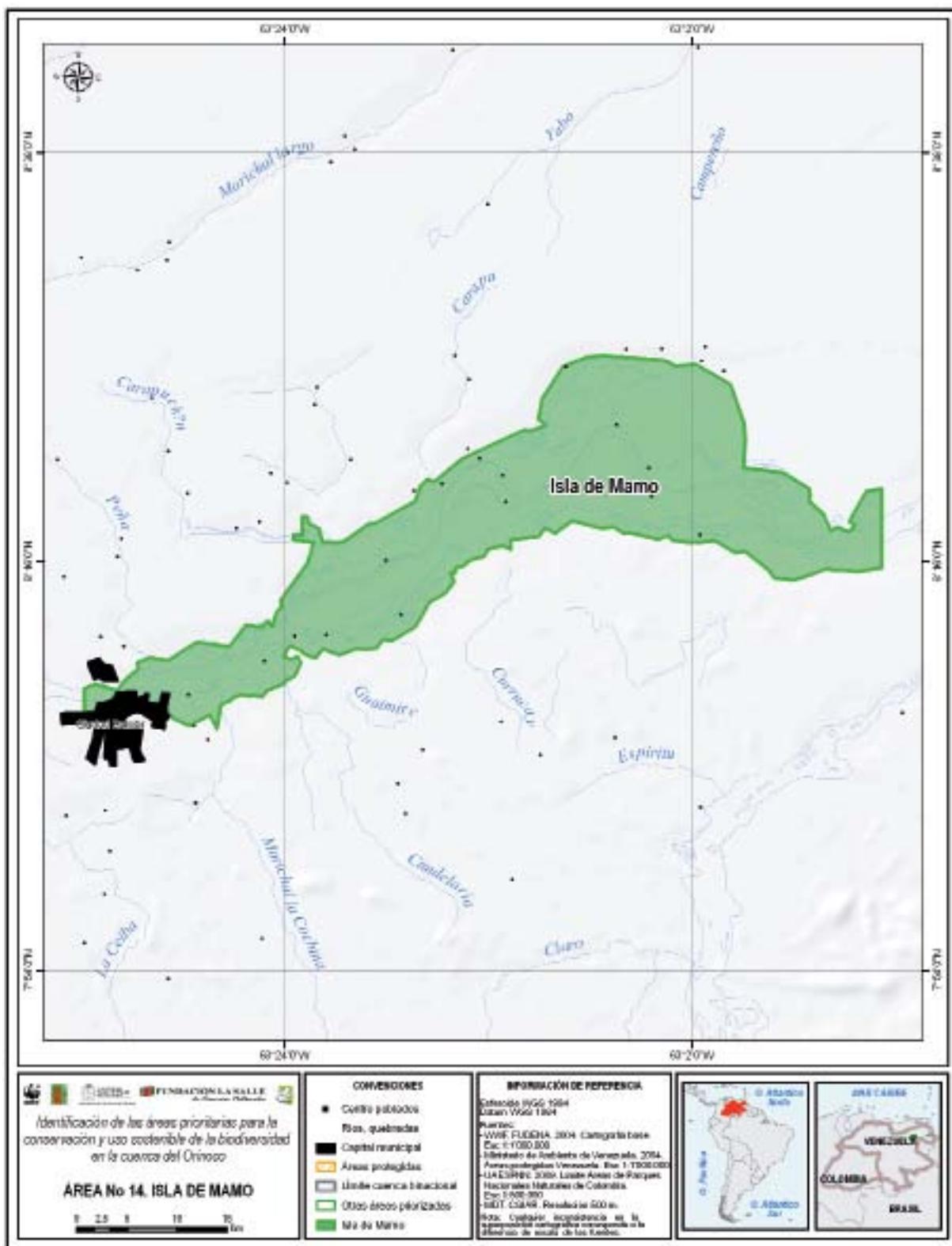




BIODIVERSIDAD LA CUENCA DEL ORINOCO: SÍNTESIS TEMÁTICA Y CARTOGRÁFICA

M. Lentino.

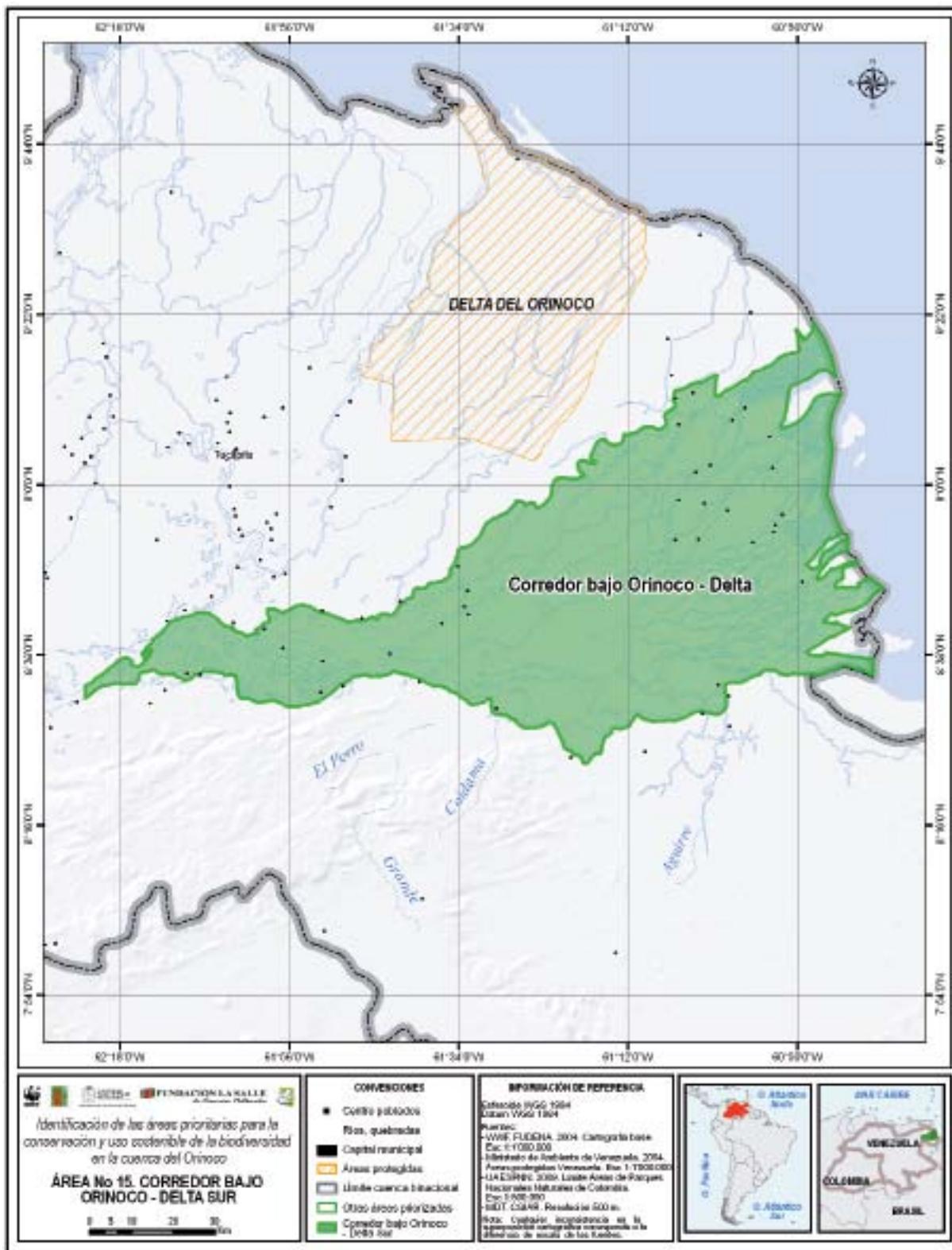
Figura 4.91 Isla de Mamo.





A. Rial.

Figura 4.92 Corredor Bajo Orinoco - Delta sur.

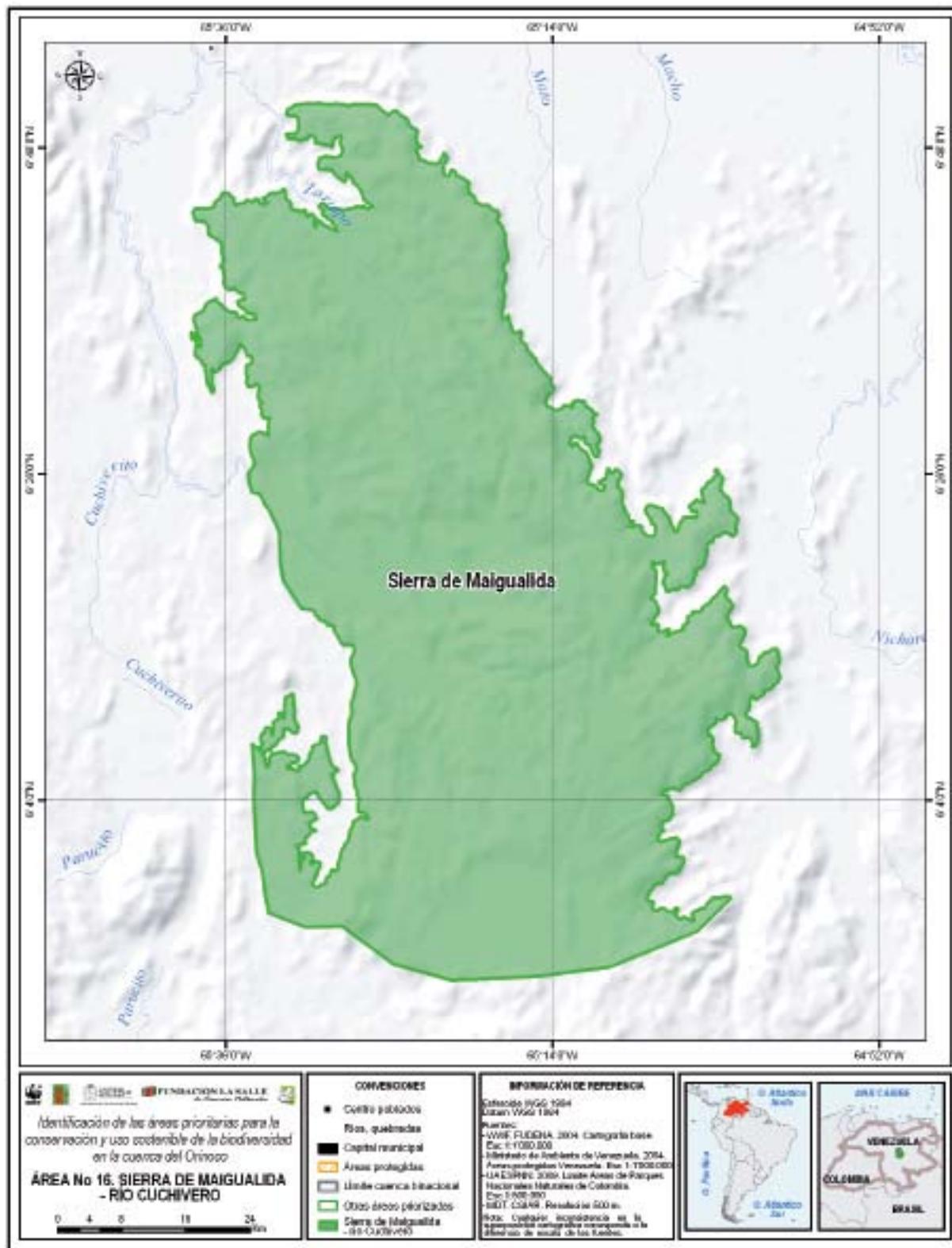




BIODIVERSIDAD LA CUENCA DEL ORINOCO: SÍNTESIS TEMÁTICA Y CARTOGRÁFICA

M. Lentino.

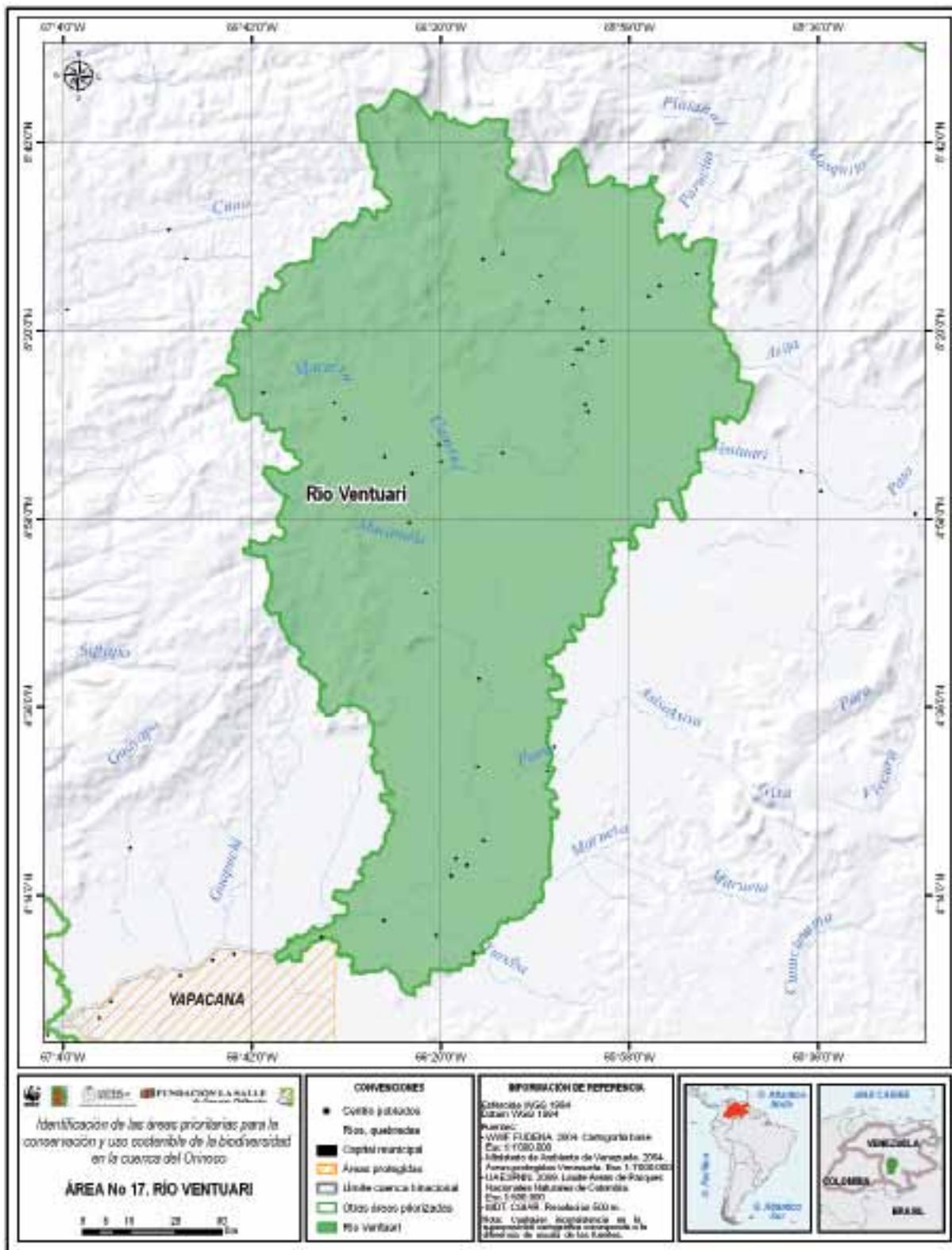
Figura 4.93 Sierra de Maigualida - río Cuchivero.





A. Rial.

Figura 4.94 Río Ventuari.

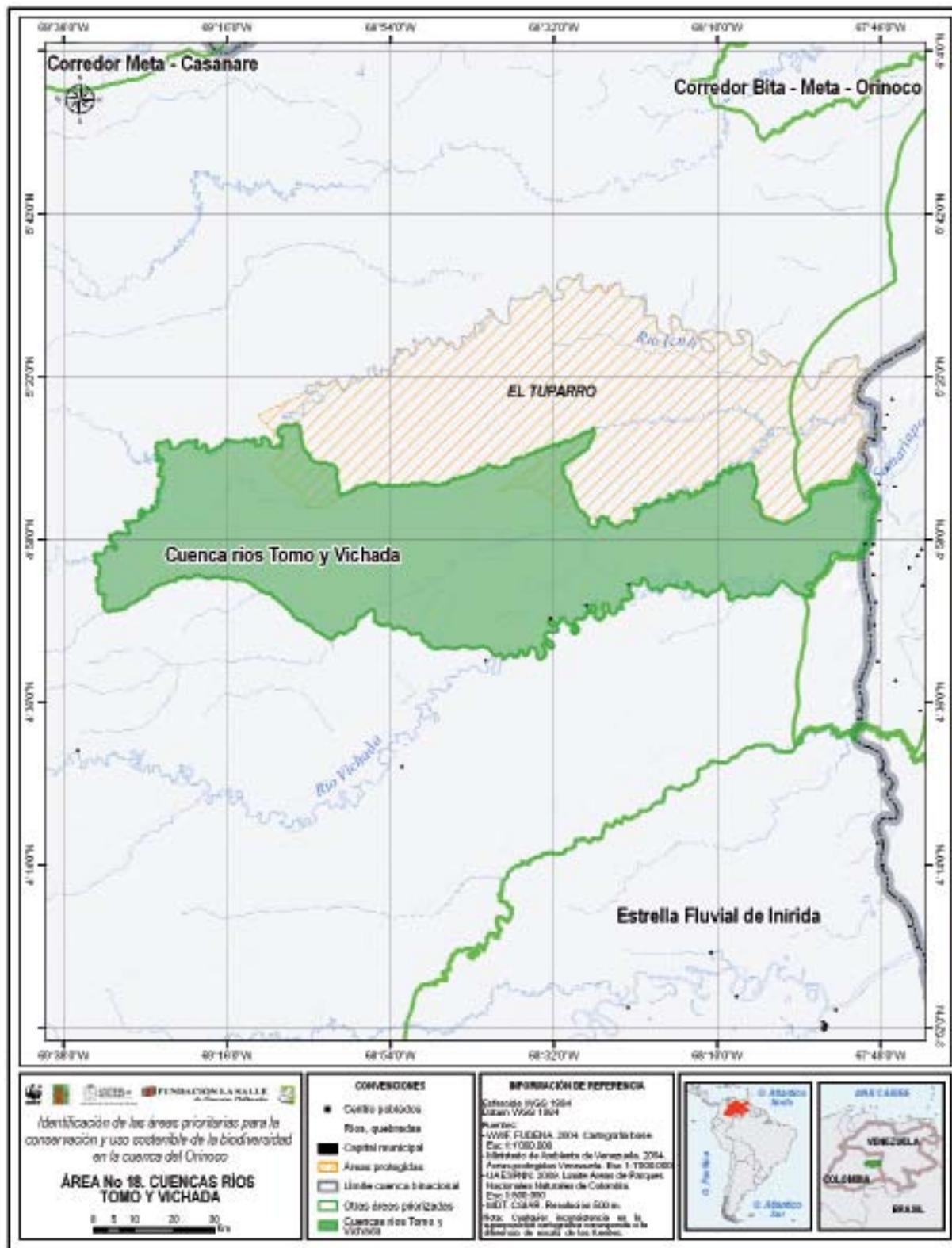




BIODIVERSIDAD LA CUENCA DEL ORINOCO: SÍNTESIS TEMÁTICA Y CARTOGRÁFICA

M. Lentino.

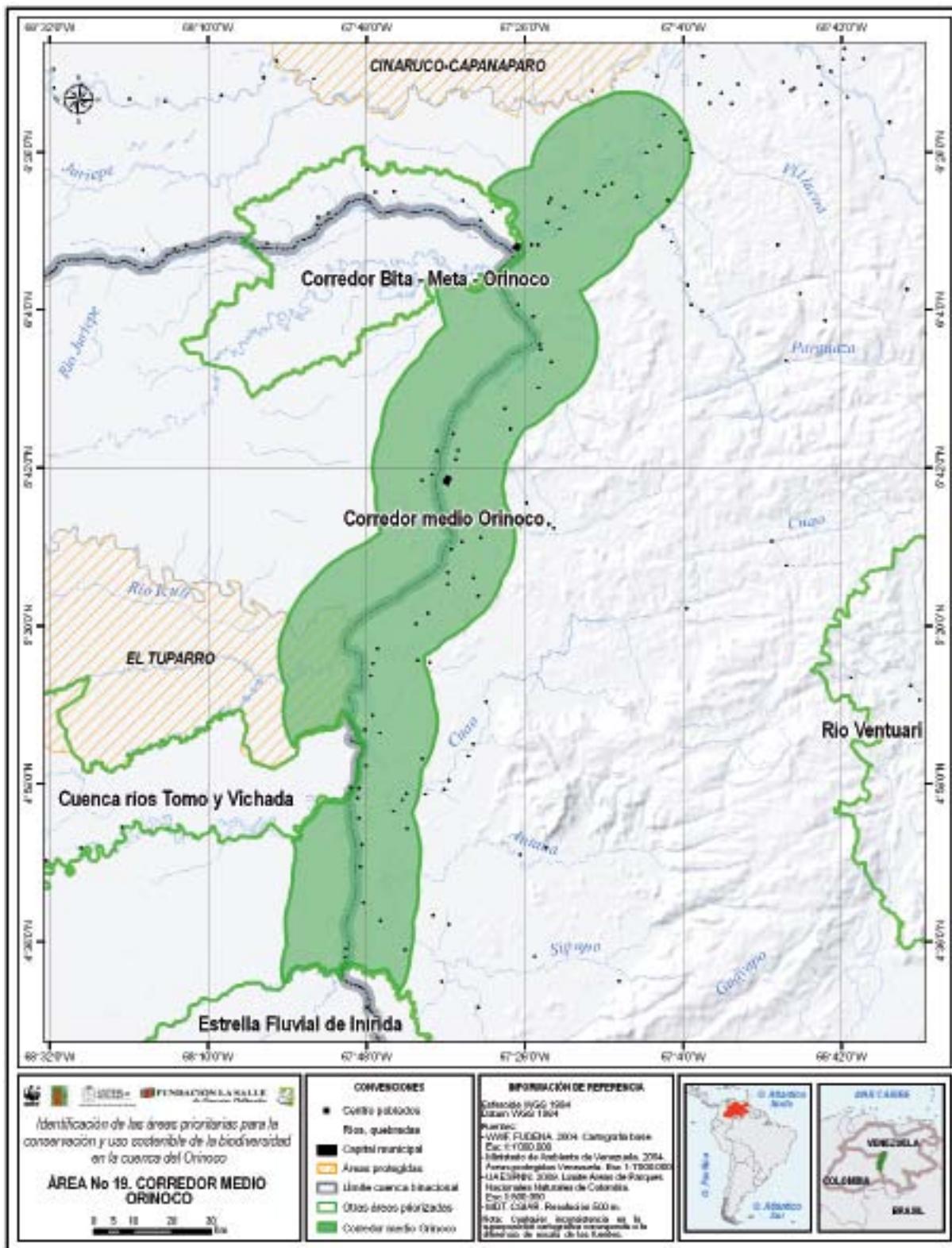
Figura 4.95 Cuenca ríos Tomo y Vichada.





A. Rial.

Figura 4.96 Corredor Medio Orinoco.





Catasetum sp. Casanare. Foto. A. Navas.

5.

FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

A. NAVAS,



Ángel Fernández, Reina Gonto, Anabel Rial B. y Judith Rosales (Venezuela), Bibiana Salamanca, Mireya Córdoba, Francisco Castro, Carolina Alcázar, Hernando García y Alma Ariza (Colombia)

INTRODUCCIÓN

El río Orinoco tiene una longitud de 2.140 km y una superficie de drenaje de 1.014.797 km² (Palacios 1998), de los cuales 62,4 % están en Venezuela (644.423 km²) y 38,6 % en Colombia (Weibezenh 1990, Domínguez 1998). Aún cuando existe abundante literatura sobre su flora y vegetación, la información se encuentra dispersa, presenta diferentes escalas y su representación geográfica no es homogénea, por lo que el conocimiento del recurso flora en la Orinoquia dista de ser completo.

El carácter vulnerable de la cobertura vegetal, principalmente ante los múltiples impactos de origen antrópico hace que los datos se desactualicen rápida y constantemente. Por otra parte, determinadas áreas geográficas han recibido mayor atención que otras, siendo más conocidas aquellas cercanas a centros poblados, con mayor facilidad de acceso, atractivo biológico e interés específico para proyectos de desarrollo o conservación. Así, mientras algunas subcuenca o paisajes de la gran cuenca orinoquense presentan un muy aceptable estado de conocimiento, otras son casi o totalmente desconocidas para la ciencia, y no solo en el complejo asunto que representa el funcionamiento de sus ecosistemas, sino en el reconocimiento que deberíamos tener de su riqueza vegetal.

A continuación se describen los antecedentes de estudio de la flora y vegetación en la región Orinoquia de cada país,

aportando información útil para la investigación y los planes de conservación en esta región binacional.

ANTECEDENTES DE ESTUDIOS SOBRE FLORA Y VEGETACIÓN EN VENEZUELA

En el ámbito de este país, destacan como referencia general los mapas de vegetación del MARNR (1982, 1985) y Huber y Alarcón (1988), ambos con aportes sustanciales e indispensables definiciones para la comprensión de la vegetación de la cuenca. Actualmente en el marco del convenio entre Conservación Internacional Venezuela, TNC y El Instituto Botánico de Venezuela firmado en 2007, Otto Huber y Ernesto Medina están preparando respectivamente la actualización del mapa de vegetación publicado en 1998 y un manual que incluirá las regiones fisiográficas, fitogeográficas (incluyendo aspectos de paleoecología), así como la vegetación natural y antrópica, que sin duda representará una contribución al conocimiento.

Las regiones biogeográficas o bioregiones han sido definidas por PDVSA (1992) y MARN (2000, 2001). Muy impor-



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

tante, aunque sólo para la región de la Guayana venezolana, ha sido el proyecto multidisciplinario llevado a cabo durante las décadas de los ochenta y noventa por CVG-Tecmín (1987, 1989, 1991a, 1991b, 1991c, 1991d, 1991e), en el cual se describieron y cartografiaron, con base en la interpretación de imágenes de radar lateral, de satélite y control de campo-, el clima, la geología, la geomorfología, los suelos, la vegetación y la fauna de los estados Amazonas, Bolívar y Delta Amacuro. En una visión semi detallada de la cuenca hidrográfica binacional, Michelangeli y Fernández (2000) subdividieron la cuenca en cuatro regiones: Guayanó-Orinoquense, Andino-Orinoquense, Planicie-Orinoquense y Delta-Orinoquense, definidas por hechos fisiográficos y ecológicos. Domínguez (1998) hizo lo mismo desde el lado colombiano de la cuenca.

Teniendo en cuenta que el acceso a los recursos naturales debe suponer su previa observación, muestreo o verificación en campo, y que el reconocimiento de estos en un área geográfica determinada, se relaciona con la escala de estudio elegida, sabemos que áreas muy extensas evaluadas a pequeña escala, implicarían muestreos a largo plazo y abundantes recursos financieros para su ejecución. Sin embargo, el empleo de sensores remotos, especialmente de imágenes satelitales, ha permitido la evaluación de grandes extensiones de terreno con menores campañas de campo, en períodos de tiempo relativamente rápidos y con presupuestos comparativamente menores. Como ejemplo, dos estudios del medio natural venezolano: Petróleos de Venezuela (1992) y Chacón-Moreno (1999), ambos representan visiones diferentes del territorio, y propósitos también distintos, pero los dos implican un aumento en la magnitud y en la calidad del conocimiento del medio natural evaluado. Estas técnicas y otras más tradicionales, están presentes en la síntesis que se presenta a continuación.

En cuanto a estudios florísticos se refiere, los avances se notan en el tiempo. El primer catálogo de la flora venezolana (Knuth 1926-1928) presentó 6.938 especies, 19 años más tarde Pittier *et al.* (1945-1947) contaron 9.211 plantas diferentes en Venezuela y el más reciente inventario (Hokche *et al.* 2008) ha presentado 15.820 especies nativas o naturalizadas en todo este territorio.

Por regiones, se ha publicado la flora paramuna (Vareschi 1970), la Flora de la Guayana Venezolana (Steyermark *et al.* 1995-1998, 1999-2005) y la Flora de los Llanos (Duno *et al.* 2007). La Flora de la Guayana Venezolana representa una significativa contribución al conocimiento botánico, el uso y la protección de los ecosistemas vegetales guayaneses; la selección de especies incluidas solo en la Orinoquia gua-

yanesa, sin considerar las cuencas que drenan al río Amazonas o al Esequibo, da cuenta de una riqueza de 8.273 especies de plantas, 996 de ellas endémicas (anexo 1), lo que indicaría que solo en la Orinoquia guayanesa venezolana, se halla mas del 50% de la riqueza de plantas de Venezuela.

La Flora Vascular de los Llanos de Venezuela (Duno *et al.* 2007) compila para esta región, aspectos de flora y vegetación que incluye entre otros, la composición florística de los bosques (Aymard y González 2007), las sabanas (Huber 2007), los morichales (Fernández 2007), la vegetación acuática (Rial 2007), el análisis de la diversidad florística de esta región (Riina *et al.* 2007) y un valioso catálogo sistemático ilustrado. También resulta importante para el estudio del recurso flora, la clásica subdivisión de los tipos de sabanas de los llanos de Venezuela de Ramírez (1967). Gran parte de esta información se encuentra sintetizada en Huber (1994), Berry *et al.* (1995), y Huber *et al.* (1998), Aguilera *et al.* (2003).

Otras monografías han aportado al conocimiento de la vegetación acuática en Venezuela, destacando la importancia de los corredores ribereños a lo largo de la red fluvial que drena la Orinoquia desde sus nacientes hasta el Delta: las plantas acuáticas de Venezuela (Velásquez 1994) y las plantas acuáticas de los llanos inundables de Venezuela (Rial, 2009) cuya lista de especies se publica en el anexo 2 constituyen las únicas referencias de este tópico en el norte de Suramérica. Por su parte, Colonello (1996) realizó un inventario de 100 especies de plantas acuáticas en el Delta y Rosales aporta en este documento un listado de 1837 especies registradas entre el corredor del alto al bajo Orinoco y los afluentes de la Guayana venezolana (anexo 3).

Una contribución muy relevante al conocimiento de la flora y la vegetación de áreas remotas y de gran importancia biológica en Venezuela, son los respectivos capítulos de los Boletines RAP, resultantes de las expediciones a la Guayana: cuencas de los ríos Caura (Rosales *et al.* 2003), Ventuari-Orinoco (Rodríguez *et al.* 2006), Paragua (Fernández *et al.* 2008) y Ramal de Calderas en los Andes (Stergios y Niño 2010). Igual de importante resulta el estudio de la vegetación del Parque Nacional Canaima (Delgado *et al.* 2009) en el libro sobre la biodiversidad de esta área protegida (30.000 km²) en la Guayana venezolana y la lista anotada de plantas ribereñas del Caura (Knab-Vispo *et al.* 2003).

Dos clasificaciones climáticas se han ido desarrollando a la par con los estudios de vegetación en Venezuela. Ewel *et al.* (1976) determinaron la existencia de nueve zonas de vida en la porción venezolana de la cuenca del Orinoco.



C. Lasso.

Esta clasificación climática, e indirectamente de las formaciones vegetales del país, ha sido de muy amplio uso. Mientras Walter y Medina (1971) basados en climadiagramas relacionaron la precipitación mensual con la temperatura media mensual para observar de manera sintética, los períodos de déficit o de exceso de lluvia a lo largo de un lapso previamente escogido. Finalmente Huber y Riina (1997) aportan 4500 términos fitoecológicos útiles para el consenso en la terminología científica sobre comunidades vegetales de Suramérica, una obra de referencia que incluye los aportes de Orlando Rangel y Petter Lowy en Colombia.

ANTECEDENTES DE ESTUDIOS SOBRE FLORA Y VEGETACIÓN EN COLOMBIA

En el territorio colombiano, desde el siglo XVIII se reportan trabajos de exploración de la flora en la cuenca del Orinoco, como los liderados por Francisco José de Caldas con particular interés en la distribución de las plantas cultivadas, y la expedición botánica en la Nueva Granada dirigida por José Celestino Mutis. Otros grandes naturalistas del siglo XIX como Alexander von Humboldt y José Jerónimo Triana, generaron un gran aporte al conocimiento de la flora de la cuenca del Orinoco en Colombia (para más información ver Rangel y Santana 2004).

A partir de la revisión de Vargas y Prieto (2004) sobre la flora colombiana, se infiere que el conocimiento de la flora de la cuenca del Orinoco durante el siglo XX tiene su base en estudios y revisiones de escala nacional de familias taxonómicas, como Asteraceae (Díaz-Piedrahita y Cuatrecasas 1999), Leguminoseae (Forero 2009), Leguminosae y Mimosoideae (Forero y Romero 2009), con una síntesis de especies del género *Mucuna* (Ruiz 2009), Euphorbiaceae (Murillo 2004), las tribus Paniceae (Cañas 2001) y Bamboosidae (Londoño 1990). El trabajo de Galeano (1992) es de especial interés por su aporte a la comprensión de la distribución de las palmas y presencia de endemismos para la región Orinoco-Amazónica, al igual que el trabajo de Quiñónez (2001) quien realizó una revisión para la familia Melastomataceae en la región. Gran parte de estos trabajos han sido liderados por el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN), mediante numerosas exploraciones, revisiones taxonómicas de grupos botánicos y descripción de especies de la flora colombiana (Vargas y Prieto 2004).

Son pocos los estudios a escala regional sobre flora orinoquense (FAO 1966, Sarmiento 1994, Rangel 1998 y Quiñónez 2004), donde probablemente las dificultades de orden público han sido una gran limitante para la colección de la flora (Vargas y Prieto 2004), especialmente la flora de la región Andina en las subregiones biogeográficas de Andes Altos y Andes piedemonte del flanco oriental de la cordillera Oriental.

Una serie de estudios, en la cordillera oriental de los Andes, han abordado de manera puntual aspectos de la flora de la cuenca del Orinoco, como los desarrollados en el Parque Nacional Chingaza (Madriñán *et al.* 2000), el Parque Nacional Sumapaz (Oschyra 1990, Rangel 1998, Camargo y Salamanca 2000, Salamanca y Camargo 2000) y publicaciones ilustradas de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Se cuenta además con una revisión de los estudios florísticos realizados por diversos autores sobre los bosques de niebla de esta cordillera (Armenteras *et al.* 2010), el catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca (ICN 1976) y los estudios ecológicos para la vegetación de páramo y bosque altoandino en cordillera oriental (Mora y Sturn 1995). Otros estudios más exhaustivos y locales comprenden los desarrollados por investigadores del Instituto SINCHI en la zona de transición Orinoco-Amazónica y Amazónica, y en la serranía de la Macarena (Barbosa 1990, 1992a, Carvajal y Murillo 2007), región destacada por diferentes botánicos por su alta riqueza de plantas (Rangel *et al.* 1995, Stevenson *et al.* 2000).

Otros trabajos de ámbito local se han centrado en biomas de tierras bajas, como los estudios sobre la flora en el Parque Nacional El Tuparro (Vincelli 1981, Barbosa 1992b, Mendoza 2007, Villarreal-Leal 2007), en la altiplanura (Rippstein *et al.* 2001, Carvajal *et al.* 2007, Castro y Salamanca 2010 en prep.), en los litobiomas (Parra, 2006) y en formaciones de la Guayana (Rudas *et al.* 2002, Cañas 2008).

Garibello (2000) realizó un estudio particular en bosques de galería en la cuenca media del río Tomo (Vichada) donde describe la estructura y composición de la vegetación leñosa del ecotono mediante su caracterización florística y fisonómica y la variación de los atributos estructurales de la vegetación ecotonal. Además incluyó la descripción de los patrones de distribución y variación en la composición de especies por la influencia de variables ambientales abióticas (calidad de drenaje, posición en la red hidrográfica, posición en la península boscosa). De manera complementaria, otras investigaciones han abordado temáticas ecológicas como el funcionamiento de los ecosistemas de sabana (Sarmiento 1994, Cavelier *et al.* 1996, WWF- IAVH 2009).



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Los avances a escala nacional han permitido definir grandes unidades de vegetación y biomas para la Orinoquia (Hernández 1984, Hernández y Sánchez 1992). Especialmente importantes, para la clasificación de la vegetación de la Orinoquia, son los trabajos de Cuatrecasas (1958), Holdridge *et al.* (1963), Salamanca (1984), van der Hammen y Rangel (1997) y el trabajo del IGAC (1983) mediante una aproximación cartográfica de los bosques en Colombia (IGAC, 1983). Con estos antecedentes, estudios más recientes se han aproximado a una clasificación de la cuenca por ecosistemas desde una perspectiva nacional (IAvH 1997, Etter 1997, 1998, IAvH y Ministerio del Medio Ambiente 1998) y desde una perspectiva regional con la elaboración del mapa de ecosistemas de la Orinoquia (Romero *et al.* 2004), liderado por el Instituto Alexander von Humboldt.

De acuerdo a esta revisión y la de trabajos biogeográficos sobre la Cuenca (Montes y Mazorra 1998), se puede concluir que la flora de la Orinoquia colombiana ha sido abordada principalmente a través de estudios de carácter nacional para las familias más representativas de la flora colombiana, y a través de la caracterización de la flora en ámbitos locales. Las regiones biogeográficas menos estudiadas son la altillanura y la transición Orinoco Amazónica. Los

Andes de vertiente oriental de cordillera oriental son los ecosistemas mejor documentados para la Cuenca. Sin embargo, aún estas áreas más atendidas siguen exhibiendo un conocimiento muy fragmentado y con necesidades de estudios de flora con una visión más amplia que documenten los patrones de riqueza desde lo local hasta lo regional.

REGIONES Y SUBREGIONES BIOGEOGRÁFICAS

Siguiendo criterios florísticos y de vegetación de la cuenca del Orinoco, se diferenciaron ocho grandes regiones y 29 subregiones (Figura 5.1), andes altos, piedemonte andino, cordillera de la costa-ramal del Interior, llanos, Amazonas, Orinoco-Delta y guayanas norte y sur. Colombia presenta exclusivamente tres de estas regiones biogeográficas : Andes altos, piedemonte andino y Amazonas (selva de transición Orinoco-Amazónica), las regiones de la cordillera de la costa - ramal del interior y Orinoco-Delta están representadas solo en Venezuela, mientras que los llanos y la Guayana sur son compartidas por ambos países.

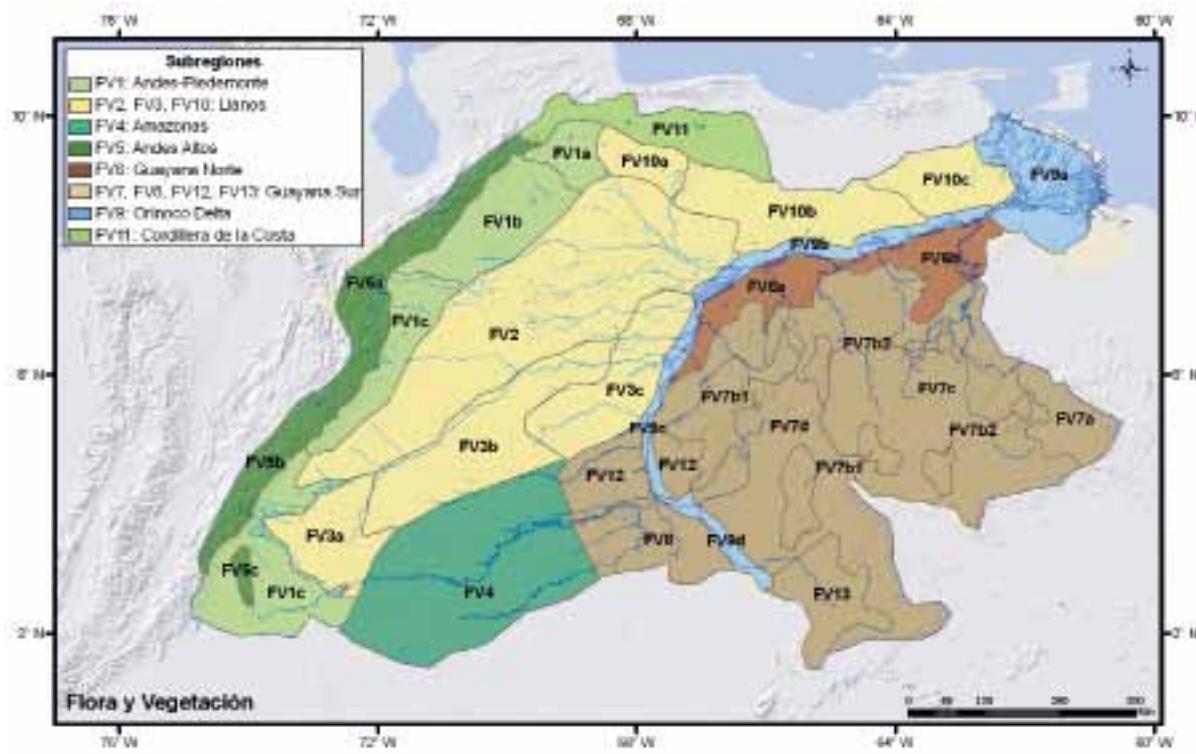


Figura 5.1. Regiones y subregiones biogeográficas: flora y vegetación.



C. Lasso.

Si bien en Colombia esta diferenciación de subregiones responde más a una diferenciación por ecosistemas, en Venezuela la definición de las subregiones responde criterios florísticos (fitocenosis). En el anexo 4 se sintetiza el análisis de las variables sobre el estado del conocimiento y biodiversidad en estas subregiones.

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

La evaluación del estado del conocimiento de la vegetación de la cuenca, consideró tres variables en las 29 subregiones o fitocenosis: a) esfuerzo de muestreo, b) nivel de conocimiento y c) vacíos de información en las subregiones definidas, empleándose para ello cuatro niveles (alto, medio, bajo, muy bajo) que categorizan el grado de las variables en cada subregión.

Para este ejercicio, los expertos de la región de Colombia hicieron una valoración global para cada uno de los criterios, sin entrar en detalles por criterio en cada una de las regiones. Por el contrario, los especialistas de Venezuela

realizaron un análisis muy profundo del estado de conocimiento con detalle en cada una de las subregiones. Por este motivo, los resultados se presentarán de manera fragmentada, donde al inicio de cada uno de los criterios se explica la valoración global en Colombia, y luego la valoración detallada por región y subregiones en Venezuela.

NIVEL ALTO

En Venezuela ha habido un esfuerzo de muestreo alto en varias de las subregiones de la Guayana sur, Delta del Orinoco y los Llanos. Los expertos colombianos consideraron que ninguna de las regiones y subregiones de la Orinoquia colombiana pueden considerarse bajo esta categoría.

Venezuela

Región Guayana sur

La subregión, FV7a, **sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie gran sabana** está totalmente incluida en el Parque Nacional Canaima. En ella, un área cuyo esfuerzo de muestreo puede considerarse adecuado, es el de la

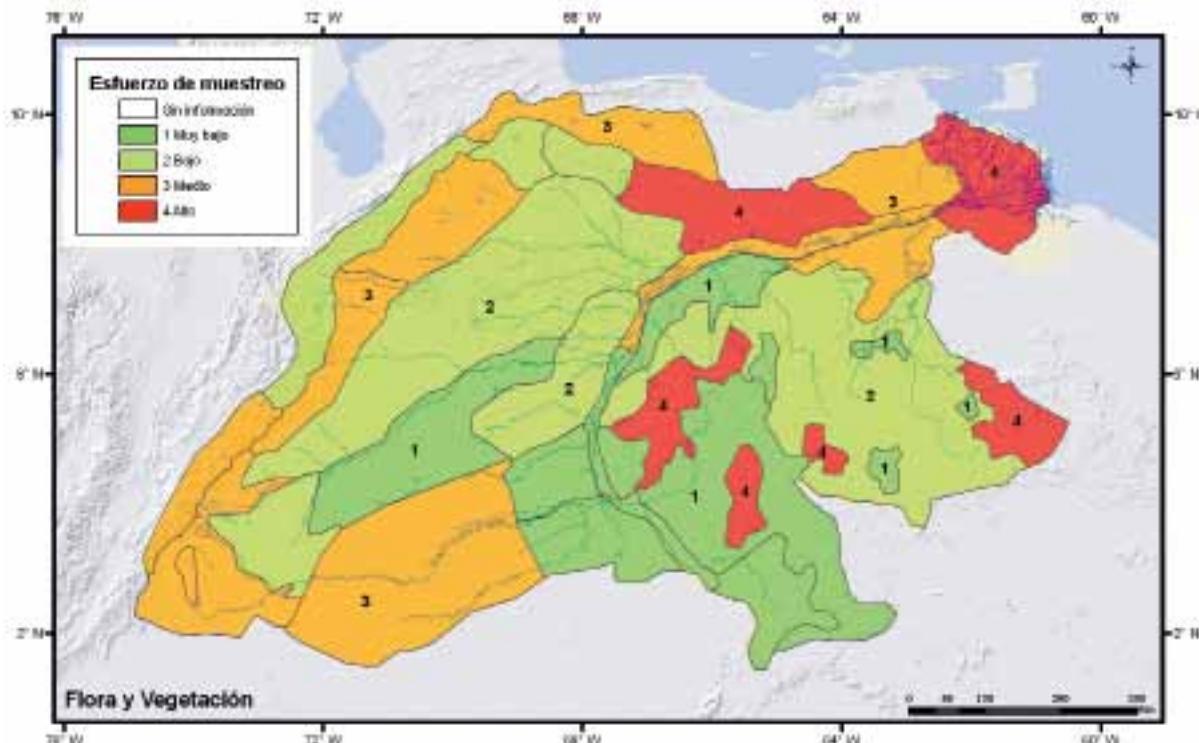


Figura 5.2 Esfuerzo de muestreo: flora y vegetación.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Gran Sabana, aunque no en toda su extensión o en todos sus ecosistemas vegetales. Así tenemos que la vegetación de Pantepui, un concepto biogeográfico definido para ambientes guayaneses entre 1500 y 3000 m.s.n.m. (Mayr y Phelps 1955, 1967, Huber 1987), es bastante bien conocida para la cadena de tepuyes limítrofes con la Zona en Reclamación (Guyana Esequiba), que va desde Roraima tepui hasta la Sierra de Lema, así como para otros tepuyes ubicados más hacia el oeste, pero dentro de la Gran Sabana. En estos ambientes, incluso se ha estudiado el alto grado de endemismo y especiación vegetal evolucionado en alguno de ellos (Steyermark 1986); mientras que las tierras intermedias, incluyendo amplias áreas de bosque y sabana, han recibido menos dedicación por parte de la ciencia que la vegetación de las cimas. Entre los estudios más importantes destacan desde el reporte de la primera exploración moderna a la Gran Sabana (Aguerrevere *et al.* 1939) hasta el mas reciente (Delgado *et al.* 2009), pasando por varios de dinámica entre bosques y sabanas (Fölster 1986, Hernández 1987 y Dezzeo 1994), o los de paleoecología tepuyana de Rull (1991). Por otra parte, Hokche y Ramírez (2008), Ramírez (1993), Ramírez *et al.* (1988) han dedicado grandes esfuerzos al entendimiento de los mecanismos de dispersión, polinización, sistemas reproductivos y biología floral de los arbustales del norte de la Gran Sabana; en tanto que estudios multidisciplinarios de inventario (clima, geología, geomorfología, suelos y vegetación), fueron hechos por CVG-Tecmín (1987), en el marco del Inventario de los Recursos de la Región Guayana que posteriormente han sido actualizados por CVG-Edelca (2004) y Fernández y Gonto (2002) para ciertas areas de la cuenca del río Caroní. Particularmente para el bajo Caroní se destacan los estudios de CVG-Edelca desde las áreas de influencia alrededor de la gran represa del Guri hasta la desembocadura (Rosales *et al.* 1993).

La subregión **FV7b1, herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales** incluye a algunos de los macizos de roca arenisca del estado Amazonas conocidos como tepuyes occidentales y que han recibido cierta intensidad de muestreo, principalmente inventarios botánicos y zoológicos. El conjunto formado por los cerros Duida, Marahuaka y Huachamacari en el centro de este Estado fueron estudiados por Brewer Carías (1976), Colonnello (1984), Michelangeli *et al.* (1988), CORPOVEN (1984), Delascio y Steyermark (1989) y Michelangeli (1989, 2005). Por su parte, Steyermark y describieron los tipos de vegetación y listaron las plantas recolectadas en el Parque Nacional Jaua-Sarisariñama, concluyendo en la gran afinidad entre estos cerros de arenisca ubicados en el estado

Bolívar, y los macizos Duida y Marahuaca situados más al suroeste en el estado Amazonas.

En cuanto a la Sierra de Maigualida, se llevaron a cabo algunas colecciones botánicas en helicóptero a ciertos sectores de este amplio sistema montañoso. Huber *et al.* (1997) recabaron 470 números de colección sobre los 1500 m.s.n.m., a los que habría que añadir otros 218 registrados por Ángel Fernández durante el inventario de CVG-Tecmín. Ningún otro estudio ecológico o de vegetación ha sido hecho en Maigualida en altitudes mayores a 1000 m.s.n.m., exceptuando el conteo y medición de árboles en parcelas conducido por Huber *et al.* (op. cit.). En los macizos Jaua, Sarisariñama y Guanacoco, se han recolectado unos 1500 números botánicos (Huber *et al.* op. cit.), principalmente por parte de J. Steyermark, quien produjo también las únicas descripciones de vegetación de esas cimas de arenisca, (Steyermark y Maguire 1972 y Steyermark y Brewer-Carías 1976).

Región Orinoco-Delta

La subregión **bosques y herbazales del Delta (FV9a)** ha sido muestreada con intensidad debido al especial interés que suscita esta porción de la Orinoquia. Del siglo antepasado datan las colecciones en el bajo Orinoco de Rusby (1896) y Rossi-Wilcox (1993) y de mediados del pasado, los continuos programas de investigación de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales, la Universidad Central de Venezuela y el Ministerio del Ambiente. Las concesiones para la explotación del palmito o palma manaca (*Euterpe oleracea*), el decreto de Reserva de Biósfera para el área del medio y bajo Delta, así como el reciente desarrollo de los ricos campos petroleros deltanos, permitieron el registro de copiosa información de flora y vegetación en todos los ambientes de este inmenso ecosistema deposicional, CAPRODEL (1982), Canales (1985), CVG-Tecmín (1991), Colonnello (1995), González (2003) y mas recientemente, el capítulo en el boletín RAP Delta del Orinoco-Golfo de Paria de Colonello (2004). Esta región cuenta además, con varias figuras de protección como el Parque Nacional Mariusa y la mencionada Reserva de Biósfera Delta del Orinoco.

Región Llanos

La subregión **sabanas de llanos altos centrales, FV10b**, por su cercanía a centros poblados, a algunos de los mayores centros de investigación del país y por ser una zona de importante aprovechamiento agrícola y pecuario, ha recibido más atención que otras subregiones más alejadas o de difícil acceso. Entre los esfuerzos de conocimien-



C. Lasso.

to botánico y ecológico en la subregión cabe destacar los inventarios que desde hace más de 40 años se vienen haciendo en las sabanas de la Estación Biológica de los Llanos (Blydenstein 1961, 1962, 1963, Aristeguieta 1966, Monasterio y Sarmiento 1968, Sarmiento y Monasterio 1971, San José y Fariñas 1983, Fariñas y San José 1985, San José *et al.* 1991); así como la caracterización de los ambientes vegetales del Parque Nacional Aguaro-Guariquito de Montes *et al.* (1987), el corte ecológico del estado Guárico de Sarmiento y Monasterio (1969) y Monasterio (1971), o la clasificación fitosociológica de las sabanas de este sector llanero de Susach (1989). Más recientemente, los estudios de suelo y paisaje aportaron información sobre los tipos de vegetación asociados a estos, y sobre la composición florística del área Berroterán (1988, 1998). También se estudiaron las particulares comunidades llamadas “congriales” (Hernández 1999), dominadas por *Acosmum* y *Caraipa* en los ambientes inundados. En el marco del proyecto GEF a cargo de WWF y Fudena “Conservación y uso sustentable de la biodiversidad en la ecorregión de los llanos” se estudió la vegetación en los predios privados de esta región (Rial 2006) y se analizaron para el CYTED, algunos factores de amenaza en esta región (Rial 2005).

Otro aspecto de suma importancia en el establecimiento de la vegetación en los llanos es la presencia de corazas lateríticas en los suelos, localmente denominadas “arrecifes”. Su distribución y efectos en las plantas fueron investigados entre otros, por Santamaría y Bonazzi (1963) y mencionados por Schargel (2007), quien explicó su existencia como consecuencia del levantamiento del paisaje y la profundización de la mesa de agua.

NIVEL MEDIO

Colombia

En Colombia, las dos regiones de influencia andina (Andes altos y Andes piedemonte) son probablemente las que han presentado un mayor esfuerzo de muestreo. Los denominados Andes altos están conformados por las subregiones de orobioma de páramo (FV5b), orobioma andino y altoandino del flanco oriental de la cordillera oriental (FV5a) y el zonobioma húmedo tropical de la Serranía de la Macarena (FV5c).

Una gran tradición de investigadores y estudios de vegetación de páramo y bosques altoandinos con énfasis en los ecosistemas circundantes a Bogotá (Cleef 1981, Oschyra

1990, Rangel 1998, Madriñan *et al.* 2000) y los páramos de Santa Isabel, Chitaga y Tamá (Rangel 2000) han dejado una serie de estudios que documentan la riqueza y endemismo de la vegetación de estos ecosistemas. Gran parte de los estudios en la Serranía de la Macarena se han centrado en describir la vegetación de los bosques altos de las cimas y laderas (Barbosa 1990, 1992a, Rangel *et al.* 1995, Carvajal y Murillo 2007) y los bosques bajos y medios de la Serranía (Cárdenas *et al.* 1997).

Para Colombia, la región de los Andes piedemonte está conformada por el orobioma subandino, y las selvas húmedas (zonobioma húmedo tropical) del piedemonte Arauca – Casanare, piedemonte del Meta, el piedemonte Ariari – Guayabero en las estribaciones de la Serranía de la Macarena y el piedemonte amazónico, que de manera conjunta conforman la unidad FV1c en el mapa de regiones (Figura 5.1). A esta zona corresponden los muestreos de bosques hechos en el Sarare (Norte de Santander), en las zonas de abanicos aluviales (Viña 1995). Para el departamento del Meta, otros estudios de carácter local han descrito la vegetación, como los liderados por Rangel (1998) en el municipio de Acacias. Para la subregión de influencia de la Sierra de la Macarena, Cárdenas *et al.* (1997), mediante un trabajo más de ámbito regional, se han descrito diferencias en la composición de especies dominantes en los paisajes aluviales de piedemonte y en las terrazas altas. Para los bosques del río Duda, Stevenson *et al.* (2000) destacan el alto epífitismo y la abundancia de lianas y palmas en estos ecosistemas. En un estudio que adelanta el Instituto Alexander von Humboldt con apoyo de ECOPETROL para los llanos orientales de Colombia, se ha identificado una alta diversidad de ecosistemas de bosques de piedemonte y sabanas de piedemonte en el municipio de Tauramea (Casanare), que se destacan por árboles de gran porte con influencia de los bosques andinos. En resultados preliminares (Castro y Salamanca *en prep.*), han reportado 322 especies de flora vascular y se espera incrementar el esfuerzo de muestreo en esta zona mediante parcelas de 0.1 Ha en los bosques remanentes (bosques subandinos y aluviales de la cuenca del río Chitamena), como parte de las prioridades de conservación identificadas en el mencionado proyecto.

En términos generales, los trabajos descritos han sido exhaustivos pero de carácter local, lo que de alguna manera permite tener un buen estado de conocimiento de biodiversidad de tipo alfa, pero no un análisis comparativo a nivel regional que permita entender como se distribuye y estructura de manera comparativa la riqueza de especies dentro y entre estas grandes regiones biogeográficas.



J. C. Señaris.

Venezuela

Región Andes piedemonte

En Venezuela, el área de **bosques semicaducífolios del piedemonte andino medio**, (**FV1b**), comprende el sector más bajo de la cordillera andina, principalmente en los estados Barinas y Portuguesa. Algunos estudios de composición florística y estructura se han realizado en estos ambientes de mesas y colinas, entre ellos Cuello *et al.* (1989), en la cuenca media del río Portuguesa en donde se registraron 471 especies de plantas en 600 ha de relictos boscosos y sabanas del borde entre piedemonte y llanura. Stergios y Niño (2010) estudiaron la flora y la vegetación en el gradiente altitudinal entre los 1100 y los 3400 m.s.n.m. incluyendo cañones de sombra, como principal ecosistema agrícola del Ramal de Calderas, registraron 477 especies, cuatro de ellas nuevas para la ciencia, así como 254 extensiones de distribución para el área. La dinámica de los cambios de la cubierta vegetal y de la erosión en los alrededores de Guanare también ha sido estudiada por Rengel *et al.* (1983).

En la subregión **FV1c, bosques siempreverdes del piedemonte andino sur**, una parte del piedemonte contiene bosques y sabanas que se prolongan hacia los parques nacionales Tamá y Tapo Caparo y hacia el área de influencia del sistema de embalses Uribante-Caparo. La composición florística de estos bosques submontanos es poco conocida. Es posible que las listas de especies que Bono (1996) realizó en la porción tachirense de esta subregión, puedan ser extendidas hasta los bosques del noreste, a pesar de que la precipitación aumenta también en este sentido. Por otra parte la evaluación y cuantificación de la superficie del tapiz vegetal del área de inundación de uno de los embalses del sistema Uribante-Caparo, produjo información sobre algunas formaciones vegetales que fueron caracterizadas muy sucintamente por López *et al.* (1999).

Región Guayana norte

Esta región solo está representada en Venezuela, en cuya subregión **FV6b, sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana** Ramia (1961) caracterizó las sabanas a escala regional; mientras que Díaz (2007) y Díaz y Delascio-Chitty (2007) elaboraron un catálogo de la fitodiversidad en los alrededores de Ciudad Bolívar, recopilando así información etnobotánica regional. En el borde noreste de esta subregión, colindante con la subregión bosques y herbazales del Delta, se encuentra la porción más noroccidental de la Reserva Forestal de Imataca. Guevara *et al.* (2006) señalaron que en ella crecen 860 especies de árboles, siendo las familias más diversas Rubiaceae, Caesalpiniaceae, Mi-

mosaceae, Fabaceae y Euphorbiaceae, en tanto que Ochoa (1998) determinó los impactos que la explotación forestal tiene en la composición y estructura de los bosques.

Región Orinoco-Delta

Con presencia solo en Venezuela, la subregión **FV9b de bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Bajo Orinoco** contiene varios tipos de vegetación, por lo general todos inundables al menos en temporada de aguas altas. La subregión Orinoco bajo, también ha sido objeto de intensos muestreos botánicos desde las incursiones de los expedicionarios Loefling, Humboldt y Bonpland, hasta los más recientes -desde Caicara hasta el comienzo del Delta Superior- entre los que destacan los estudios de Mapire, confluencia Caura-Orinoco, Corredor Orinoco, Caicara (Rosales 1988, Colonnello 1990, Díaz y Rosales 2006, 2008, Rosales *et al.* 2008 y Diaz 2009). Díaz y Rosales (2006) reportaron 319 especies de plantas en 200 km del corredor bajo Orinoco entre Almacen y el Delta Superior en los siguientes ambientes: herbazales y arbustales inundables asociados a barras arenosas de canal, arbustales inundables en márgenes deposicionales y remansos, praderas de macrófitas acuáticas, bosques inundables de alturas medias en cubetas o depresiones y bosques inundables de alturas bajas a medias en diques o albardones y bancos de islas y complejos de orillar. Similares patrones fueron reportados por Díaz (2009) quien hizo un listado de 110 especies para el corredor en las inmediaciones de Caicara del Orinoco. Cifras semejantes son reportadas para la confluencia del río Mapire en el Orinoco y del Caura a la altura del afluente Sipao.

Región llanos

En Venezuela, los ambientes de la subregión **sabanas de llanos orientales** (**FV10c**) han sido estudiados tanto desde la óptica ecológica, como florística o de manejo (Pittier 1942, González 1986 y Dezzeo *et al.* 2008). Las sabanas de este sector de los llanos son secas, pobres en nutrientes, con suelos que clasifican principalmente como ultisoles y sometidas a un fuerte régimen de lluvia-sequía (Berroterán 1988). Están dominadas por *Trachypogon spicatus* y generalmente con coraza plintítica subsuperficial (Schargel 2007), lo que dificulta la penetración de las raíces de los árboles, del arado y por consiguiente de los cultivos. Son característicos de esta zona los morichales abiertos o densos, en concordancia con la amplitud de los cauces, la etapa evolutiva de la comunidad y la afectación humana (Fernández 2007) han sido estudiados además por Aristeguieta (1968a), González Boscán (1986), Montes *et al.* (1987) y Ponce *et al.* (2000).



C. Lasso.

Región Cordillera de la Costa

Solo presente en Venezuela, en la subregión **FV11**, áreas específicas de los **bosques montanos y submontanos de la Cordillera de la Costa** han sido visitadas por botánicos y ecólogos. Sus conclusiones y resultados pueden ser extrapolados a sectores similares de la cordillera, como es el caso del inventario de flora y vegetación del cerro Platillón en el estado Guárico (Meier 2005) en el cual se registraron 330 colecciones botánicas, a partir de las cuales se diferenciaron seis tipos de vegetación y más de 250 especies de plantas, de las cuales 174 fueron nuevos registros para este estado llanero.

NIVEL BAJO

Colombia

Son diversas y numerosas las regiones que exhiben un nivel de muestreo bajo en el territorio colombiano. El esfuerzo de muestreo en los diferentes ecosistemas de los Andes altos colombianos ha estado muy centrado en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, pero ha sido bajo en otros departamentos con una representación alta de bosques andinos, altoandinos e incluso páramo. Algunos autores como Salaman *et al.* (2002) han descrito la flora de los bosques de niebla en el municipio de Medina (Cundinamarca), y Castaño (1991) la vegetación de los bosques nublados del Parque Nacional Picachos (municipio La Uribe) y del Parque Nacional Sumapaz (municipio de San Luis de Cubarral) en el departamento del Meta.

Para la región amazonica de Colombia, los esfuerzos para su conocimiento han sido más enfocados a la descripción a nivel de paisaje de las diferentes formaciones vegetales (Etter *et al.* 2001), con énfasis en los bosques densos y semidensos del complejo Vaupés y los de selvas del norte del Guaviare (López *et al.* 1996). El informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia: piedemonte, sabanas y bosques asociados al norte del río Guaviare (Romero *et al.* 2009) presenta inventarios de flora actualizados y destaca la falta de información en la Serranía de la Lindosa (Guaviare).

El estudio de Mendoza (2007) en el Parque Nacional Natural El Tuparro (Vichada) ha sido uno de los grandes aportes al conocimiento de la vegetación de la región de los llanos en Colombia. Como parte de este trabajo, se realizaron inventarios en sabanas estacionales dominadas por *Heretopogon contortus*, sabanas estacionales en regeneración

dominadas por *Paspalum pectinatum*, sabanas hiperestacionales. Otros trabajos en esta región son las parcelas de 0,1 ha. para la subregión de sabanas de altillanura húmeda (FV3a), con énfasis en bosques de piedemonte (Pérez 2005) y en morichales (Caro 2008).

Venezuela

Región Andes Altos

En Venezuela, de los **bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo**, subregión **FV5a**, existe información de ambientes que han sido muestreados específicamente. A pesar de que algunos estudios han implicado un alto nivel de esfuerzo (Baruch 1984), la mayor parte de estas áreas, incluso biomas, pueden considerarse poco exploradas. En el caso de las floras o catálogos a nivel de entidad política o región biogeográfica, el esfuerzo de recolección en el campo y la obtención de datos de herbario han implicado un enorme esfuerzo. Aunque parte de esa flora, como la de los páramos de Vareschi (1970), Ortega *et al.* (1987), Ricardi *et al.* (1987, 1997), Bono (1996), Santos-Niño *et al.* (1997), Dorr *et al.* (2000), Cuello (2002) o los catálogos de Briceño y Morillo (2002, 2006) cumplen con el precepto de la restricción geográfica, se espera que la existencia de estos precisos estudios, motive e impulse en el corto plazo la elaboración de la flora de los Andes venezolanos.

Región Andes-piedemonte

Esta subregión que corresponde a **bosques semicaducífolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte**, **FV1a** ha pasado casi desapercibida para los estudiosos de la ciencia vegetal. Colinda con los bosques submontanos de la subregión FV11 en donde Delasco (1994) y Meier (2005) hallaron una mediana diversidad de plantas. En general, el relieve colinoso, los valles y los planos inclinados de las mesetas de esta subregión se encuentran muy intervenidos por la quema, la ganadería y las actividades urbanas y periurbanas, quedando relictos de bosques originales en el fondo de los valles y algunas cumbres, mientras que el resto del área está hoy día ocupado por sabanas.

Región Llanos

Para la subregión de las **sabanas inundables**, **FV2** se presenta una homogeneidad florística generalizada en el caso de las sabanas graminosas, con diferencias debidas a la permanencia del agua en el suelo, la posición fisiográfica y tipo de suelo (Ramírez 1977, Ramírez y Ortiz 2006). Para San José *et al.* (1998) la diversidad de las sabanas bien drenadas de esta subregión está condicionada por la concentración de calcio



J. C. Señaris.

y carbono orgánico en el suelo, por el contenido de nitrógeno, la densidad aparente del suelo y por la disponibilidad de agua. Estudios en estos ambientes han dado lugar a los catálogos de la flora local. Entre ellos Rondeau (1989) y Rial (2009) ambos en humedales, en tanto que Cuello *et al.* (1989), Hernández y Guevara (1994), Stergios *et al.* (1998) y Lozada *et al.* (2006) investigaron en bosques. Siguiendo la escuela de Braun Blanquet, Castroviejo y López (1985) y Galán de Mera *et al.* (2006) aportan sendos estudios fitosociológicos para las sabanas del Frío en los llanos inundables del estado Apure.

En el límite norte de la subregión FV3c, **sabanas de altiplanura seca eólica** con la región de las sabanas inundables en el estado Apure, Ramia (1977) reportó la fenología de 29 especies y la relacionó con los niveles de inundación, de permanencia de agua en el suelo, el tipo de suelo y el paisaje, coincidiendo con (Rial 2006) en que la distribución de las especies de plantas está condicionada principalmente por la profundidad de la inundación, seguida por el factor suelo, el efecto del pastoreo aunque no fue medido se reconoce como importante también.

Región Guayana Sur

En la subregión FV7c, **bosques húmedos de la Guayana oriental** los muestreos han confrontado las dificultades propias del trabajo en áreas selváticas y las consecuencias han sido en todos los casos de enorme trascendencia, dada la complejidad de acceder y permanecer en dichas áreas. Es el caso de la expedición de Eugene André, quien remontó el Caura a comienzos del siglo pasado con el fin de llegar al cerro Ameha (actual cerro Guanacoco), al cual le fue imposible ascender. Ya de regreso, portando una gran carga de material colectado en las canoas, trambucó en los raudales de Arichí (André 1964). El balance trágico de dicha expedición dejó varios hombres muertos, la pérdida de una extraordinaria colección biológica y un largo paréntesis en el conocimiento de gran parte de la cuenca del río Caura que duró casi 35 años hasta que Llewelyn Williams, botánico del Servicio Forestal de los Estados Unidos, inició la exploración del bajo y medio Caura, contratado por el Servicio Botánico del Ministerio de Agricultura y Cría (Williams 1940, 1941, 1942).

Dos de los inventarios puntuales en esta subregión son el de Salas *et al.* (1997) en el río Tabaro, afluente del Nichare y el de Bernardi (1957) en el río Apacará afluente del alto río Caroní, en donde el autor en compañía de Ruiz Terán, encontró 231 árboles > 37 cm. de DAP en 2,5 ha, con los cuales calculó el volumen de madera en pie.

De mucha mayor extensión es la Gran Sabana. Richard Schomburgk en 1838 (Schomburgk 1840) y Theodor Koch-Grünberg en 1911 (Koch-Grünberg 1979) visitaron y dieron a conocer sus observaciones de índole geográfico, botánico y etnográfico en esta enorme extensión de la Guayana. Puede considerarse la de Aguerrevere *et al.* (1939) la primera exploración científica, de la cual provienen unos de los primeros datos geológicos, geomorfológicos, botánicos y de potencialidad de uso de sus terrenos, aunque gran parte de la información haya resultado inexacta. Más recientemente, los libros de la serie Scientia Guianae editados por Rosales y Huber (1996), Huber y Rosales (1997) y Vispo y Knab-Vispo (2003) presentan un gran compendio de estudios ecológicos y humanos de la cuenca del Caura, inventarios florísticos, ecología y etnoecología de bosques de una de las cuencas más prístinas del mundo. Hacia el este se encuentran los bosques limítrofes con la Guayana Esequiba, que van desde el piso tropical hasta los bosques montanos de la Gran Sabana y fueron inventariados florística y estructuralmente por CVG-Edelca (2001) con ocasión de los estudios del tendido eléctrico a Brasil.

En Amazonas, hacia la cuenca baja del río Cataniapo se realizaron inventarios de las plantas con flores de los bosques húmedos (Castillo 1992), dando como resultado listas de especies, descripciones de tipos de vegetación y de decenas de plantas nuevas para la ciencia, pese a lo cual los bosques de tierra firme o de los interfluvios, son aún desconocidos.

Región llanos

Las **sabanas de galeras**, subregión FV10a, han tenido poca atención por parte de botánicos y ecólogos vegetales a pesar de su interesante litología, compuesta por rocas sedimentarias que dan origen al relieve de galeras. Se trata de filas montañosas de unos 500 m s.n.m. que representan las estribaciones suroccidentales de la Serranía del Interior. Están cubiertas por sabanas, bosques de galería, bosques caducifolios y matorrales que apenas han sido estudiadas por Ramia y Delascio (1982) y Ramia (1993).

NIVEL MUY BAJO

Colombia

En Colombia la región de los Llanos y en particular las sabanas altas del Vichada y las sabanas de la Guayana sur entre los ríos Vichada e Inírida son las que presentan un menor esfuerzo de muestreo.



C. Lasso.

Venezuela

Región llanos

La subregión **sabanas de altillanura seca, FV3b**, apenas cuenta con algunas descripciones de suelos y paisajes (Comerma y Luque 1971) y descripciones puntuales de suelos y vegetación (Schargel y Aymard 1993) con alguna referencia al uso religioso del yopo (*Anadenanthera peregrina*) (David 1971).

Región Guayana norte

La subregión **FV6a, sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana**, a pesar de la riqueza de su flora (Fernández en prensa) ha sido poco visitada. Boom (1990a) y Gröger (2000) han reportado la diversidad de especies, el primero en bosques tropófilos y sabanas en lo que consideró el límite entre la Guayana y los Llanos, mientras que Gröger muestreó las comunidades de plantas que crecen en las lajas (inselbergs) de la región. Una importante contribución es el inventario forestal exploratorio en una gran extensión de bosques de la subregión (OTEHA 1971).

Región Guayana Sur

En la subregión **FV7b2, herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales**, se han podido estudiar algunas de sus cumbres. La cima del Auyán tepui (Steyermark 1967) o las laderas medias y superiores de Ptari tepui, en este último caso no se halló ruta de acceso a la cima (Steyermark 1966). Con las modernas expediciones en helicóptero, Steyermark y Maguire (1984a) ascendieron a las cumbres del Marutaní en el alto río Paragua. De singular relevancia es el estudio ecológico multidisciplinario del Chimató tepui (Huber 1992) que lo convierte en el más conocido y probablemente el que más interrogantes ha respondido a la ciencia.

Región Amazonas

En los **bosques húmedos de Guayana occidental, FV7d** o tierras bajas de la Guayana (excluyendo a los bosques ribereños o corredores fluviales), tal vez la gran extensión de esta subregión haga parecer que los estudios llevados a cabo hasta ahora no sean suficientes para explicar la riqueza y la complejidad de sus ecosistemas vegetales. Si se compara, en términos relativos de superficie, la cantidad de incursiones y estudios realizados en estos bosques con las llevadas a cabo en los tepuyes, queda claro que el esfuerzo dedicado a las tierras bajas es muy bajo y geográficamente disperso. Prueba de ello son los inventarios de Lasso *et al.* (2006) en la cuenca del Ventuari, las listas de especies y tipos de vegetación de la cuenca del río Orinoquito (Fernández y Gonto

en prep.), de las catinas de la Esmeralda (Coomes y Grubb 1996) y la flora al sur de la Sierra de Maigualida en parcelas de 1 ha hechas por Zent y Zent (2004).

Entre la escasa información obtenida en los bosques de la subregión de **sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo, FV8**, mencionamos el inventario de los tipos de vegetación y la flora asociada de bosques de tierra firme de Aymard *et al.* (1989) con fines de explotación comercial de las poblaciones naturales de caucho (*Hevea sp.*) cercanas a San Fernando de Atabapo a cargo de la Corporación Venezolana de Guayana. Igualmente se realizó una colección de 110 especies del bosquecillo inundable desde el corredor ribereño del río Temi hasta su confluencia con el Guasacavi (Berry y Rosales *en prep.*).

En la subregión **FV12, bosques en áreas de afloramientos**, se han hecho algunos inventarios en los bosques ribereños de los cauces bajos y medios de los ríos Cuao, Sipapo y Autana (Camaripano-Venero y Castillo 2003, Fedón y Castillo 2005, Avendaño y Castillo 2006). En ellos se ha caracterizado el estrato arbóreo, el arbustivo o el componente lianiforme desde un punto de vista florístico y en sectores muy localizados.

Entre los pocos estudios de composición florística y estructural que se han llevado a cabo en **bosques húmedos del alto Orinoco, (FV13)** destaca el de Aymard (2000) en el cual se reportaron 505 especies de plantas en tres tipos de bosques de tierra firme, diferenciados por su composición florística y estructura. Al este, en la cuenca media y baja de río Orinoquito, afluente del alto Orinoco, Fernández y Gonto (*en prep.*) encontraron bosques no inundables de 20-30 m de altura y 60-90% de cobertura, y bosques inundables de 10-12 m de alto y 80 % de cobertura de copas. En los conucos abandonados por los yanomami del lugar, con más de 25 años de descanso se hallaron bosques secundarios con 6-20 m de altura y coberturas de 20-70%. La lista de plantas colectada en estos sectores alcanzó las 390 especies. Estos bosques limitan y gradan a los bosques de la subregión FV7d.

Región Orinoco-Delta

En los **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco, subregión FV9c**, Richard Spruce colectó plantas en los bosques de ribera, desde La Piedra de Cocui, en el sur del estado Amazonas hasta Maypures, donde pasó algún tiempo enfermo en el año 1854 y de donde obtuvo una larga lista de plantas que acompaña los relatos de su viaje (Spruce 1996). Aparte de este y otros pocos viajeros, el esfuerzo por inventariar y publicar la flora



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

de este corredor, como se ve, ha sido muy bajo. La publicación más reciente (Parra 2006) se refiere al Vichada e incluye parte del corredor alrededor entre las confluencias de los ríos Vichada y Meta.

La subregión FV9d o **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Alto Orinoco** es menos conocida. Es posible que las comunidades vegetales ribereñas sean muy parecidas a las halladas en los alrededores de San Carlos de Río Negro o a las que están entre San Fernández de Atabapo y La Esmeralda. En esta región las mayores colecciones las ha emprendido Basil Stergios junto a otros botánicos del Herbario de Guanare. Muchos otros colectores han pasado por estos bosques de ribera, muchos han colectado desde la época en que Humboldt y Bonpland lo hicieron, pero lamentablemente no han dejado registro escrito de sus hallazgos.

NIVEL DE CONOCIMIENTO

Los niveles de conocimiento de la flora y vegetación se muestran en la figura 5.3.

NIVEL ALTO

Colombia

En concordancia con el esfuerzo de muestreo, para Colombia ninguna de las regiones evaluadas pueden ser catalogadas con un nivel de conocimiento alto.

Venezuela

Región llanos

Debido a que el alto esfuerzo de muestreo generalmente se traduce en alto nivel de conocimiento, a la subregión **sabanas de llanos altos centrales (FV10b)** se le ha asignado esta categoría dada la cantidad de estudios llevados a cabo en la Estación Biológica de los Llanos, extrapolables a gran parte de los llanos altos centrales. Fuera del área de influencia de la Estación, ya a mediados del siglo pasado, Pittier (1942), con base en sus exploraciones, caracterizó los tipos de vegetación de la Mesa de Guanipa e hizo consideraciones acerca de sus relaciones fitogeográficas. Los bosques caducifolios, uno de esos tipos de vegetación, son típicos

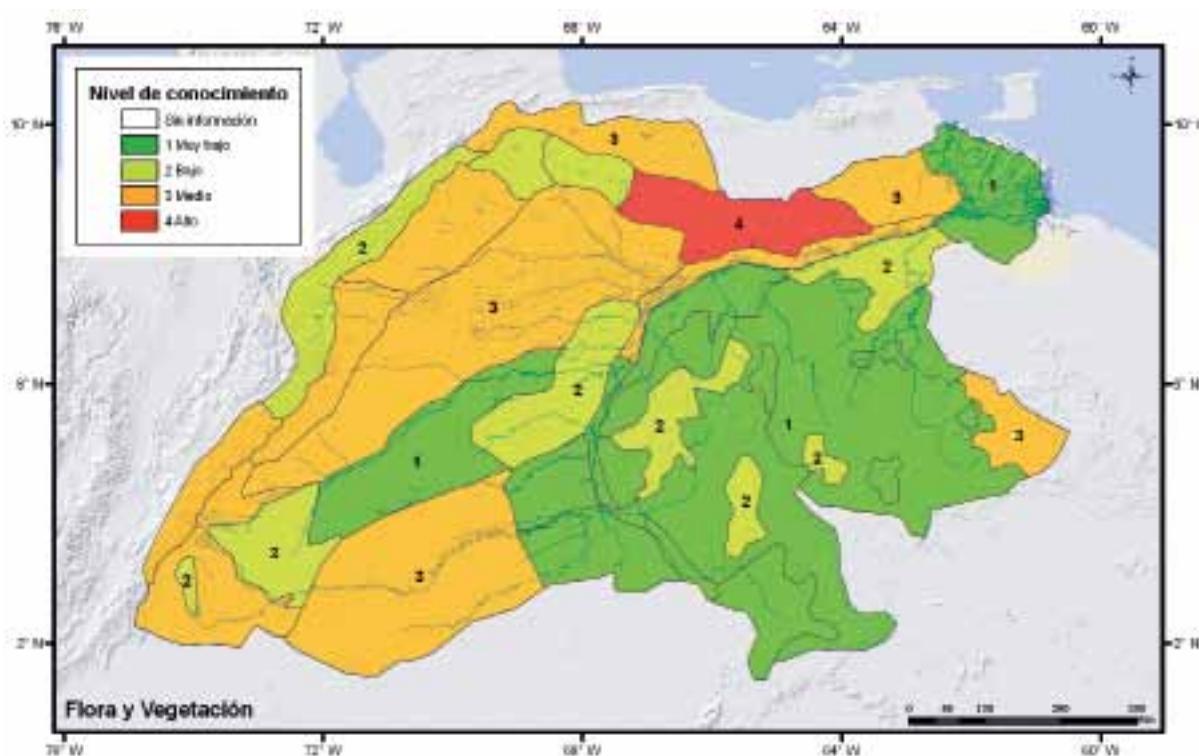


Figura 5.3 Nivel de conocimiento: flora y vegetación.



C. Lasso.

de este sector del llano y fueron estudiados por Aristeguieta (1968b), mientras que las sabanas y la relación existente entre el agua en el suelo, la fisiografía y el tipo de vegetación, fueron caracterizadas por Ramírez y Ortiz (2006). La respuesta de las plantas del ambiente llanero -en cuanto a su capacidad reproductiva- ante el efecto de las quemas, fue preocupación de González (1967) y Lourido y Bastardo (1986), estos últimos afirmaron que el factor determinante en la composición florística, en los cambios en la diversidad y la equidad de las especies es el fuego y al mismo tiempo proponen que los criterios para clasificar las sabanas de la región deben ser florísticos, ecológicos y edáficos; otro proceso importante conocido es la variación de los tipos de vegetación en función de los cambios en la topografía, que para Ponce *et al.* (1994) es debida a cambios en el contenido de arcilla del suelo, a la forma del relieve y a la disponibilidad de agua, todo medido en cinco tipos de vegetación típicos de esta subregión.

En cuanto a ecología de comunidades en la subregión, Ramírez (2002) estudió la fenología reproductiva, las formas de vida y la relación con el hábitat de 17 especies propias de los ambientes vegetales típicos: sabanas, bosques, ecotonono bosque-sabana y vegetación secundaria. La cubierta boscosa de la subregión tiene fisonomía de bosques caducifolios a brevicuticífolios, con "matas de sabana", bosques de galería, o con árboles dispersos en la sabana (San José y Fariñas 1983, Montes *et al.* 1987). La autoecología de algunas especies propias de los chaparrales de las sabanas también ha sido estudiada, como ejemplo, Foldats y Rutkis (1975) analizaron la fenología y las tasas de transpiración de *Curatella americana* y de *Byrsinima crassifolia*.

NIVEL MEDIO

Colombia

En Colombia, se considera que algunos de los ecosistemas o subregiones de los andes altos pueden tener un nivel medio de conocimiento. Esta apreciación esta sustentada en los diferentes estudios sobre la flora de páramo, subpáramo y bosque altoandino de la Cordillera Oriental, en particular para los departamentos de Cundinamarca y Boyacá.

Venezuela

Región Andes-piedemonte

En los **bosques semicaducífolios del piedemonte andino medio**, subregión FV1b, Finol (1976), realizó sus estudios fitosociológicos clásicos, principalmente en la Reserva Fo-

restal de Caparo. La flora de otro sector del piedemonte, La Mesa de Cavacas, asiento de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos es otro proyecto que está siendo editado desde hace algunos años (Stergius 1984) e implica no sólo el estudio taxonómico de la fitodiversidad del área, sino también la definición de los tipos de vegetación presentes. Veillon (1997) analiza la estructura, la composición, la distribución diamétrica de las especies arbóreas y el volumen de fustes para diferentes tipos de bosques de este sector del piedemonte llanero.

El amplio conocimiento que se tiene en esta subregión acerca de plantas con uso medicinal está expresado en Vera y Pabón (1999) quienes señalan 114 especies identificándose las dolencias contra las cuales se utilizan.

Más al sur, en la subregión **FV1c, bosques siempreverdes del piedemonte andino sur**, el mayor grado de precipitación es propicio para los bosques de carácter siempreverde. Existen detalladas descripciones de los tipos de vegetación, listas de especies y análisis fitogeográficos de esta subregión publicados en la Flora y Vegetación del estado Táchira (Bono 1996). La existencia de cuatro paisajes ecológicos, uno dominado por selvas altas, otro por sabanas húmedas, otro por esteros y el último por sabanas húmedas en relieve de médanos fue reportada por Sarmiento *et al.* (1971b), estos ocurren hacia el borde occidental del Estado Apure, en el contacto con las primeras elevaciones del piedemonte. Los autores discuten la génesis de las unidades de relieve, los suelos y la vegetación.

Región Guayana sur

El nivel de conocimiento de la subregión **sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie de Gran Sabana, FV7a**, es bastante aceptable, quizás por la atracción que la región ha ejercido desde siempre. Al inicio de la década de los años treinta del siglo pasado, la Comisión de Límites con Brasil produjo un informe que no fue editado sino 10 años más tarde (Vegas y Vegas 1944) pero que había venido siendo utilizado por funcionarios y viajeros que se dirigían a la Gran Sabana. El informe es muy preciso en toponomía, hidrografía y otros datos de geografía física.

Listas de árboles y estructura de algunos bosques montanos se presentan en CVG-Edelca (2001). Mientras que Ramírez *et al.* (1988) analizan la estructura y composición de los arbustales que crecen sobre los sustratos desarrollados a partir de la roca arenisca de la Gran Sabana. En esta misma región, las comunidades inundables de palmas dominadas por la especie *Mauritia flexuosa*, conocidas en Venezuela como morichales y ampliamente extendidas en la Gran Sa-



J. C. Señaris.

bana, donde alcanzan el punto máximo de su distribución altitudinal, apenas cuentan con el estudio de Terán y Duno (1988) en el que se caracterizó su fisonomía y composición de especies.

Por otra parte, entre las evaluaciones del desarrollo *versus* conservación, Demangeot (1977) hizo un llamado a la colonización estratégica de la Gran Sabana pero teniendo en cuenta los riesgos de la sabanización por efecto del fuego.

Región Orinoco-Delta

De acuerdo a los datos de la flora o del tipo de comunidades vegetales de la subregión **bosques, herbazales y arbustales inundables del Corredor Bajo Orinoco**, FV9b, se puede considerar que de ella existe un nivel medio de conocimiento. Colonnello *et al.* (1986) caracterizaron las formaciones vegetales de los ambientes próximos al río Orinoco en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui, mientras que Rosales *et al.* (1999), Rosales *et al.* (2001), Diaz y Rosales (2006), Dezzeo *et al.* (2008), Diaz y Rosales (2008) y Diaz (2009) hicieron lo mismo en las riberas orinoqueñas de los estados Anzoátegui, Bolívar y del bajo río Caura. Estos datos son fácilmente extrapolables a amplios sectores vecinos que contienen los mismos tipos de vegetación.

Región llanos

Las **sabanas de llanos orientales**, FV10c, contienen uno de los ecosistemas más singulares de los llanos: el morichal. González (1988) y Fernández (2007) presentan una caracterización de los morichales llaneros, listas de las especies más comunes, así como datos acerca de su evolución, funcionamiento y distribución. En relación a otras formaciones, Dezzeo *et al.* (2008) trabajaron en bosques y sabanas del borde sur entre los estados Anzoátegui y Monagas, estudiaron el mosaico de tipos de vegetación comunes en este sector del llano, con énfasis en terrenos cercanos a los ríos. Entre los tipos de cobertura vegetal diferenciaron dos tipos de sabana, tres de bosque y morichales. Las comunidades de moriche de esta subregión están afectadas por el fuego y en ciertos sectores por los derrames petroleros. Las consecuencias de ambos impactos fueron evaluadas por Bevilacqua y González (1994), concluyendo que los derrames no inducen cambios significativos en la estructura, organización y composición florística del subsistema terrestre del morichal. En cambio, comentan la acción combinada del derrame y la quema como causas de la elevada mortalidad, reducción en la diversidad de especies y cambios en la organización estructural de la comunidad.

Región cordillera de la Costa

En los **bosques montanos y submontanos de la cordillera de la Costa**, FV11, Meier (2005) encontró en el Monumen-

to Natural Cerro Platillón sabanas secundarias, bosques nublados, arbustales, matorrales y herbazales sobre sustrato rocoso. El resultado florístico reportó 174 nuevos registros para la flora del estado Guárico, en apenas 330 colecciones, lo que demuestra el estado de desconocimiento de la flora montaña de este sector de la cuenca orinoquense.

NIVEL BAJO

Colombia

En esta categoría se agrupan la gran mayoría de regiones y subregiones de Colombia en cuanto al estado del conocimiento de la flora. Las subregiones del piedemonte de los Andes y los bosques de la Serranía de la Macarena son quizás las regiones que cuentan con buenos trabajos de investigación, pero el carácter local de estos no permite entender y documentar la riqueza y distribución de la flora en estos ecosistemas.

Venezuela

Región Andes-piedemonte

la subregión FV1a, **bosques semicaducífolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte**, se ha muestreado muy poco. Por la similitud en los datos de la vegetación hallados por Delascio (1994) y Meier (2005) se podría sugerir una extrapolación de la vegetación a toda la subregión.

Región Llanos

La subregión FV2, **sabanas inundables**, se refiere a grandes superficies cubiertas de agua que pierden su identidad física durante buena parte del ciclo anual, debido a los efectos de inundación, desborde de ríos y caños y anegamiento por acumulación de aguas de lluvia (Rial 2009) en el microrelieve de banco, bajío y estero definido por Ramírez. Esta región constituye un gran humedal estacional de aguas interiores (González Jiménez 2003). Los paisajes ecológicos fueron determinados por Sarmiento *et al.* (1971a) para todos los llanos occidentales en función de las principales características del medio físico y su expresión en las diferentes unidades vegetales. Igual hicieron Monasterio *et al.* (1972) pero en el sur del estado Barinas. Grandes extensiones de estos llanos están cubiertas de bosques muy variados en cuanto a estructura, composición florística y ritmos fenológicos. A este respecto, Ortiz (1990) estudió la fenología de 14 especies típicas de los bosques semidecíduos del estado Cojedes, relacionando sus fenofases con las principales características ambientales.



C. Lasso.

Bosques primarios y secundarios de los sectores Canaguá y Caimital en el estado Barinas, así como del río Guache en el estado Portuguesa y de las Reservas Forestales Ticoporo y Caparo, fueron estudiados por Veillon (1997), dando detallados valores dasonómicos, de composición florística y ecológicos, enmarcados en programas o estudios de explotación forestal.

La flora arbórea llanera tiene además una clave botánica (Smith *et al.* 1996) hecha para caracteres vegetativos, lo que resulta muy útil para botánicos del bosque seco, ya que en estos ambientes, los ciclos reproductivos de las plantas están asociados en general, a la periodicidad de las etapas secas y húmedas, por lo que gran parte del año se hallan en fase vegetativa. Álvarez *et al.* (2008) siguió los procedimientos para el registro de información del manual metodológico del proyecto multinacional y multidisciplinario Tropidry, sentando las bases para la implementación de un plan de monitoreo a cinco años de la dinámica del bosque seco, cuya problemática se fijó en Fajardo (2005). Por otra parte, Stergios *et al.* (1998) estudiaron la diversidad de especies y sus patrones de distribución en bosques de galería semicaducífolios. Rial (2000, 2004 a,b, 2007) presentó la distribución y el arreglo espacio-temporal de las plantas acuáticas en humedales estacionales y permanentes. Delascio (1990) reportó la composición y estructura de los morichales del llano guariqueño, en tanto que Ortiz (1991) hizo lo mismo para estas comunidades en el estado Cojedes. Ramírez Montes (1975) evaluaron la vegetación y uso de la tierra en un sector del medio del Apure.

Poco se sabe de la subregión de las **sabanas de altillanura seca arenosa eólica, FV3c.** formadas de suelos arenosos cuyas partículas fueron depositadas por los vientos en períodos secos del Pleistoceno (Tricart 1975, Roa 1979). La fisonomía de las comunidades de la sabana y las relaciones planta-suelo-agua no son totalmente comprendidas en estos ambientes tan particulares, aunque ya Ramírez (1977) y Rial (2006) mencionan en primer lugar al nivel de inundación y en segundo lugar a los suelos o el tipo de ambiente como factores determinantes en la distribución de las especies vegetales en sabanas estacionalmente inundables.

Al Noreste y Noroeste de los Estados Cojedes y Guárico respectivamente, la subregión **FV10a, sabanas de galeras,** ocupa relieves ondulados y colinosos cubiertos por sabanas, bosques caducífolios, matorrales y amplias áreas de pastoreo. Las relaciones vegetación-suelo en las sabanas de esta subregión fueron estudiadas por Ramírez (1993), en lo que el autor denominó Paisaje de colinas y Paisaje de galeras del Pao. Antes, Ramírez y Delascio (1982) habían esbozado

una primera aproximación de la ecología, la composición florística y la fenología de esas mismas sabanas.

Región Andes altos

En los **bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo**, subregión FV5a, el famoso morfólogo alemán Goebel (1975) visitó y describió el comportamiento y la expresión morfológica de algunas plantas paramunas y la relación de esa expresión con las condiciones ambientales. Monasterio (1980b) definió a grandes rasgos, las formaciones vegetales del bioma páramo. En un resumen moderno, Azócar y Fariñas (2003) presentan una síntesis del ecosistema de páramo en Venezuela. En relación al conocimiento de la biodiversidad, un primer estudio de la flora de estas alturas fue hecha por Vareschi (1970). El mismo autor (Vareschi 1959) fue también el primero en esbozar las formaciones vegetales y flora de las montañas de Guaramacal en el estado Trujillo (Ortega *et al.* 1987) contribuyendo con un registro preliminar de más de 470 plantas superiores, que actualmente alcanza las 1227-1300 especies (Dorr *et al.* 2000, Cuello 2002). Las formaciones vegetales de los páramos de Venezuela fueron analizadas también por Monasterio (1980b) en el marco del estudio ecológico del ambiente paramuno. En cuanto a valores de fitodiversidad, Kelly *et al.* (1994) contaron 219 plantas vasculares en 1,5 ha de bosque pluvial montano y concluyen con datos de este muestreo, que las diferencias *inter* bosques montanos son mayores que aquellas entre bosques de tierras bajas ubicados en distancias semejantes, de ahí su alta diversidad. Finalmente Bono (1996) ha reportado 4068 especies de plantas para el estado Táchira.

Región Guayana norte

De la subregión **sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana, FV6b**, se ha escrito muy poco en temas de vegetación. Sin embargo, contamos con listas de plantas de un área ocupada por la actividad humana en sectores con bosque caducífolio y sabanas arbustivas elaboradas por Elio Sanoja y Hernán Castellanos de la Universidad Nacional Experimental de Guayana. Los mosaicos de vegetación alrededor de las represas del Caroni han sido ampliamente estudiados por CVG-Edelca con la participación de Wilmer Díaz, Luz Delgado, Gabriel Picón y Valois Gonzales. Díaz y Delascio (2007) inventariaron las plantas que crecen en Ciudad Bolívar (capital del estado Bolívar) y sus alrededores, dando como resultado una sorprendente diversidad que alcanza casi a las 900 especies.

Región Guayana sur

En la subregión **FV7b1, herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales**, Hazen (1931)



J. C. Señaris.

identificaron y describieron gran parte del material botánico de la expedición Tyler al cerro Duida. Algo más de 60 años después, Dezzeo y Huber (1995), definieron tres grandes tipos boscosos, clasificados en subtipos estructurales y florísticos, ubicados desde la base hasta el amplio tope de esta altiplanicie. Reportaron aspectos estructurales, en especial la dominancia de las especies en cada bosque. Zent y Zent (2004) analizaron la composición y estructura de algunos bosques de la Sierra de Maigualida, mediante la disposición de cuatro parcelas de 1 ha que resultaron ser las más diversas evaluadas en Venezuela. Steyermark (1975) presentó los resultados de las exploraciones a la cumbre del aislado cerro Autana, incluyendo varias especies nuevas para la ciencia; mientras que de los arbustales, comunidades vegetales típicas de las alturas intermedias sobre sustratos de arenisca o granito, Huber (1989) sostiene que debido a su complejidad florística, no es posible por ahora, conocer el número de especies que la componen y mucho menos como funcionan ecológicamente.

NIVEL MUY BAJO

Colombia

En Colombia, la región Andes piedemonte requiere más esfuerzo de muestreo para incrementar su nivel muy bajo de conocimiento, en particular los ecosistemas de transición andino – subandino de piedemonte, muy fragmentados y muy poco estudiados. Los ecosistemas de sabanas del Vichada son quizás los de nivel más bajo de conocimiento en Colombia, igual que la altillanura y sabanas eólicas del Casanare, y la altillanura ondulada y zonoectones del Meta, para los que se cuenta con el trabajo de Romero *et al.* (2004).

Venezuela

Región llanos

Las **sabanas de altillanura seca** o subregión FV3b, equivalen a las sabanas hiperestacionales y semiestacionales de Sarmiento (1996), que aquí conforman mosaicos cuya presencia tiene que ver con las formas de relieve. Este tipo de sabana, ubicada en suelos originados de sedimentos eólicos dispuestos sobre texturas más finas, soporta contrastes muy marcados entre la temporada seca y la de lluvias, lo que condiciona la existencia de sabanas lisas, casi sin arbustos y con ausencia total de árboles, entremezcladas con bosquetes y palmares, generalmente inundados, que crecen en las vegas entre médanos.

Región Guayana norte

De la subregión **FV6a o sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana**, aunque fragmentado, se tiene algún conocimiento del uso etnobotánico. Están disponibles por ejemplo extensas colecciones de Otto Huber -uno de los pioneros en describir estas sabanas para el inventario de sabanas al sur del Orinoco-. Boom (1990a) reconoció y diferenció, con base en la composición de especies, el ecotono entre la flora llanera y la guayanesa en el noroccidente del estado Bolívar, sector del Estado en el que Gröger (2000) describió las formaciones boscosas y arbustivas particulares que crecen sobre y entre los afloramientos graníticos (lajas) tan comunes en la región.

Región Guayana sur

La zona de tepuyes guayaneses, subregión **FV7b2, herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales**, es poco conocida, aunque algunas de sus cimas, especialmente las del Chimanta, Auyán, Guaiquinima, Roraima y algunos tepuyes menores, han sido bastante bien exploradas botánicamente. A este respecto, Lindorf (2006) ofrece los resultados de la expedición multidisciplinaria que la Universidad Central de Venezuela organizó en 1956 y que representa una gran contribución a la ciencia. En el campo de la investigación palinológica, Rull (1991) estableció un primer esquema de la paleocomposición florística y paleoecología de los ambientes de la cima de algunos tepuyes y de la Gran Sabana mediante la recolección de polen en turberas. Maguire (1970) predijo un 75% de endemismo a nivel de especie en las cimas de los tepuyes, cifra que Steyermark (1979a) llevaría posteriormente a 63%.

En la subregión **FV7c, bosques húmedos de la Guayana oriental**, Canales y Catalán (1981) evaluaron los efectos del aprovechamiento selectivo de los bosques cerca de Puerto Ayacucho sobre la composición, la estructura y la dinámica poblacional. Por otra parte, Huber y Guánchez (1988) colectaron y caracterizaron los diferentes tipos de vegetación boscosa presentes en el área de la mina de bauxita de Los Pijiguaos, previo al inicio de la explotación a cielo abierto del mineral en la mina. En otra importante área de esta subregión: la cuenca alta del río Paragua, la evaluación RAP aportó una colección de 589 plantas y perfiles de vegetación de los principales ambientes asociados al cauce principal (Fernández *et al.* 2008), mientras que en la cuenca del medio río Caura se registraron 399 especies (Rosales *et al.* 2003).

Entre los estudios forestales llevados a cabo en esta subregión se destacan el de la Reserva Forestal La Paragua (CVG-IPETO 1976), el del antiguo distrito Cedeño (OTE-



C. Lasso.

HA 1971) y el de carácter regional realizado a principios de la década de los años 70 en los bosques del nororiente de la Guayana, en donde se evaluó el potencial maderero con fines de explotación y se establecieron los regímenes legales de los lotes boscosos, su ubicación y las especies potencialmente aprovechables (ONU-FAO 1970). Algunos sectores recibieron cierta atención, principalmente aquellos adyacentes a los ríos, que por más de 200 años fueron la única vía de comunicación entre asentamientos y de penetración para exploración y explotación de productos. A principios del siglo XX, André (1964) fue uno de esos exploradores fluviales en los bosques del bajo y medio río Caura, que casi medio siglo después visitaría Williams (1942). Para la zona mas oriental de esta región y gracias a los estudios de impacto ambiental de ley, se cuenta con valores de composición y estructura de los bosques siempreverdes a lo largo de la línea de alta tensión que surte al norte de Brasil desde la represa del Guri (CVG-Edelca 2001). Por otra parte, Röllert (1971) estudió la regeneración natural de los bosques húmedos de esta subregión como parte de la prospección forestal conducida por el Estado venezolano en la sierra de Imataca.

Región Amazonas

En la subregión **FV7d, bosques húmedos de Guayana occidental**, la información a escala regional de tipo físico-natural (geología, geoformas, suelos y vegetación) se encuentra en el Atlas del Inventario de Tierras (MARNR-ORSTOM 1988), presentada en imágenes de radar lateral a escala 1:250.000. Sin embargo, las descripciones de los tipos de formación vegetal definidas y sus características ecológicas son muy sucintas. Otra información disponible, pero de carácter geográfico y físico-económico, presenta breves descripciones de los tipos de ambiente vegetal del estado Amazonas (Boadas 1983). Por razones de logística, tecnología y presupuesto, las zonas botánicamente más conocidas de esta subregión se ubican a ambos lados de los principales ríos, pues ha sido a través de sus cursos que las grandes y pequeñas exploraciones han podido penetrar en lugares cada vez más lejanos (Huber y Wurdack 1984).

Las sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo, subregión FV8, son bastante similares a las de la región del río Negro y están sometidas a presiones antrópicas semejantes a las encontradas por Herrera *et al.* (1981) y Jordan (1989) quienes comentan el impacto de las actividades humanas y sus efectos visibles en la alteración de los ciclos de nutrientes, a partir del uso agrícola de subsistencia y la quema asociada, en bosques de San Carlos de río Negro, estado Amazonas.

En la subregión **bosques en áreas de afloramientos, FV12**, se conoce un inventario forestal con fines de explotación (Catalán 1980) dentro de la Reserva Forestal del Sipapo en el estado Amazonas. En la misma zona, pero dentro de los bosques ribereños, además de descripciones de la flora y estructura, Avendaño y Castillo (2006) aportan un catálogo dendrológico de una sección importante de los bajos ríos Cuao y Sipapo.

Se ha escrito poco acerca de la relación entre la población indígena local y la destrucción o conservación de su ambiente natural. Melnyk (1993) exploró en vínculo entre el sedentarismo que va adquiriendo la etnia piaroa - estado Amazonas- y la disminución en sus terrenos, de los recursos agrícolas y forestales y el aumento de los incendios de vegetación.

En los **bosques húmedos del alto Orinoco**, subregión **FV13**, ya para inicios de la década de los años 80 Huber (1982) preparó un esquema de las diferentes formaciones vegetales del territorio Amazonas. Coomes y Grubb (1996), y Aymard (2000) presentan la estructura y composición florística de un sector cercano a La Esmeralda en el alto Orinoco y aportan extensos listados de especies.

Región Orinoco-Delta

Pese al hecho de ser la entrada fluvial de Venezuela desde siglos atrás, el área representada por la subregión **FV9a, bosques y herbazales del Delta** no despertó el interés científico sino hasta muy tarde en el siglo XX. Prueba de ello es la expedición realizada a comienzos de los años 40 a la región sur del departamento Antonio Díaz, cuyo principal motivo fue la prospección de mineral bauxítico (López *et al.* 1946). Aunque en dicha ocasión, se mencionaron también los potenciales agrícolas de la región, se hizo una descripción general de la flora y se listaron las especies madeables con usos locales, información que finalmente no fue tomada en cuenta. Exploradores extranjeros sí mostraron cierto interés en el Delta. Ya en el siglo XIX se organizaron algunas expediciones como aquella en la que Rusby (1896) estuvo involucrado y que fue organizada por The Orinoco Company, cuyos motivos y detalles Dorr (1995) narra extensamente.

Notas acerca de la distribución de los manglares en Venezuela, sus características, composición florística, así como algunas propiedades físico-mecánicas han sido publicadas por Rodriguez (1984) quien hace mención al aprovechamiento industrial de este recurso especialmente en el Delta del Orinoco.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

La subregión **FV9c, bosques, arbustales y herbazales inundables del corredor medio Orinoco**, está ocupada principalmente por bosques y en menor medida por arbustales y herbazales, todos inundables. Un sector del río Sipapo fue estudiado por Camaripano-Venero y Castillo (2003). En sabanas adyacentes al corredor medio del Orinoco, Bulla y Lourido (1980) determinaron valores ecológicos importantes para su comprensión y manejo: producción de biomasa, descomposición y composición florística. En otro sentido, Conservation International (2003) dando un alerta para su conservación, catalogó a la subregión como prioritaria debido a su riqueza y grado de endemismo.

La subregión **FV9d, bosques, arbustales y herbazales inundables del corredor alto Orinoco**, también se cuenta entre las regiones menos conocidas de la cuenca del gran río. Se conoce algo de la composición y estructura de estos bosques por las muestras botánicas que reposan en los herbarios, sin embargo no existe información publicada; excepto del sector Surumoni, del cual se tiene conocimiento sobre aspectos ecológicos y florísticos generados por las actividades de la grúa para estudios del bosque desde el dosel (Hernández-Rosas 1999, 2000 y Nieder *et al.* 2000).

VACÍOS DE INFORMACIÓN

En la Figura 5.4 se han señalado con las subregiones con altos vacíos de información.

Colombia

Los vacíos de conocimiento de la flora en la cuenca del Orinoco en Colombia parten de la deficiencia en los inventarios florísticos desde una perspectiva regional, que permitan documentar que especies componen los diferentes ecosistemas, como se distribuye la riqueza entre los diferentes ecosistemas y regiones, y a que factores ambientales, ecológicos y evolutivos responden estas diferencias. Además de los estudios ya documentados a nivel de inventarios florísticos, existe un gran vacío de información en aspectos ecológicos, de manejo y conservación de las especies de plantas en la Orinoquia Colombiana. Algunos de los trabajos que han abordado algunos de estos enfoques son el de Caro (2008) en el Meta y el del Instituto Alexander von Humboldt (Prieto-Curz 2009) en las selvas de Mataven (Vichada).

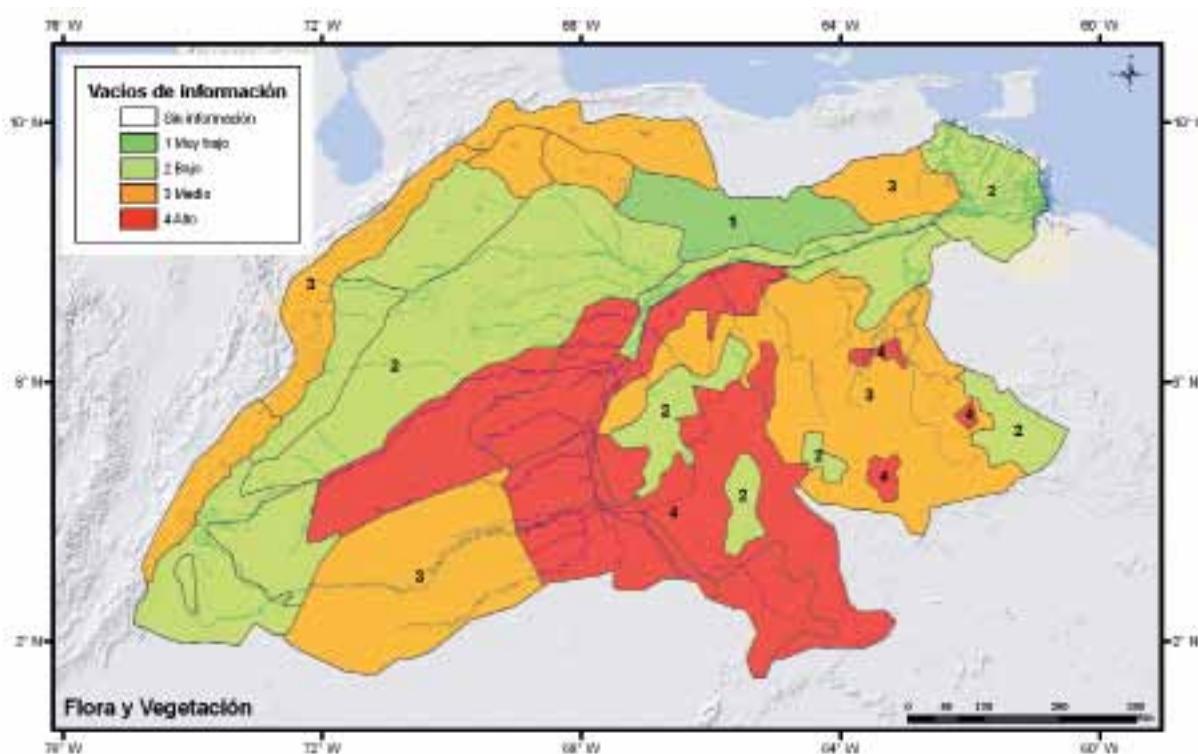


Figura 5.4 Vacíos de información: flora y vegetación.



C. Lasso.

Venezuela

NIVEL ALTO

Región Llanos

La subregión **FV3b, sabanas de altillanura seca**, es muy singular por estar cubierta una gran parte de su extensión por relieves de dunas fosilizadas, cuyas edades fueron estimadas entre 11,6 mil y 36 mil años (Vaz y García Miragaya 1989) y descritas por Roa (1979). Son ambientes lejanos y sin el atractivo de los grandes bosques, quizás por lo cual han recibido escasa atención. La escasa información de su flora y tipos de cubierta vegetal incluye el trabajo de Schargel y Aymard (1993) quienes describieron la vegetación de la planicie eólica limosa y Schargel (2007) que estudió esta subregión y parte de la FV3c.

Al igual que en la subregión anterior, en las **sabanas de altillanura seca arenosa eólica, FV3c**, gran parte del paisaje que la ocupa está cubierto por dunas, que Schargel (2007) llama altiplanicie de Apure Meridional y planicie eólica con médanos. Schargel y Aymard (1993) estudiaron sus suelos y los tipos de vegetación asociados a ellos, comentando el predominio de las sabanas abiertas y en menor grado los bosques de galería y su emparentamiento, a nivel genérico, con bosques de la Guayana. La subregión no ha recibido suficiente atención botánica.

Región Guayana Norte

A lo largo de esta porción noroccidental del escudo guayanés llamada **sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana**, subregión FV6a, son muy frecuentes los domos graníticos, que según Boom (1990 a) Gröger y Barthlott (1996), y Gröger (2000) contienen una variada y especializada flora, bien sea por la presencia de comunidades asociadas a los sustratos rocosos o por estar en el punto de unión de la flora llanera y guayanesa (Fernández *en prensa*). En cuanto a flora y vegetación, falta mucho por conocer en esta subregión.

Región Guayana Sur

Sobre las cimas de arenisca de la subregión **FV7b2, herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales**, Rull (1996) presentó su hipótesis acerca de la paleosucesión de los tipos de vegetación en los tepuyes Chimantá y Güaiquinima con base en los registros polínicos. Un completo estudio multidisciplinario tepuyano fue conducido por un grupo de expertos sobre las cumbres del extenso Chimantá (Huber 1992). Se estudiaron en él las formaciones vegetales, la geología, la geomorfología, el

clima, la fauna, los suelos y las turberas, dando con ello un gran impulso al conocimiento de estos ecosistemas de muy difícil acceso y a primera vista frágiles. Grandes sectores del Auyan tepui y del Güaiquinima tepui son conocidos desde el punto de vista de su composición de especies, no así de la ecología de sus comunidades vegetales. Otras cimas tepuyanas son muy poco conocidas.

Cuando se obtiene información sobre un lugar desconocido, que se reconoce como un enorme vacío de información, los resultados representan un claro avance en el conocimiento y por ende en la conservación de nuestro patrimonio natural. Este ha sido el caso de diversas expediciones muy complejas en Venezuela, específicamente en esta subregión se logró la conquista de una cima tepuyana que había sido inaccesible para los botánicos (Holst 1987).

Región Amazonas

Dentro de la subregión **bosques húmedos de Guayana occidental, FV7d**, Hitchcock (1947) describió un sector de la cuenca del río Ventuari y la región donde este desemboca en el Orinoco, más tarde el río sería remontado por Cardona, Steyermark, Huber, Berry y Delascio pero no es sino hasta la evaluación RAP (Lasso *et al.* 2006) en este excepcional delta interno, que se aportarían útiles perfiles de vegetación y un listado de 510 especies de plantas (Rodríguez *et al.* 2006). En otro sector de la subregión Huber *et al.* (1984) exploraron los bosques y sabanas de dos sectores de la Sierra Parima e hicieron consideraciones sobre el origen de las sabanas presentes en la región.

Prueba de la extraordinaria importancia biológica de esta subregión y del poco conocimiento que tenemos de la mayor parte de sus ambientes vegetales, especialmente de las sabanas amazónicas o de arenas blancas, ubicadas principalmente en las planicies del bajo río Ventuari, es su consideración como área prioritaria para la conservación, (endemismos, presencia de fenómenos ecológicos o evolutivos y presencia de especies amenazadas) (Conservation International 2003).

En los ambientes generados sobre las **sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo, FV8**, se encuentran bosques y arbustales de muy diversa estructura y composición, muchos de los cuales crecen sobre un sustrato cuarcoso, pobre y ácido, ambiente único para muchas plantas (Romero 1993). Parte de la información generada por el Proyecto Amazonas en San Carlos de Río Negro (Medina *et al.* 1977, Brüning *et al.* 1979 a, Brüning *et al.* 1979b, Uhl y Murphy 1981, Uhl 1982, Bongers *et al.* 1985, Uhl *et al.* 1988, Dezzeo *et al.* 2000, Huber y Medina 2000, Klinge y Cuevas



J. C. Señaris.

2000, Medina 2000) puede extrapolarse a esta subregión. Al igual que el impacto sobre bosques y suelos por la agricultura debido a la tala y la quema, aspecto estudiado por Jordan (1989) en los alrededores de San Carlos de Río Negro. También en esa región, pero en bosque de caatinga, Klinge (1978) reportó escasa biomasa arbórea relacionada con la baja estatura de los árboles y con la dominancia de especies en las diferentes caatingas, desigualdad que relacionó con gradientes topográficos e hidrológicos.

En los **bosques en áreas de afloramientos, FV12**, los bosques y arbustales sobre inselbergs de granito, localmente llamados lajas, recibieron la atención de Gröger y Barthlott (1996) y Gröger (2000). Catalán (1980) hizo el inventario de los bosques de la Reserva Forestal del Sipapo y Zent (1995) de los bosques secundarios del alto río Cuao. Conservación International (2003) llama a esta subregión área de inselbergs del Orinoco y sabanas de *Platycarpum*, resaltando la existencia de endemismos y procesos ecológicos y evolutivos. Dichos trabajos abarcan apenas un pequeño porcentaje de la superficie de esta subregión.

Para la subregión **bosques húmedos alto Orinoco, FV13**, Huber y Wurdack (1984) plasmaron en mapas los itinerarios y los puntos de colección de los expedicionarios y botánicos en el territorio Amazonas, dejando en claro que la inmensa atención la han recibido los grandes ríos y las cimas tepuyanas, no así los interfluvios y las tierras intermedias en altitud. En tal sentido, Holst y Todzia (1990) analizaron unos 1200 números, resultantes de la colección hecha por Croizat durante la expedición franco venezolana recién en 1951, en la que se descubrieron las fuentes del Orinoco al pie de un farrallón de 70 m de alto y a 1045 m s.n.m. (Vila 1952) y que sería reseñado por Anduze (1960), Risquez-Iribarren (1962) y Lichy (1978).

Región Orinoco- Delta

El canal vegetal que representan los **bosques, arbustales y herbazales inundables del corredor medio Orinoco**, subregión **FV9c**, ha sido visitado por todos los botánicos que han navegado río arriba. Se ha colectado en esta subregión, pero no se ha publicado su diversidad, a excepción de los trabajos de Castillo (1995), Camaripano-Venero y Castillo (2003) y Avendaño y Castillo (2006). A esta subregión pertenece en parte el área de inselbergs del Orinoco y sabanas de *Platycarpum* (Conservation International 2003), reseñadas por su importancia dado el nivel de endemismo y procesos ecológicos y evolutivos que allí ocurren.

De la subregión **FV9d, bosques, arbustales y herbazales inundables del corredor alto Orinoco**, apenas conocemos

los estudios de Hernández-Rosas (1999, 2000) y Nieder *et al.* (2000) quienes investigaron en los alrededores de Surumoni, cerca de La Esmeralda, pero con un continuo interés en estos ecosistemas por varias décadas. J. Rosales de la Universidad Experimental de Guayana ha estudiado las comunidades vegetales de esta subregión, cuyo carácter inundable y su heterogeneidad de hábitats le confiere atributos de corredor vital, al ser refugio y espacio de dispersión para la gran riqueza de especies de las riberas del gran río (Rosales *et al.* 1999).

NIVEL MEDIO

Región Llanos

En las **sabanas de galeras, FV10a**, el sustrato geológico está conformado por rocas sedimentarias cubiertas de sabanas, chaparrales, bosques estacionales y bosquecitos en los relieves más deprimidos. En general y más al sur de los macizos rocosos, predominan colinas, altiplanicies y valles no inundables (Berroterán 1985). En una amplia franja entre San Carlos-El Baúl al oeste y Las Mercedes-Santa Rita al este, Berroterán (1988) encontró 13 paisajes ecológicos y tres mesoclimas. Los suelos más comunes fueron los Ultisoles, cubiertos principalmente por gramíneas, de las cuales fueron dominantes los géneros *Trachypogon*, *Axonopus* y *Paspalum*.

Comerma y Luque (1971) presentaron una evaluación de los suelos y paisajes del estado Apure a escala 1:500.000, ubicados en un pequeño sector de la subregión **sabanas inundables, FV2**. evaluaron diez zonas piloto y aunque abordaron el tema de la vegetación y la flora solo de manera general sus resultados son de gran importancia para el entendimiento de las formaciones vegetales y su composición florística. La gran superficie de esta subregión amerita estudio pues quedan aún grandes sectores desconocidos.

Algunos de los mayores bosques productores de maderas del país están en las reservas forestales de esta subregión. Estos bosques, gran parte arrasados en los últimos años, fueron estudiados por Veillon (1997) quien produjo listas muy completas de las más importantes especies objeto de manejo y aprovechamiento forestal. Las listas son útiles en áreas de las reservas, pero limitadas sólo a la flora que ellas contienen, quedando aun sin conocer la composición de otros bosques de estas planicies. Algo de la problemática de las reservas forestales ubicadas en esta subregión fue presentado por González *et al.* (1988), Kammesheidt *et al.* (2003) y Plonczak (2005).

Las plantas acuáticas de los Llanos inundables han sido tratadas por Rial (2009), en un útil catálogo ilustrado y a lo



C. Lasso.

largo de una década en diversos estudios sobre dinámica espacial y temporal de estas comunidades (Rial 1998, 1999 a, b, c, 2000, 2004 a, b, 2007).

En cuanto a la controversia del origen de las sabanas, se han dado en Venezuela algunas ideas y puntos de vista, que incluso comienzan con Humboldt (1841) y siguen con Lasser (1955) quien postula como factor preponderante para el establecimiento de sabanas el evento de retirada de las aguas deltaicas que una vez cubrieron parte de los llanos. Otros factores son propuestos en publicaciones posteriores (Tamayo 1972, Eden 1974b, Sarmiento 1983 y Eiten 1986). En la subregión **FV10b, sabanas de llanos altos centrales**, Aristeguieta (1966, 1968a, 1968b,) ha estudiado la flora y las formaciones boscosas principales de este sector del llano, así como los morichales que ocurren en las sabanas. Este último bioma y los humedales fueron caracterizados por Blydenstein (1961, 1962, 1963), mientras que los aspectos fisiográficos y los paisajes, como factores determinantes de los tipos de vegetación han sido descritos por Berroterán (1988, 1985) y Ponce *et al.* (1994), estando la mayor parte modelados sobre los sedimentos pleistocénicos de la Formación Mesa, fechado su origen entre 0,5 y 2 millones de años (Carbón *et al.* 1992). El estudio de las relaciones entre bosques y sabanas en estos ambientes llaneros a consecuencia de la protección contra el fuego y el pastoreo es de larga data, se destacan los trabajos de San José y Fariñas (1983), Fariñas y San José (1985), San José (1991) y Silva *et al.* (2001).

La ecología y la biología de la polinización en comunidades naturales de plantas de los llanos centrales fue sintetizada por Ramírez (2008) en cuyo trabajo se analizan las relaciones entre los distintos tipos de polinizadores, la estructura de la vegetación, las variaciones estacionales en las clases de polinizadores y los solapamientos entre estos, en relación con la fenología de las especies y las características estructurales de las comunidades vegetales.

Por otra parte, Fajardo *et al.* (2005) presentan un análisis de la composición y distribución actual versus la distribución potencial según las zonas de vida de Holdridge para los bosques secos, señalando la diferencia entre una superficie y la otra. A pesar de ello, sostienen que a pesar de la alta intervención de los bosques secos en Venezuela, su alta resiliencia permitiría, con el debido manejo, su restauración y conservación. Los bosques secos de esta subregión, en conjunto con los de las subregiones FV2, son posiblemente los que muestran la diferencia más dramática.

La subregión de las **sabanas de los llanos orientales, FV10c**, se ubica casi en su totalidad sobre los sedimentos de

la Formación Mesa, cuyos suelos contienen principalmente texturas gruesas, conforman planos levemente inclinados llamados mesas orientales y están localmente afectadas por erosión regresiva que genera relieves de cárcavas (Zinck y Urríola 1970). Los bosques secos cercanos al Orinoco fueron estudiados y caracterizados por Dezzeo *et al.* (2008) información que es extrapolable a gran parte de la cubierta vegetal de la subregión. Igual sucede con la información de los morichales caracterizados por Aristeguieta (1968a), González (1987) y Fernández (2007).

Región Andes-piedemonte

La subregión **FV1a, bosques semicaducífolios y arbustales xerófiticos del piedemonte andino norte**, contiene los paisajes reportados por Berroterán en la subregión anterior. Dominan los bosques caducífolios, las sabanas y los chaparrales. Ortiz (1990) estudió la fenología de estos bosques. En las sabanas las familias más importantes son -en este orden:- Poacea, Fabacea, Cyperacea, Caesalpiniacea y Rubiacea. En los chaparrales domina *Curatella americana*, *Byrsinima crassifolia*, *B. coccocolobaefolia*, *Xylopia aromatic*a, *Cochlospermum vitifolium*, *Bowdichia virgilioides* y *Roupala complicata* (Ramírez y Delascio 1982). Desde el punto de vista botánico, es poco lo que se ha escrito de esta subregión.

Región Andes Altos

En la subregión **FV5a**, llamada **bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo**, Vareschi (1959, 1970), realizó uno de los primeros trabajos de fitoecología de los páramos y la primera flora regional. Bono (1996) al igual que Vareschi, también describe las formas de la vegetación paramera pero del estado Táchira, las cuales acompaña de un catálogo comentado. Alfredo Jahn (1931), hace una amena descripción de la vegetación y del ambiente físico que la contiene en la alta montaña andina. Ricardi *et al.* (1987, 1997) describen los sectores más altos de nuestros páramos. En el campo de la fitogeografía no es mucho lo que se conoce, Faría (1978) estudió las afinidades geográficas de las plantas superiores de los páramos. Sin embargo, la falta de exploraciones en vastas regiones de nuestros páramos y el poco conocimiento de los tipos de vegetación en los mismos no permitieron que esta haya sido una obra definitiva. La diversidad de ambientes ecológicos y la variación de las formaciones vegetales paramunas han sido reportadas por Monasterio (1980b) y Monasterio y Reyes (1980), mientras que Walter y Medina (1969), establecieron los valores de temperatura del suelo como base para la determinación de los pisos climáticos superiores de los páramos. Reflejo del cúmulo de información que va sumándose en algunos sectores, como en caso del Parque Nacional Guaramacal, es el documento sobre el estado de conservación del parque



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

(Muñoz *et al.* 2006) que incluye además un diagnóstico del medio físico y biológico.

Región Guayana Sur

La subregión **FV7c, bosques húmedos de la Guayana oriental**, representa una gran extensión boscosa que ha recibido atención científica en un lugar o en otro y con mayor o menor intensidad en su amplia superficie. Aunque tardíamente, algunos de los vacíos de información se han cubierto a medida que la exploración geográfica ha ido progresando; de esta manera se avanzó significativamente cuando a mediados del siglo pasado se descubrieron las fuentes del río Paragua (Montoya Lirola 1958). Algunos estudios implican conclusiones válidas para grandes extensiones, como el publicado por Huber (1986) en el que se definen los tipos de formación vegetal de toda la cuenca del río Caroní, o los múltiples estudios en la cuenca del río Caura (Marín y Chavie 1996, Rosales y Huber 1996, Huber y Rosales 1997, Castellanos 1998, Chernoff *et al.* 2003, Knab-Vispo *et al.* 1999, Vispo y Knab-Vispo 2003), la vegetación de la Gran Sabana (Delgado *et al.* 2009) y el estudió la biodiversidad de la cuenca del río Cucurital, afluente del Caroní proyecto multidisciplinario e interinstitucional conducido por la Fundacion la Salle de Ciencias Naturales durante seis años. Otros estudios representan áreas geográficas más pequeñas y de diferentes condiciones ambientales, lo que hace que en muchos casos esas evaluaciones, inventarios o caracterizaciones no sean de ningún modo extrapolables. Es el caso de algunas zonas boscosas de la Gran Sabana en las que se han encontrado las llamadas “selvas de bejucos” o áreas en las que el bosque, por causas aparentemente naturales, presenta una generalizada mortandad, llamada “dieback”, dando lugar a la invasión de comunidades lianiformes o arbustivas, como sucede en el alto río Urimán (Dezzeo *et al.* 1997) y otros sectores de la Guayana (Fölster 1994 y Hernández 1997).

El desarrollo del programa hidroeléctrico del bajo río Caroní y concretamente en el área de la represa del Guri, ha impulsado la implementación de estudios ecológicos, botánicos y de diversidad restringidos principalmente a la zona de influencia del vaso (Álvarez *et al.* 1986, Aymard *et al.* 1990).

Un pequeño sector de la Reserva Forestal Imataca drena hacia el Orinoco, entre algunos de los estudios forestales hechos, el de Villasana y Suárez de Giménez (1997), llena en algo un gran vacío y trata la fenología de 16 especies forestales de la reserva. Al norte y sur de Puerto Ayacucho, esta región está salpicada de grandes afloramientos de gra-

nito o lajas, con una flora muy particular y adaptada a las singulares condiciones de suelo, microclima, espacio y de disponibilidad de agua, que incluye algunas especies endémicas (Gröger 2000, Gröger y Barthlott 1996).

Región Cordillera Costa

De la subregión **FV11, bosques montanos y submontanos de la cordillera de la Costa**, aunque está cercana a los más grandes centros de investigación botánica del país, sólo contados sectores montañosos sido objeto de estudio científico y siempre han resultado sorprendentes hallazgos, como en el caso del cerro Platillón en que el más de la mitad de los 330 especímenes colectados en la cumbre (1930 m s.n.m) resultaron nuevos reportes para el estado Guárico, incluso se hallaron taxa desconocidos para esa cadena montañosa (Meier 2005). En las estribaciones más occidentales de la cordilera se encuentra el cerro Azul, el de mayor altura en el estado Cojedes (1350 m s.n.m.) Delasco (1994) publicó un inventario de su flora reportando 242 especies de plantas y ambientes vegetales muy amenazados.

Es motivo de atención la falta de información sobre la vegetación de otras zonas montañosas de esta subregión. Gran parte de la vegetación original de estos ambientes ha desaparecido principalmente por efectos antrópicos, el bosque que queda está fragmentado y generalmente empobrecido en forma de relictos que no presentan ningún atractivo, ni para investigadores, ni para entes financiadores de la ciencia (Ataroff 2003).

NIVEL BAJO

Región Andes-piedemonte

La composición florística y la estructura de los **bosques semicaducífolios del piedemonte andino medio**, FV1b y de los llanos adyacentes es conocida solo en áreas de las reservas forestales, gracias a los inventarios y mediciones dasiográficas obtenidos de las prospecciones de Hernández y Guevara (1994) o los estudios de Veillon (1997) y Finol (1976, 1973) en diferentes bosques de la zona de vida “bosque seco tropical llanero” de los estados Barinas, Cojedes y Portuguesa, gran parte de algunos bosques remanentes de la subregión FV2 existen en la FV1b, siendo similar en su composición florística. Stergios (1984) presenta una completa descripción del clima, la fisiografía y los suelos responsables de los tipos de vegetación de un sector del piedemonte en el estado Portuguesa

En la subregión **FV1c, bosques siempreverdes del piedemonte andino sur**, la vegetación de este sector de la Orino-



C. Lasso.

quia es bastante poco conocida. No están disponibles listados de flora ni descripciones de sus formaciones vegetales, excepto las presentadas por Bono (1996) quien menciona tres tipos de bosques estacionales en los piedemontes del estado Táchira: Bosques tropófilos piedemontanos semidecíduos, bosques de galería semidecíduos y bosques tropófilos submontanos semidecíduos; además de sabanas y vegetación higrófila.

Región Guayana norte

Los sabanales de la subregión **sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana**, FV6b, que caracterizó Ramírez (1961) han sido poco investigadas en su flora y ecología. Sin embargo, sabemos que están compuestas por un estrato herbáceo dominado por *Trachypogon* y arbustos de los géneros *Curatella*, *Byrsinima*, *Palicourea* y *Bowdichia* conocidos localmente como chaparros.

Región Guayana sur

De la subregión **sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie Gran Sabana**, FV7a. Existe un completo, aunque preliminar ensayo de la dinámica bosque-sabana sectorizado a las cuencas de los ríos Yuruán y Kukenán (Dezzeo 1994, Hernández 1999). En cuanto a la controversia de si la sabana está aumentando a costa del bosque, Dezzeo *et al.* (2004), determinaron que es el fuego y no las condiciones químicas o mineralógicas de los suelos el principal factor de la degradación de bosque a sabana. Poco se conoce de las interesantísimas comunidades de arbustales de las cimas de arenisca. Algunos datos de su composición, estructura, ecología y relaciones fitogeográficas son discutidas por Huber (1989) quien señala también los vacíos en el conocimiento científico de este especial tipo de vegetación. Igualmente se conoce poco de los tipos de comunidades vegetales que pudieron existir durante el Holoceno y aún antes, aunque sí se sabe por el registro polínico (Rull 1991, 1996) que las comunidades herbáceas tepuyanas tuvieron respuestas poco significativas a los cambios climáticos del pasado, así mismo, el récord de polen sugiere un continuo desequilibrio entre clima y tipos de vegetación.

En cuanto a especies raras o endémicas, Picón (1995) ha señalado para la Gran Sabana 136 especies no endémicas pero de rara ocurrencia y 310 especies estrictamente endémicas. No existen estos datos para otros sectores de la subregión. Consideraciones más regionales y generales en cuanto a endemismo se hallan en Berry y Riina (2005) y Huber (1989).

En la subregión de los **herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales**, FV7b1 y debido al importante número de expediciones, las cumbres son bastante bien conocidas en su composición florística pero no en su estructura o funcionamiento. Algunas listas de plantas de estas expediciones datan de inicios del siglo pasado (Gleason 1929, Hazen 1931). Steyermark (1979a, 1979b, 1986) aporta los resultados de sus expediciones a algunos de los arbustales guayanenses, mientras que en el ámbito del acervo etnoecológico Zent y Zent (2002b) exploraron el amplio conocimiento etnobotánico que los jodi como habitantes del piso intermedio de la sierra de Maigualida tienen de su entorno vegetal.

Región Orinoco-Delta

González (2003) presentó una descripción de las formaciones vegetales y de los procesos ecológicos, edafológicos y geomorfológicos que condicionan su existencia y distribución en la subregión **bosques y herbazales del Delta**, FV9a. En este estudio se definen cinco tipos de comunidades vegetales: bosques de pantano, herbazal de pantano, arbustales de pantano, sabanas inundables del Delta y manglares, cada una dividida en función de variables como la dominancia de especies, la estructura o el tipo de sustrato. Danielo (1976) realizó descripciones de los paisajes vegetales en función de la fisiografía y de los suelos. Este trabajo fue por mucho tiempo, la única fuente de consulta en relación a los tipos de formación vegetal de Delta.

En las planicies deltaicas de Monagas colindantes con el Delta del Orinoco, Lárez *et al.* (2007) tomaron muestras de los bosques de inundación permanente, recopilaron información de uso local y concluyeron sobre su afinidad florística con bosques de las tierras bajas inundables de la Guayana. Otra faceta poco divulgada es la inter-relación de los pobladores locales con el medio físico y biológico que los circunda, desde la perspectiva y/o la influencia del desarrollo petrolero fue publicada por Raffali y Coll (2000).

En la subregión **bosques, arbustales y herbazales inundables del corredor bajo Orinoco**, FV9b, Díaz y Rosales (2006) analizan la flora de los ambientes ribereños inundables de los bosques del Orinoco entre Ciudad Bolívar y Los Castillos de Guayana. Por otra parte, a pesar de la información aportada por Colonello (1991, 1990), Colonello *et al.* (1986) y Dezzeo *et al.* (2008), sobre aspectos ecológicos y de composición florística de bosques, sabanas, herbazales acuáticos y morichales del sur del estado Anzoátegui y Monagas, persisten amplios vacíos en el conocimiento de este longitudinalmente extenso ecosistema.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

NIVEL MUY BAJO

No existen subregiones de esta categoría en la Orinoquia venezolana.

BIODIVERSIDAD

El componente de biodiversidad fue abordado de manera diferente en Colombia y Venezuela. Debido a que la información sobre flora en Colombia es escasa, dispersa y no permite establecer valores confiables por regiones y subregiones, aspectos como riqueza, endemismo, especies amenazadas y especies con valor de uso fueron evaluadas globalmente, con una ponderación cuantitativa en una escala de 1 a 5 como se expresa en los diferentes mapas. En este sentido, el criterio experto manifestado en los mapas mediante la ponderación de estos aspectos fue fundamental para la nominación de las áreas con interés para la conservación.

A continuación se explica cada criterio, en cada uno de los países de manera separada:

RIQUEZA DE ESPECIES

En la Figura 5.5 se incluye la riqueza de especies en cada una de las subregiones de la cuenca del Orinoco, de acuerdo al conocimiento de los autores.

Colombia

En Colombia, el Sistema de Información en Biodiversidad (Salazar *et al.* 2010) contiene 718.000 registros de fauna y flora a nivel nacional. En la Cuenca del Orinoco colombiana los registros de flora vascular y criptógamas que exclusivamente corresponden a esta, con una distribución por departamento de 4.978 registros y 1.781 especies para Casanare, 2.250 registros y 1.047 especies para Arauca, 4.599 especies para el Meta y 6.471 registros con 1.689 especies para el Vichada.

Otros departamentos que cubren parcialmente la cuenca del Orinoco como Guainía con el municipio de Inírida (2.378 registros y 1.022 especies), y el municipio de Cacahual (422 registros y 269 especies) fueron considerados. El Guaviare que cubre parcialmente la cuenca del Orinoco

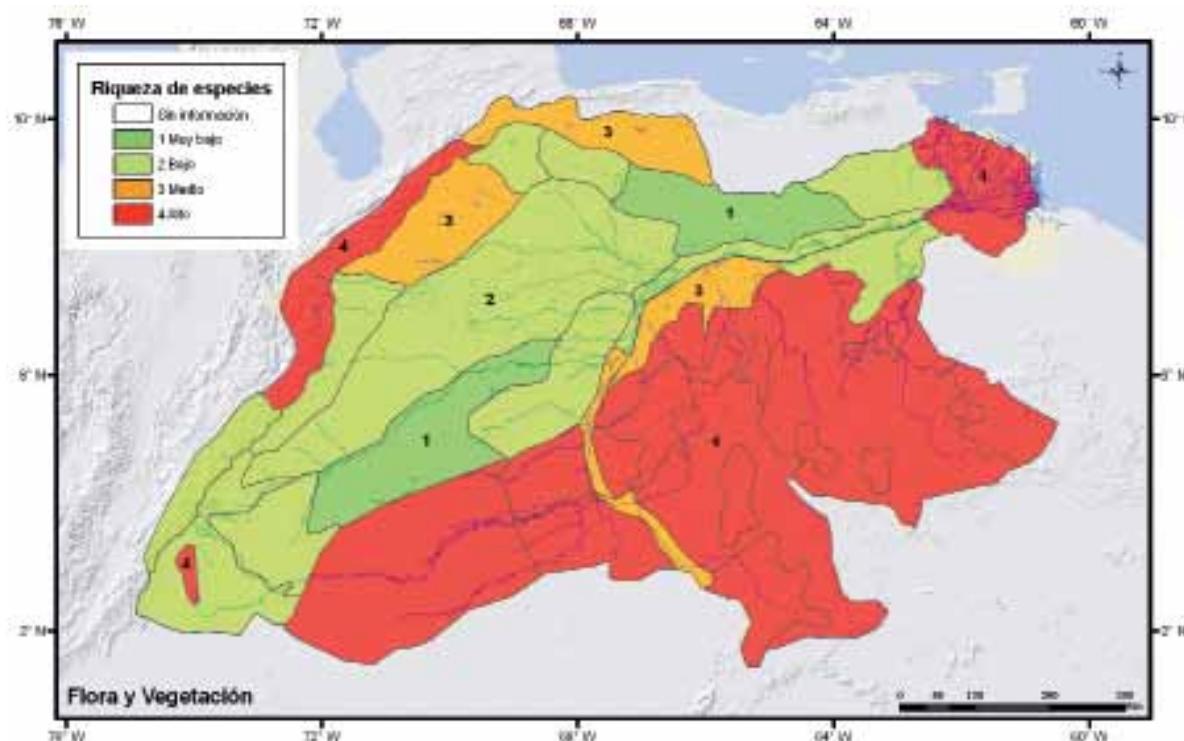


Figura 5.5 Riqueza de especies: flora y vegetación.



C. Lasso.

con los municipios Miraflores (64 registros y 59 especies), municipio El Retorno (1.167 registros y 676 especies) y el municipio de San José del Guaviare (4.304 registros y 1.659 especies), al igual que una porción muy pequeña del Vaupés con el municipio de Morichal (428 registros y 319 especies) también fueron considerados.

De igual manera fueron incluidos los registros de flora localizados en los departamentos cuyos municipios se ubican en la cordillera oriental y cuyos ríos drenan al Orinoco como Boyacá¹ (1.484 registros con 702 especies), Cundinamarca² (593 y 320 especies), Santander del Norte³ (1.191 registros con 547), Santander⁴ (428 registros con 428 especies). Estos valores tienen un nivel de imprecisión determinado por la falta de coordenadas georeferenciadas para los registros, y por lo tanto la delimitación sobre la cuenca fue de carácter político por municipio.

Estas cifras pueden contrastarse con estudios florísticos para algunas regiones de la Orinoquia como el reciente trabajo sobre la flora de la estrella fluvial del Inírida (Cárdenas *et al.* 2009) con 833 especies de plantas vasculares correspondientes a 402 géneros y 123 familias, donde las más diversas fueron Rubiaceae (66 especies), Melastomataceae (52), Fabaceae (36), Euphorbiaceae (32), Cyperaceae (31) y Apocynaceae (24). De la misma forma, las revisiones nacionales para algunas familias dan cuenta de la riqueza en la cuenca. Para la familia Passifloraceae, de las 141 especies reportadas a nivel nacional, 9 se distribuyen en la Orinoquia (Ocampo 2007). La familia Euphorbiaceae (Murillo, 2004) está representada en Colombia por 78 géneros y 390 especies, de las cuales 88 están en la Orinoquia y son exclusivas de la región. Para la Tribu Paniceae (Poaceae: Panicoideae), Cañas (2001) reporta 244 especies para Colombia, donde la Orinoquia es la segunda región con mayor número de especies (125), algunas endémicas como *Axonopus zuloagae* (Vaupés, Guaviare y Amazonas), *A. pennellii* (Meta

y Casanare), *A. morrones* (Guaviare y Meta). Y como se mencionó en la introducción, la revisión para la Orinoquia de la familia Melastomataceae (Quiñones, 2000), reporta 38 géneros y 180 especies. En departamento del Vichada, F. Castro ha elaborado un listado de la flora de esta región (Anexo 5).

Estos datos de riqueza distribuidos por departamento, apoyados por los valores ponderados por los especialistas (Figura 5.5), dan cuenta de una aproximación de la riqueza de especies de plantas en la Orinoquia.

Venezuela

Los valores de diversidad difieren de un autor a otro y de una época a otra en las distintas regiones de la cuenca del Orinoco en Venezuela. Steyermark *et al.* (1995-1998, 1999-2005) reportaron en la Flora of the Venezuelan Guayana, más de 9000 especies; Huber *et al.* (1998) estimaron 10.300 especies de plantas vasculares para esa región. Sin embargo, Maguire (1970) y Steyermark (1977) habían pronosticado entre más de 8.000 y 20.000-35.000, respectivamente, valores que resultaron muy sobre estimados para la flora nacional. La flora de Pantepui, es decir la región de las cumbres guayanenses por encima de los 1500 m s.n.m. contiene según Berry *et al.* (1995) 2.322 especies de 630 géneros. De este total, 33 % es endémico de la región Pantepui. Los mismos autores estimaron 1.270 especies endémicas locales, de las cuales 815 son del estado Amazonas, 440 del estado Bolívar y dos del estado Delta Amacuro. Los tipos de vegetación han sido definidos por Huber (1995, 2005).

En cuanto a las floras regionales, la región llanera ya cuenta con el catálogo de su flora (Duno *et al.* 2007), en el que se cuentan 3.219 especies. Para los Andes se han estimado 7.500 taxa (Estrada, en Riina *et al.* (2007), en tanto que para la cordillera de la Costa las estimaciones alcanzan a 4.500 (Meier, en Riina *op. cit.*), lo que concedería a la cuenca del Orinoco en Venezuela, más de las tres cuartas partes de la riqueza vegetal del país, cifra que en el Nuevo Catálogo de la flora nacional asciende a 15.820 especies de plantas (Hokche *et al.* 2008). Es relevante el listado de Sanoja *et al.* (en preparación) quienes lograron contabilizar un total de 8.273 especies de la Flora de la Guayana entre las subcuenca de la Orinoquia guayanesa venezolana. Otra flora importante y particular es la de las plantas acuáticas de Venezuela hecha por Velásquez (1994), y aunque regional, tienen relevancia las aproximadamente 250 especies de plantas acuáticas que Rial (2009) estima para los llanos inundables de la Orinoquia. Para esta región de los Llanos, Riina *et al.* (2007) además de las 3.219 especies señaladas

1 Municipios de Chiscas, Chita, Cubará, El Cocuy, Socha, Socotá, Aquitania, Iza, Labranzagrande, Mengua Mongui, Pesca, Sogamoso, Tunja, Cucaita, Pajarito, Rodon, Samacá, Siachoque, Soracá, Tota, Campohermoso, Cinavita, Garagoa, la capilla, Miraflorez, Pachavita, Páez, Tenza, Almeda Campohermoso, Guateque, Guayatá, Macanal, San Luis de Galeno, Somondoco, Sutatenza, Chivor, Cienaga, Jenezano, Nuevo Colón, Ramiriquí, San Eduardo, Ibaná, Turmequé.

2 Chocontá, Guasca, Cachetá, Manta, Sesquilé, Villapinzón, Choachí, Fómeque, Gachalá, Gama, Junín, La Calera, Medina, Paratebueno, Ubalá, Chipaque, Fosca, Guayabetal, Quetame, Ubaque y Une.

3 Municipio de Tona.

4 Municipios de Herrán, Mutiscua, Pamplona, Pamplinita, Silos y Toledo.



J. C. Señaris.

anteriormente, reportaron la existencia de 190 familias, 1.117 géneros y 35 especies endémicas, siendo las familias más diversas las Poaceae, Fabaceae, Cyperaceae, Rubiaceae y Asteraceae. También anotaron la repartición de la riqueza de especies entre las formaciones vegetales del llano: 30 % crece en vegetación secundaria y matorrales, 20 % en sabanas, 16 % en vegetación acuática y humedales, 12 % en vegetación ribereña no arbórea, igual porcentaje crece en bosques, 7 % en morichales y 2 % en afloramientos rocosos. Además de las floras o catálogos regionales, contamos con algunos inventarios o flórrulas para regiones de menor tamaño, que aunque incluidas en alguna de las grandes fitoregiones ya mencionadas, permiten evaluar y comparar la diversidad de un sector con otro, sean estos similares o muy disímiles en sus características ambientales o biohistóricas. Parte de la diversidad de plantas tóxicas ha sido estudiada por Blohm (1962) quien presentó un total de 120 especies con algún grado de toxicidad, acompañando la lista con descripciones de cada planta, su distribución en el país, condiciones de envenenamiento, síntomas y posible tratamiento.

NIVEL ALTO

Región Andes Altos

Los **bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo**, o subregión FV5a, contienen una alta diversidad, según ha sido señalado en todos los inventarios, aunque ninguno de ellos comprende la totalidad de la subregión, sino áreas o biomas particulares. El primer inventario de la flora realizado fue el de Volkmar Vareschi (1970), en el cual se contaron 428 especies de plantas superiores, 51 de pteridofitas y 62 de hongos, algas, líquenes y briofitas. Sin embargo, la comunidad botánica nacional coincide en que este inventario ha quedado desactualizado y refleja el conocimiento de los escosistemas de páramo de los años cincuenta y sesenta del siglo pasado. Contamos actualmente con el catálogo de las plantas con flores de los páramos de Briceño y Morillo (2002, 2006), quienes registran la presencia de 78 familias con 267 géneros, 917 especies de dicotiledóneas y 520 especies de monocotiledóneas contenidas en 17 familias y 123 géneros, todas autóctonas, lo que representa un aumento de más de mil especies con respecto a la flora de Vareschi hecha hace 40 años. Esta obra bien podría ser la génesis de una nueva flora de esos ambientes montañosos.

Por otra parte, los datos de riqueza local o por grupos han sido contribuciones de varios autores. De los más recientes a los más antiguos destacan: Schneider *et al.* (2003) con 411

especies de plantas en un área de 1,15 ha de bosque maduro nublado y uno sucesional adyacente ambos cercanos a Mérida. Morillo y Briceño (2000) con 253 especies pertenecientes a 62 géneros en ambiente paramuno. Yánez (1998) con 287 especies de plantas vasculares terrestres agrupadas en 69 familias también en zona de páramo, bosque nublado y la transición entre ambos, y Benítez (1997) quien registró 89 especies de 23 géneros de la familia Solanaceae para los Andes venezolanos.

Región Guayana sur

Sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie Gran Sabana, subregión FV7a. Gran parte de los ecosistemas vegetales montaños y submontaños típicos de la Guayana están representados en la Gran Sabana a una altitud entre los 470 m s.n.m. (laguna de Canaima) y los 1500 m s.n.m., nivel altitudinal en el que comienza la provincia pantepui y que en este estudio corresponde a la subregión **herbazales, arbustales y bosques montaños de los tepuyes orientales (FV7b2)**. Este rango altitudinal junto a los diferentes tipos de sustratos, determinan fundamentalmente la alta diversidad vegetal, tanto α como β y de asociaciones entre tipos de vegetación que se observan en la Gran Sabana. Entre las formaciones de plantas características destacan los herbazales graminosos, los de hoja ancha, los arbustales, los bosques de tierra firme, de galería y los bosques montaños, cuya composición florística está más relacionada con los bosques tepuyanos ubicados en el piso altitudinal superior. Sin embargo, pese a la variabilidad de formas de vida y a la diversidad de especies que todos los estudios botánicos le atribuyen a la subregión, todavía no contamos con una lista de plantas de la Gran Sabana, bien por el contrario, aún quedan amplias y remotas zonas por explorar.

En la subregión FV7b1, conocida como **herbazales, arbustales y bosques montaños de los tepuyes occidentales**, Zent y Zent (2004) reportan los bosques más diversos de Venezuela en sectores bajos de la sierra de Maigualida: 125-182 especies de árboles con DAP > a 10 cm. medidos en parcelas de 1 ha. Los arbustales tepuyanos de la región Guayana que ocupan relieves formados a partir de roca arenisca y poco suelo, o en lentes de profundas arenas blancas derivadas también de la arenisca, fueron reseñados por Huber (1989), quien los ubica en esta subregión, desde los 1200 a los 2400 m s.n.m.. Se les reconoce como diversos a partir de las colecciones de Gleason (1931), Steyermark y Brewer (1976), Huber (1986), y con gran número de especies endémicas por Steyermark y Maguire (1972), Steyermark (1986) y Huber (1989), aunque no se ha publicado aún el listado de sus especies. En Marahuaca Tillett y Steyermark (1982), CORPOVEN (1984), Steyermark y Maguire (1984b) y Mi-



C. Lasso.

chelangeli (1989) hallaron bosques, matorrales, vegetación sobre roca, vegetación de áreas húmedas y pantanosas en valles y depresiones de la altiplanicie, y vegetación en hábitats abiertos tipo sabana, registrando 275 especies de plantas. Michelangeli (2005) ofrece descripciones en sentido amplio de los ambientes tepuyanos, flora, fauna, ecología y otros tópicos bien ilustrados.

En la subregión de los **herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes**, FV7b2, los estudios de diversidad de especies han demostrado la rica composición de los ambientes tepuyanos, tanto en diversidad α como β . Incluso existen diferencias notables entre cimas o grupos de cimas tepuyanas debidas a la altitud, sustrato, aislamiento, tamaño de la cima y existencia efectiva de vías de acceso o no con la vegetación de los pisos altitudinales inferiores. En islas de vegetación sobre sustrato rocoso del Roraima tepui, se encontró una fuerte relación entre el tamaño de las islas y la diversidad. Otros factores importantes resultaron ser el volumen del suelo y la disponibilidad de nutrientes (Michelangeli 2000).

En el marco de un proyecto multidisciplinario que despejó numerosas incógnitas del medio biológico tepuyano y luego de describir en detalle los siete tipos de vegetación encontrados, Huber (1992) señala 289 especies de plantas superiores, provenientes principalmente de ambientes abiertos del Chimantá tepui. En otro inventario, un censo rápido en el cerro Marutání, Steyermark y Maguire (1984a), describieron varios ambientes: bosque enano achaparrado, bosque alto cubierto de bríofitas y bosques ribereños con una riqueza de 168 especies, 47 familias y 4 especies endémicas de este lugar remoto que no ha vuelto a ser explorado.

La subregión FV7c, o de los **bosques húmedos de la Guayana oriental**, es extensa, con sectores tan lejanos e inaccesibles como diversos en hábitats y especies. Con zonas poco o nada conocidas desde el punto de vista biológico, como la cuenca del Apacará, en donde Bernardi (1957) halló 193 especies vegetales en 5 parcelas de 0,5 ha, de las cuales también anotó algunos usos por parte de los habitantes del área. En el extremo noroccidental, concretamente en los alrededores de Puerto Ayacucho hallamos un área de concentración de endemismos conocida como ACE (Atures Centre of Endemism) (Gröger y Barthlott 1996) del que se reportan, tan sólo en ambientes de afloramientos graníticos, 86 especies exclusivas de estos ambientes. Al sur de Puerto Ayacucho se encuentra la cuenca del río Cataniapo Castillo (1992) encontró 438 especies propias de los bosques húmedos. En la cuenca del río Caura y a partir de la colección

botánica depositada en el Herbario Nacional de Venezuela (VEN), Rodríguez *et al.* (2008) reportan 7.309 muestras botánicas efectuadas por 33 colectores. De ellas 155 son colecciones Tipo. El total de esa colección pertenece a 159 familias, con 1913 especies. En la cuenca del río Cucurital, base occidental del macizo del Auyantepui, el proyecto liderizado por Fundación la Salle de Ciencias Naturales, estudió diversos transectos de bosque en el gradiente altitudinal de esta cuenca, Colonnello, Rial, Rodríguez y Fedón aportan en el informe final, datos inéditos sobre composición, estructura y densidad de árboles (Señaris 2008). Rodríguez y Colonnello (2009) publicaron 520 especies en seis formaciones vegetales del sector más alto de la cuenca.

En el macizo granítico de Los Pijiguaos, Huber y Guánchez (1988) describieron 11 tipos de vegetación mediante cuadrículas y realizaron inventarios de vegetación en un sector del área que luego sería ocupada en parte por la mina de bauxita; en otras comunidades boscosas asociadas también a grandes ambientes saxícolas, Gröger (1994) registró 166 especies en el domo granítico Monumento Natural Piedra de la Tortuga, ubicado a 9 km al sur de Puerto Ayacucho.

Región Amazonas

La subregión de **bosques húmedos de la Guayana occidental**, o FV7d, también cubre una gran extensión y por ende una gran heterogeneidad de hábitat. Aunque se le adjudica una gran diversidad vegetal, el conocimiento botánico es escaso. Los inventarios preliminares y locales disponibles dan cuenta de 440 especies de plantas en un sector del río Orinoquito (Fernández y Gonto, datos sin publicar), 505 en los alrededores de La Esmeralda (Aymard 2000), 510 en el bajo río Ventuari (Rodríguez *et al.* 2006) y 187 en el valle de Culebra, alto río Cunucumuna (Delascio 1992).

En la subregión **sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo**, FV8, no hay listas de flora. Sin embargo, numerosos estudios señalan su alta diversidad y endemismo. Lleras (1997) incluye a esta área en la región del Alto Río Negro, compartida con Colombia y Brasil, indicando que la riqueza de especies de flora es extremadamente alta, con más de 15.000 especies.

La subregión **FV12, bosques en áreas de afloramientos** destaca por su alta diversidad y endemismos. Resaltan las comunidades boscosas y arbustivas que crecen sobre o entre los domos graníticos o lajas, en donde se han encontrado 614 especies de plantas, de las cuales 86 están restringidas a esos ambientes rocosos en la Guayana (Gröger 1994, 2000, Gröger y Barthlott 1996). Camaripano-Venero y Castillo (2003) contaron 614 especies de plantas superiores en los bosques estacionalmente inundables del río Sipapo,



J. C. Señaris.

mediante colecciones generales y parcelas de 0,1 ha paralelas al río. Fedón y Castillo (2005) listaron las plantas trepadoras presentes en los bosques ribereños de los ríos Cuao y Sipapo, registrando 68 géneros y 109 especies; mientras que Morales Rojas y Castillo Suárez (2005) estudiaron los bosques siempreverdes de la confluencia de los ríos Cuao y Sipapo e identificaron 137 especies de árboles, 48% pertenecientes a cinco familias (Euphorbiaceae, Fabaceae, Caesalpiniaceae, Chrysobalanacea y Mirtacea). Por su parte, Avendaño y Castillo (2006), estudiaron los arbustos de las comunidades boscosas ribereñas de la confluencia del río Cuao en el Sipapo y de este en el Orinoco, reportaron 74 especies de arbustos, de los cuales cinco son endémicos del estado Amazonas. Las familias dominantes en número de especies fueron Rubiacea y Melastomatácea, representando el 51% de las especies registradas.

En la subregión **bosques húmedos del alto Orinoco, FV13**, Aymard (2000) mediante inventarios ecológicos en parcelas de 0,5 ha halló 505 especies correspondientes a 266 géneros en 72 familias, pertenecientes a tres tipos boscosos de tierra firme cercanos a La Esmeralda y reportó además una alta diversidad β entre los tres bosques. Unos 200 km. aguas arriba del río Orinoco, casi en sus cabeceras, Fernández y Gonto (datos sin publicar) contaron 440 especies autóctonas en un sector del bajo y medio río Orinoquito y describieron seis tipos de bosques en el sector.

Región Orinoco- Delta

En los **bosques y herbazales del Delta, FV9a** Colonnello (1996) indicó la existencia de 100 especies de plantas en 23 puntos de estudio incluyendo todos los ambientes acuáticos, diferenciados en léticos y lóticos. Colonnello (2004) determinó las especies arbóreas dominantes en cada sector del delta: superior, medio y bajo. Igualmente hizo para las comunidades estrictamente ribereñas y para las hierbas de cubetas y lagunas interiores.

NIVEL MEDIO

Región andes-piedemonte

En los **bosques semicaducifolios del piedemonte andino medio, FV1b**, Cuello *et al.* (1989) realizaron inventarios florísticos y descripciones de los tipos de vegetación en bosques con diferentes grados de alteración de la cuenca medio del río Portuguesa, aportando un listado de 461 especies vegetales de bosque y sabana.

Región Guayana norte

En la subregión **sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana, FV6a**, las comunidades de bosques y arbus-

tales se desarrollaron sobre domos graníticos, cuyas características ambientales particulares dieron lugar a una flora especializada y endémica. Gröger y Barthlott (1996) registraron 614 especies de plantas con flores y helechos (Gröger 2000). Los resultados preliminares del inventario de plantas en sabanas y bosques tropófilos, así como en los hábitats entre los ríos Aro y Maniapure (*Gonto com. pers.*, datos del Proyecto Biomedicinas del Bosque Tropical, IVIC), alcanzan las 879 especies; mientras que un poco más hacia el oeste, Ruiz *et al.* (2007) han encontrado 218 especies en parcelas situadas en bosques de la región de Los Pijiguaos.

Región Orinoco Delta

En los ambientes ribereños de los **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco**, subregión **FV9c**, a pesar de haber sido relativamente bien colectados, hay poca evidencia de esas colecciones, excepción hecha por Camaripano-Venero y Castillo (2003), Fedón y Castillo (2005), Morales y Castillo (2005), Avendaño y Castillo (2006), quienes inventariaron los diferentes hábitats y formas de vida presentes en las cuencas bajas de los ríos Sipapo, Cuao y Autana, dando como resultado 614 especies de árboles, 74 de arbustos y 109 de trepadoras.

Algunos bosques de la subregión **FV9d, bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Alto Orinoco**, se conocen como caatingas o bosques que soportan una fuerte inundación estacional de aguas negras (*sensu* Sioli 1965), crecen sobre suelos oligotróficos de arenas blancas y están dominados por pocas especies. En bosques de este tipo Coomes y Grubb (1996) encontraron 87 especies de plantas en caatingas altas y 78 en caatingas bajas, en tanto que Aymard (2000) registró 505 especies en bosques no inundables, siendo las familias más diversas, Rubiaceae, Melastomataceae, Fabaceae y Piperaceae.

Región Cordillera de la Costa

Se ha mencionado que los **bosques montanos y submontanos de la cordillera de la Costa**, subregión **FV11**, son medianamente diversos, pues en ellos confluyen formaciones vegetales típicas de pisos altitudinales intermedios de las cordilleras andina y costera, con elementos de bosque y sabana tropófilos de los llanos. Pero desde hace muchos años, los ecosistemas de esta subregión están sometidos a intensas presiones por el avance del proceso de sabanización generado por la quema anual y la deforestación. Este hecho ya ha sido alertado por Delascio (1994) y Meier (2005), quienes pese a haber encontrado 242 y 250 especies de plantas superiores en pequeños sectores del Cerro Azul, estado Cojedes y cerro Platillón, estado Guárico, comentan la gran devastación a que están sometidos estos ambientes



C. Lasso.

montanos y submontanos, con la consecuente pérdida de diversidad y aceleración de los procesos erosivos.

NIVEL BAJO

Región Andes-piedemonte

En la subregión **bosques semicaducífolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte**, FV1a, no se han producido flórrulas locales ni listados de plantas. Sólo existen las listas que Ramia (1993) publicó sobre los paisajes de montaña y de colina en su estudio sobre la ecología de las sabanas del estado Cojedes. En ambos casos reporta la existencia de más de cien especies entre hierbas, arbustos y arbólitos.

La subregión **bosques siempreverdes del piedemonte andino sur**, FV1c es otra de las subregiones de la cuenca venezolana del Orinoco que ha recibido poca atención botánica, pues aunque se sabe de colecciones realizadas allí, no se han publicado los datos florísticos. Solo López *et al.* (1999) señalan la existencia de algunas plantas en el área al ser inundada por la represa Uribante-Caparo, y Bono (1996) en su catálogo, además de las extensas y detalladas descripciones de la vegetación del estado Táchira, ofrece listas de especies vegetales por tipo de formación y piso altitudinal que dan cuenta de 415 especies en bosques, 160 en sabanas y 13 especies de condición higrófila.

Región Llanos

La subregión **FV2, sabanas inundables** es muy extensa y heterogénea. En cuanto a los bosques, hay que resaltar la pérdida de especies forestales de alto valor económico ocurrida en la extinta Reserva Forestal de Turén en donde, de acuerdo a Sánchez (1991) “se encontraban importantes poblaciones de caobas y cedros” y quien concluye en su análisis que la ocupación desordenada del territorio y la acción del estado a favor del desarrollo agrícola y en menoscabo del forestal y ambiental, han sido los responsables de su destrucción. Otra forma de explicar la pérdida de riqueza forestal se muestra en la evaluación de la desaparición de la cobertura forestal en la Reserva Forestal de Ticoporo, realizada por Pozzobon y Osorio (2002) quienes demuestran mediante imágenes satelitales, los cambios sufridos en la cubierta boscosa a lo largo de 38 años, pasando de 171.171,5 ha. en 1963 a 39.740,8 ha. en 2001, es decir una alarmante disminución del 77%.

En diferentes bosques de galería del estado Portuguesa Stergios *et al.* (1998) encontraron 115 especies de árboles contados en parcelas y transecciones, y medidos entre DAP $> 2,5 > 10$ cm. En aquellas parcelas en las que se midieron

los árboles a partir de 2,5 cm. la diversidad fue mayor, pues se encontró una especie diferente cada 4,43 árboles, mientras que en las mediciones a partir de 10 cm., de cada 9,7 árboles solo una especie fue diferente.

En el humedal del estado Apure, Castroviejo y López (1985) en su estudio fotosociológico de la sabana listan 327 especies, 208 géneros y 81 familias de plantas leñosas, arbustivas y herbaceas. Galán de Mera *et al.* (2006) también estudian la riqueza de especies y de asociaciones fitosociológicas en bosques y arbustales, arbustales ribereños, pastizales, comunidades helofíticas, pleustohelófitos, pleustófitos e hidrófitos e hidrófilas. Rial (2009) redefine el concepto de planta acuática, considerando las ecofases e incluye en su catálogo 197 especies principalmente herbáceas, pertenecientes a 122 géneros y 56 familias, con predominio en un 30% de poaceas y ciperáceas.

No hemos encontrado listas de diversidad de plantas de la subregión **sabanas de altillanura seca arenosa eólica**, FV3c, a pesar que se han llevado a cabo en ella, algunas caracterizaciones de la relación entre las formaciones vegetales y los suelos (Schargel y Aymard 1993), o de la fenología de algunas especies de este sector del llano y el tipo e intensidad de la inundación, suelos y paisaje (Ramia 1977).

Región Guayana norte

Los bosques de los alrededores de Upata pertenecientes a la subregión **sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana**, FV6b, albergan 85 especies de árboles/ha con diámetros a la altura del pecho > 20 cm, incluyendo tres especies de palmas (Veillon 1997). Hay que resaltar que los bosques referidos, según menciona el autor no son bosques primarios, sino afectados y reducidos en mayor o menor grado por la quema, la extracción de productos forestales ocasionales y el pastoreo.

Región Orinoco-Delta

En los **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Bajo Orinoco**, subregión FV9b, la evaluación preliminar de la diversidad de plantas de los bosques ribereños de la Reserva de Fauna Silvestre y Zona Protectora de la Tortuga Arrau muestra la existencia de 50 especies de árboles con DAP > 10 cm en transecciones perpendiculares al río. Los tipos de vegetación encontrados fueron: bosques ribereños estacionalmente inundables, sabanas arboladas, bosques bajos, vegetación herbácea sobre lajas y vegetación herbácea sobre islas de arena (Delgado y Madriz 2007). En los alrededores de Cabruta y Caicara, en ambas márgenes del río Orinoco, Díaz (2009) diferenció ocho tipos de vegetación y 110 especies agrupadas en 49 familias de plantas



J. C. Señaris.

superiores. Un nivel similar de riqueza se reportó en los bosques del río (Rosales 1989), mientras que en las márgenes de los 200 km. al final del bajo Orinoco su cifra aumenta hasta las 319 especies (Díaz y Rosales 2006).

Región Llanos

La vegetación de la subregión **sabanas de galeras, FV10a**, no difiere en mucho de aquella en subregiones circundantes: sabanas, bosques tropófilos, matorrales, palmares y bosques de galería. Berroterán (1985,1988) reportó 95 especies de plantas en parcelas dispuestas en estos ambientes, 33 de las cuales son gramíneas. Ramia (1993, 1997) catalogó casi un centenar de especies en sus transecciones sobre paisaje de colinas y en paisaje de galeras El Pao.

En la subregión **FV10c, sabanas de llanos orientales** se han hecho colecciones botánicas como parte de los estudios de impacto ambiental para la industria petrolera, pero las listas no han sido publicadas. Algunas compilaciones de la fitodiversidad local provienen del trabajo de Pittier (1942) quien describió los tipos de vegetación de la Mesa de Guanipa y de los llanos del sur de Anzoátegui, las descripciones están acompañadas de listas de especies para cada sector o formación, que en su momento fueron denominadas: sabana de saetas, sabanas anegadizas, morichales, morichales secos, matas, vertiente al norte, río Cari y Pariaguán.

NIVEL MUY BAJO

Región Llanos

A pesar del interés botánico y ecológico que tienen las **sabanas de altillanura seca**, subregión **FV3b**, no contamos con ninguna lista de plantas típicas de sus comunidades vegetales. Sólo se conoce, por los testimonios escritos de botánicos y ecólogos vegetales, que son poco diversas y que en ellas hay algo de influencia de la flora guayanesa. La de Aristeguieta (1968 a), es la primera referencia acerca de la composición de los morichales al norte del Orinoco, concretamente en la subregión **FV10b, sabanas de altos llanos centrales**, en donde se totaliza para la época 193 especies diferentes. En los sabanales próximos al Orinoco en el sur del estado Anzoátegui, Dezzeo *et al.* (2008) reportaron baja diversidad (56 especies de plantas con DAP ≥ 5 cm), pocas de ellas con Índice de Importancia alto en determinados ambientes típicos de esta subregión. Por ejemplo, en el bosque ribereño encontraron 21 especies entre hierbas y árboles, en el bosque semidecíduo 48, en el morichal 39, mientras que en las sabanas arbustivas densas y en las arbustivas ralas encontraron 19 y 11, respectivamente. Otra lista de plantas proviene de Montes *et al.* (1987) con 378 especies

del Parque Nacional Aguaro Guarquito; en tanto que en el estudio de suelos y vegetación en dos toposecuencias cercanas a Calabozo, estado Guárico, Montes y San José (1995) observaron 515 especies, de las cuales, 243 crecen en el bosque estacional de galería, siendo este el ambiente más diverso, mientras que en los palmares estacionalmente inundados de *Copernicia tectorum* apenas se reportaron 79 especies. Ponce *et al.* (1994) encontraron 59 especies de plantas a lo largo de una toposecuencia de 900 m., otros reportes de flora de estas sabanas poco diversas aparecen en Susach (1989) y Blydenstein (1961, 1962, 1963).

ESPECIES ENDÉMICAS

En la Figura 5.6 se muestra un mapa con el nivel de concentración de endemismos en cada una de las subregiones de la cuenca del Orinoco.

Colombia

En Colombia el análisis de las especies endémicas se realizó en función de las especies con algún grado de amenaza. En este contexto, la familia Chrysobalanaceae con el mayor número de especies amenazadas en la región de la Orinoquía colombiana cuenta con tres especies endémicas: *Hirtella adenophora*, *Hirtella maguirei* y *Hirtella vesiculosa* y tan solo *H. maguirei* ha sido reportada en un área protegida (Serranía de la Macarena).

En cuanto a aspectos geográficos y de distribución, del total de especies aquí reportadas, el 35% son especies endémicas de Colombia, mientras que el porcentaje restante son taxa que además de estar en Colombia, se extienden más allá de la región del escudo Guayanés compartido por Colombia y Venezuela, a otros países con distribución andina y Caribe (anexo 6). De las especies endémicas o con área de distribución muy restringida, más del 75% se ubican en una categoría de riesgo VU y NT.

Por otro lado, a nivel de país, el porcentaje de especies que sólo pertenece a la Orinoquía colombiana corresponde al 35% del total (26 especies) mientras que la proporción restante está compartida con otras regiones de Colombia. Diez especies son exclusivas de Colombia y de la Orinoquía colombiana, siendo el departamento del Meta el territorio con más endemismos y especies bajo alguna categoría de riesgo (Tabla 5.1).



C. Lasso.

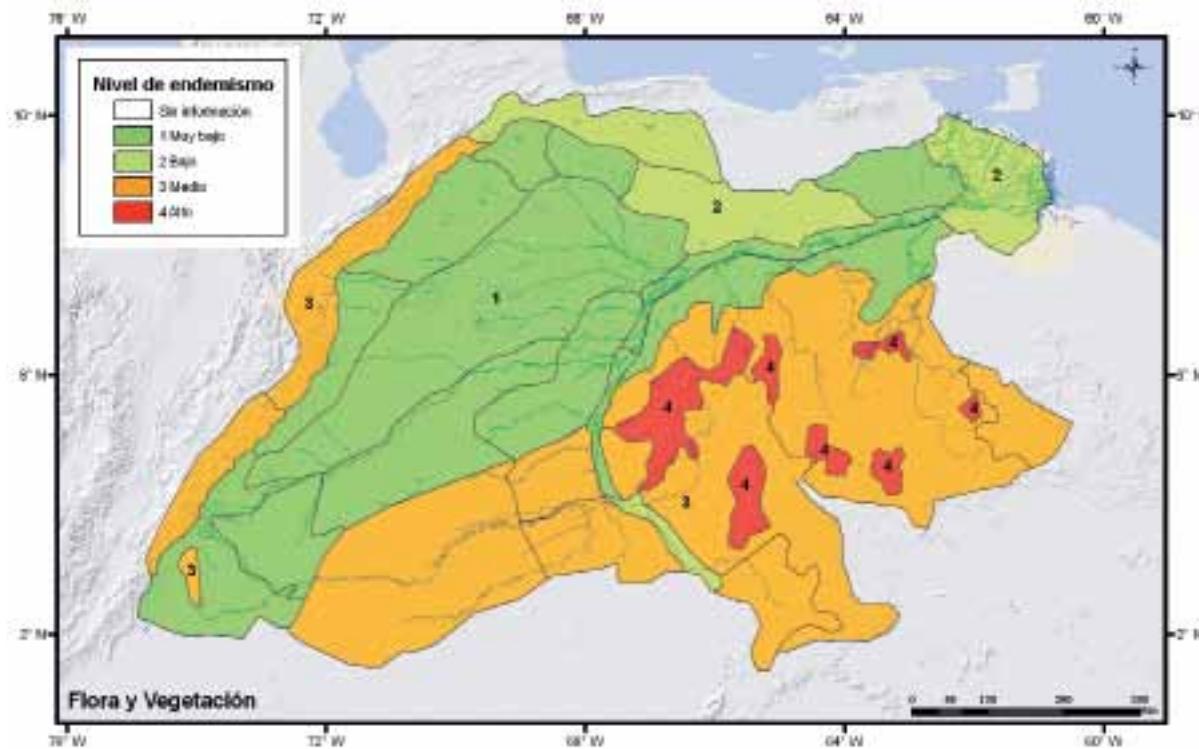


Figura 5.6 Endemismos: flora y vegetación.

Tabla 5.1 Especies endémicas y exclusivas de la Orinoquía colombiana.

| Familia | Especie | Categoría | Criterio | Distribución global | Deptó. | Altura (m) (Mín, Máx) |
|------------------|--------------------------------|-----------|----------------|---------------------|---------|-----------------------|
| Chrysobalanaceae | <i>Hirtella maguirei</i> | CR | B1ab(i,ii,iii) | COL | Meta | 360 490 |
| Lecythidaceae | <i>Eschweilera cabreriana</i> | EN | B1ab(iii) | COL | Meta | 500 1900 |
| Acanthaceae | <i>Aphelandra schieferae</i> | VU | | COL | Meta | 300 900 |
| Asteraceae | <i>Espeletia tapirophila</i> | VU | D2 | COL | Meta | 3000 3400 |
| | <i>Libanothamnus tamanus</i> | VU | D2 | COL | Arauca | 3300 3460 |
| Chrysobalanaceae | <i>Hirtella adenophora</i> | VU | D2 | COL | Meta | 850 1000 |
| | <i>Hirtella vesiculosa</i> | VU | D2 | BRA?, COL | Guainía | 0 1000 |
| Orquidaceae | <i>Restrepia metae</i> | VU | D2, B1abiii | COL | Meta | 0 550 |
| Zamiaceae | <i>Zamia melanorrhachis</i> | LC | | COL | Meta | 0 1300 |
| Asteraceae | <i>Diplostephium fosbergii</i> | NT | | COL | Meta | 3200 3300 |



Venezuela

NIVEL ALTO

Región Guayana sur

Los ecosistemas tepuyanos de las subregiones, **FV7b1, herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales, y, FV7b2, herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales**, fueron señalados como áreas de importancia debido a su nivel de endemismo, a su riqueza y a la existencia de procesos ecológicos y evolutivos (Conservation International 2003). Se sabe que el número de especies endémicas aumenta, en el caso de las cimas tepuyanas, en función del área del cerro, la diversidad de hábitats y la distancia a otros cerros (Steyermark y Maguire 1984b). Hasta 1984(b), Steyermark y Maguire habían reportado en las cimas del Marahuaca tepui 17 plantas endémicas de unas 140 especies, obtenidas de las primeras 659 colecciones botánicas hechas en la región. Steyermark (1986, 1979a, 1979b) con una abundante información producto de sus años de exploración de la Guayana, determinó los niveles de endemismo a nivel genérico, las relaciones entre las plantas guayanescas endémicas y la existencia de los refugios pleistocénicos, además de la especiación y el endemismo en los tepuyes.

NIVEL MEDIO

Región Andes altos

En los **bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo**, subregión **FV5a**, Briceño y Morillo (2002, 2006), catalogaron 68 especies de monocotiledóneas endémicas y 319 de dicotiledóneas para los páramos venezolanos; en tanto que Morillo y Briceño (2000) determinaron que una de las más importantes familias del ambiente páramo, Asteraceae, incluye 62 especies endémicas. Kelly *et al.* (1994) reportaron 219 taxa en 1,5 ha, señalando que el 44% de la flora encontrada está restringida al norte de Colombia y Venezuela y el 25% es endémica de Venezuela.

Región Guayana sur

En la subregión **sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie Gran Sabana**, o unidad **FV7a**, Picon (1995) estimó 310 especies estrictamente endémicas del área de la Gran Sabana. Berry *et al.* (1995) señala 2.322 taxa presentes en la flora de Pantepui, de las cuales 766 (33 %) son endémicas de la provincia de Pantepui; pero si se determina el nivel de endemismo específico de la Guayana venezolana, la cifra asciende a 1.088 (47%). Berry (*op cit*) mencionan que Chimantá es el tepui de esta subregión con el mayor núme-

ro de endemismos (99 especies) valor relacionado con su amplia superficie, su gran desnivel entre base y topes y sus numerosos hábitats. Para Conservation International (2003) la Gran Sabana se destaca como zona de importancia para la flora debido a su alto grado de endemismo, especies amenazadas y ocurrencia de procesos ecológicos y evolutivos.

La porción más occidental de la subregión **FV7c, bosques húmedos de la Guayana oriental**, ocupa o alcanza el noroeste del estado Amazonas. Parte de esta zona está comprendida en el “Atures refuge” (Steyermark 1982), que equivale al ACE (Atures centre of endemism) (Gröger y Barthlott 1996) y representa un punto importante de endemismo entre las provincias fitogeográficas de los Llanos y de la Guayana central. 35 especies han sido consideradas endémicas de los ambientes de lajas o *inselbergs*, según Gröger (1994), quien señala a los afloramientos graníticos como portadores de un alto porcentaje de elementos eco-endémicos, o lo que es lo mismo, especies que pueden tener una amplia distribución geográfica, pero que están restringidas a hábitats muy particulares, tanto así que, citando a Huber y Frame (1989) considera a estos afloramientos como uno de los cinco centros de endemismo más importantes de Venezuela.

Región Amazonas

Existen pocas referencias bibliográficas sobre el grado de endemismo de la subregión **bosques húmedos de la Guayana occidental, FV7d**. Sin embargo, suele citarse como medianamente endémica debido a la extensión de sus ambientes con suelos de arenas blancas y alta precipitación. Por ejemplo, las sabanas y bosques que rodean al cerro Ypacana albergan 24 especies exclusivas de ese sector de las tierras bajas amazónicas (Berry *et al.* 1995).

El mayor porcentaje de endemismos en la subregión **sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo, o FV8**, está asociado a los ecosistemas pobres en nutrientes sobre arenas blancas, con baja capacidad de retención de agua y cationes. Berry *et al.* (1995) anotaron 22 especies endémicas para la cuenca del río Atabapo.

Para los **bosques en áreas de afloramientos**, subregión **FV12**, Conservación Internacional (2003) ha señalado la importancia biológica de las cuencas de los ríos Cuao y Sipapo, con base en su riqueza y endemidad vegetal y llama la atención acerca del bajo nivel de conocimiento científico y la alta necesidad de inventarios biológicos.

No existen datos del nivel de endemismo en los **bosques húmedos del alto Orinoco**, subregión **FV13**. Sin embargo



C. Lasso.

se presupone que aún tratándose de bosques de tierras bajas, por la multiplicidad de ambientes edáficos, de paisajes y de valores de precipitación el endemismo ha de ser de carácter medio.

NIVEL BAJO

Región Orinoco-Delta

Solo dos plantas con flores son endémicas estrictas de la subregión **bosques y herbazales del Delta, FV9a** según Berry *et al.* (1995).

Región Llanos

De las **sabanas de llanos altos centrales**, subregión **FV10b**, concretamente del Parque Nacional Aguaro-Guariquito provienen las endémicas *Calyptrocarya montesii*, *Calyptrocarya delascioi*, *Borreria aristeguietana*, *Selaginella albo-marginata*, *Rhynchospora papillosa* y *Stilpnopappus pittieri*, según el catálogo de las plantas de los Llanos (Duno *et al.* (2007). Por otra parte, Riina *et al.* (2007) mencionan la presencia de 11 especies endémicas en la subregión (estados Anzoátegui y Guárico).

Región Cordillera Costa

Del sector cordillerano de los **bosques montanos y submontanos de la Cordillera de la Costa**, subregión **FV11** no se conocen listados de plantas endémicas. En el extremo oeste de la subregión, Steyermark (Sierra Club y Consejo de Bienestar Rural 1976) reconoció la importancia biológica de los extensos bosques nublados al sur de Humocaro Alto y Terepaima, en los que concurren las floras de las cordilleras andina y de la Costa, con numerosas plantas endémicas como *Psychotria manareana*, *P. terepaimensis*, *Hoffmannia larenensis*, *Talauma dodecandra*, *Simira myriantha* y una rara especie del género *Tapirira*, además de muchas otras que encuentran aquí el límite oriental de su distribución.

NIVEL MUY BAJO

Región Andes-piedemonte

No se conocen reportes de especies endémicas de la subregión **bosques semicaducífolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte, FV1a**.

La subregión **bosques semicaducífolios del piedemonte andino medio, FV1b** está cubierta en gran parte por bosques montanos y submontanos que contienen, según Steyermark (Sierra Club y Consejo de Bienestar Rural 1976) bosques ricos y diversificados, con especies raras y endémicas, como *Gettarda bernardii* y *Palicourea canaguensis*.

No se ha producido una lista concreta de plantas endémicas de la subregión **bosques siempreverdes del piedemonte andino sur, FV1c**, no obstante, disponemos de la enumeración de endemismos de Bono (1996): 81 taxa provenientes de los niveles basimontanos y montanos del estado Táchira, aunque algunas especies de esa lista pertenecen también a las vertientes que drenan al Lago de Maracaibo y no al Orinoco. Steyermark en el reporte sobre el estado de conservación de los bosques húmedos de Venezuela (Sierra Club y Consejo de Bienestar Rural 1976), señaló entre los bosques que requieren protección, aquellos que cubren las faldas surorientales de esta subregión debido al endemismo que se ha desarrollado en ellos. Son bosques que crecen sobre areniscas y que están emparentados con la flora de la cordillera oriental colombiana.

Región Llanos

La subregión **llanos inundables**, o **FV2**, ocupa una amplia superficie en los llanos venezolanos. Su condición climática biestacional y espectro ecológico es uniforme en relación a otras subregiones y su origen geológico es reciente, por lo cual su nivel de diversidad vegetal y endemismo es bajo. Aunque de pocas localidades, se conocen cuatro especies exclusivas del estado Portuguesa y dos de Barinas (Duno *et al.* 2007), entre ellas el perhuétano *Mouriri barinensis*, de madera valiosa y actualmente en peligro de extinción (Llamozas *et al.* 2003).

Las subregiones **sabanas de altillanura seca, FV3b**, y las **sabanas de altillanura seca arenosa eólica, FV3c**, ocupan parte del estado Apure, lugar de donde provienen 19 especies de plantas endémicas, lo que hace que este sea el Estado con mayor grado de endemismo del conjunto de los Estados llaneros en Venezuela (Duno *et al.* 2007).

Apenas se tiene conocimiento de tres especies endémicas en la subregión **sabanas de galeras, FV10a** y que comparten los Estados llaneros Guárico y Portuguesa (Duno *et al.* 2007), estas son: *Habenaria unellezii*, *Borreria aristeguietaeana* y *Matelea aristeguietae*; mientras que en la de **sabanas de llanos orientales**, subregión **FV10c**, casi toda incluida en el estado Monagas, se reportan cuatro endemismos: *Hymenocallis bolivariana*, *Tanaecium apiculatum*, *Phoradendron pachystachyum* y *Eríopidium strictum*.

Región Guayana norte

El endemismo de las **sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana**, subregión **FV6a**, es considerado muy bajo debido a que sus comunidades vegetales más extensas, sabanas y bosques tropófilos, están constituidas por especies de amplia distribución propias de los llanos y de las tierras bajas de la Guayana. Sin embargo, en los ambientes



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

sobre los domos o lajas graníticas que ocurren por toda su superficie se ha desarrollado una flora particular, cuyo grado de endemismo ronda el 24% (145 especies) del total de su flora conocida, que alcanza a 614 especies.

Ningún reporte de endemismo proviene de la subregión **sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana, FV6b**.

Región Delta Orinoco

Tampoco se conocen listas de especies endémicas de la subregión **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Bajo Orinoco, FV9b**.

Una parte de la subregión **FV9c, bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco**, es parte del “Atures refuge” o el “Atures centre of endemism” (ACE) de Gröger y Barthlott (1996) quienes encontraron 86 especies endémicas en estos ambientes rocosos, de las 614 que ocurren naturalmente en los inselbergs o lajas.

ESPECIES AMENAZADAS

En la Figura 5.7 se encuentran cada una de las biorregiones clasificada según el número de especies en alguna categoría de amenaza.

Colombia

De aproximadamente 1000 especies que han sido clasificadas hasta el momento en algún grado de vulnerabilidad o riesgo de amenaza en Colombia (según listas y libros rojos del Instituto Alexander von Humboldt), cerca del 7.5% (75 especies) se encuentra en la región de la Orinoquía (ver anexo 6), región que comprende desde las estribaciones de la Cordillera Oriental de los Andes y su prolongación en Venezuela, hasta la planicie de los Llanos en un conjunto de mesetas y enclaves edáficos, en los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Vichada, Guainía, Guaviare y parte de Vaupés.

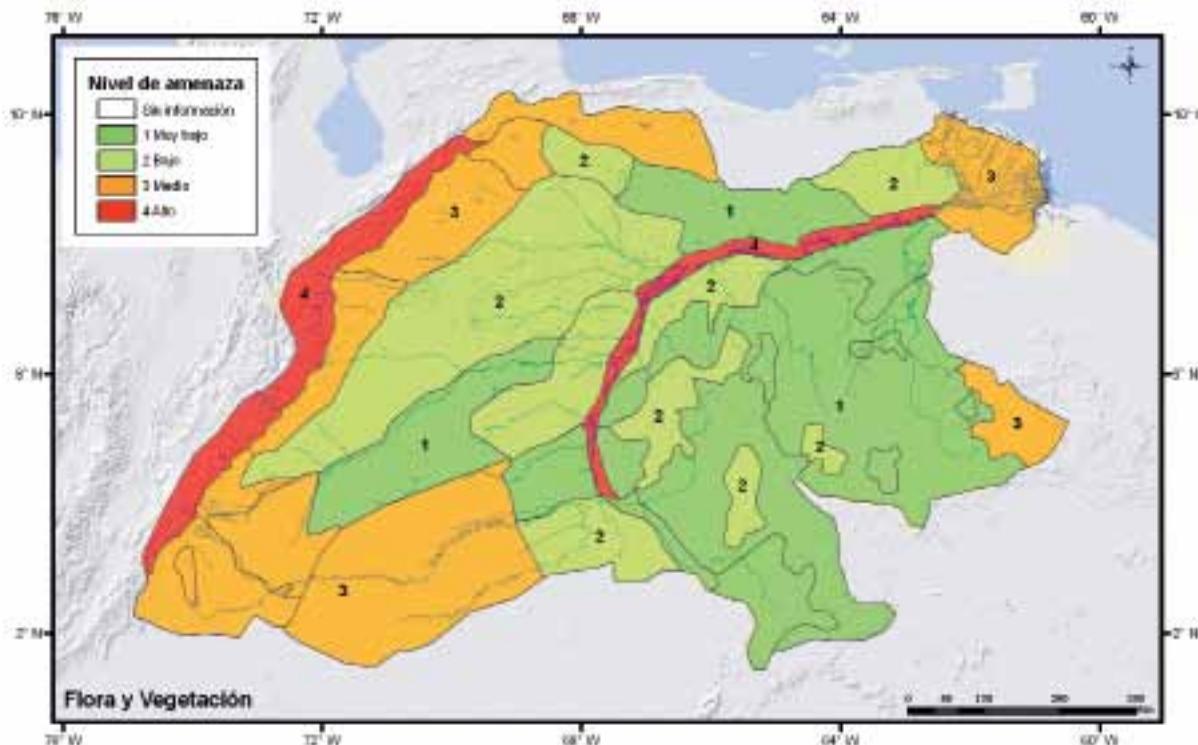


Figura 5.7 Especies amenazadas: flora y vegetación.



C. Lasso.

Del total de especies registradas, tres están bajo la categoría CR (4.05%): *Espeletia oswaldiana* (CR, B1 ab (iii))⁵, *Hirtella maguirei* (CR, B1 ab (i,ii,iii)) y *Aniba perutilis* (CR, A2cd). Estas tres especies son exclusivas para Colombia, con una distribución típicamente andina, y tan solo *H. maguirei* tiene una distribución restringida al pie de monte de la cordillera Oriental (Meta, municipio de Mesetas), entre los 300 y 500 m.s.n.m. Las dos especies de árboles (*H. maquirei* y *A. perutilis*) están en categoría CR, son especies de importancia maderable, por lo cual además de las amenazas comunes de hábitat, sus poblaciones han disminuido por el uso de la madera.

Los taxa en categoría VU, representan el 20% (15 especies), lo que indica que estos taxa enfrentan un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo, en gran medida por la reducción en el tamaño de la población y en el rango de distribución geográfica (IUCN, 2001). Cerca del 37% (28 especies) de las especies evaluadas están en una categoría NT (Figura 5.8), indicando que este gran porcentaje de especies podrían estar amenazadas (VU) en

⁵ Recomendación de acciones para su conservación asociada a la evaluación de riesgo en los libros rojos.

un futuro cercano de no implementarse medidas para su conservación.

Con un total de 13 especies, la familia Chrysobalanaceae, resulta ser la familia con el mayor número de especies amenazadas en la región, donde *Hirtella maguirei* (CR), *Parinari pachyphylla* (EN), *Hirtella adenophora*, *Hirtella vesiculosa*, *Licania lasseri* y *Licania silvae* (VU) son las especies con poblaciones más amenazadas. En general, Las Chrysobalanaceae son una familia de árboles y arbustos, de distribución tropical y subtropical, donde la mayoría de sus especies prefiere los bosques de tierras bajas, de suelos bien drenados y pantanosos. Sin embargo, las especies de los géneros *Licania*, *Couepia* y *Parinari* son con frecuencia miembros del dosel (Prance y White 1998). Para Colombia se han reportado 5 géneros y un total de 121 especies, cuyas amenazas principales son la tala, la deforestación, la conversión de tierras para agricultura o ganadería (en menor grado para urbanización) y en algunos casos la sobreexplotación maderera (Calderón *et al.* 2002).

En cuanto a la importancia en función del número de especies amenazadas, las familias con mayor riesgo son Chrysobalanaceae, Asteraceae, Palmae y Orchidaceae (Figura 5.9).

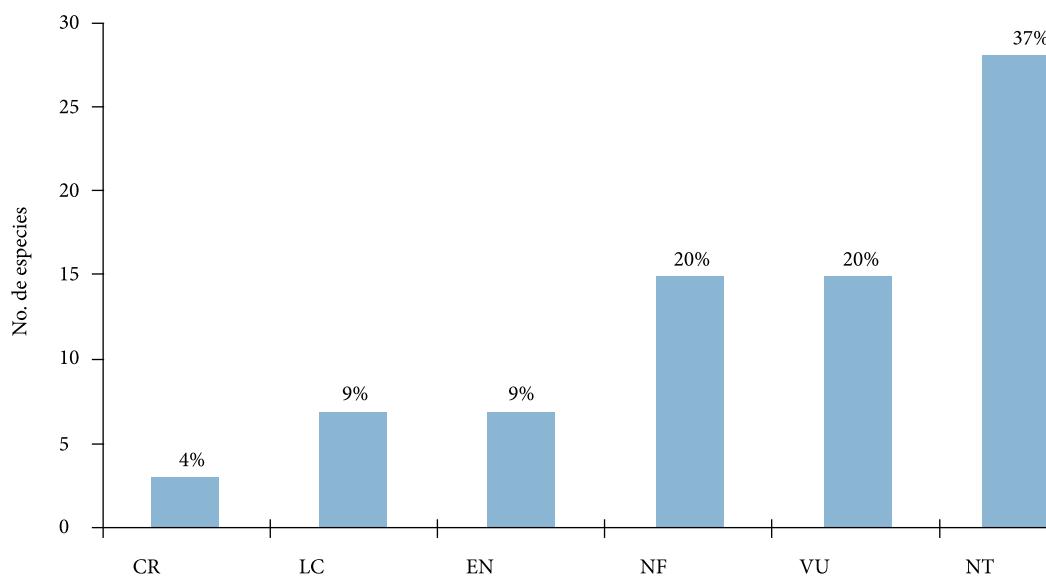


Figura 5.8 Distribución porcentual de las especies amenazadas de la Orinoquia colombiana según categorías de riesgo de la UICN (CR, En peligro Crítico; EN, En peligro; VU, Vulnerable; NT, Casi Amenazado; LC Preocupación Menor; NE, No evaluado, pero con datos de reducción y peligro de poblaciones a nivel regional).



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

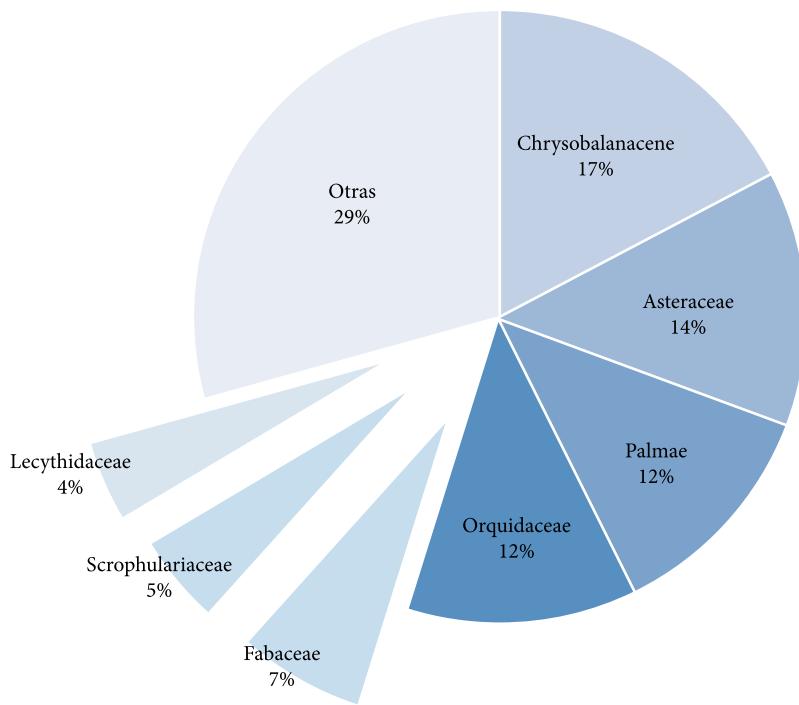


Figura 5.9 Familias de plantas con el mayor número de especies en categorías de amenaza en la región de la Orinoquia.

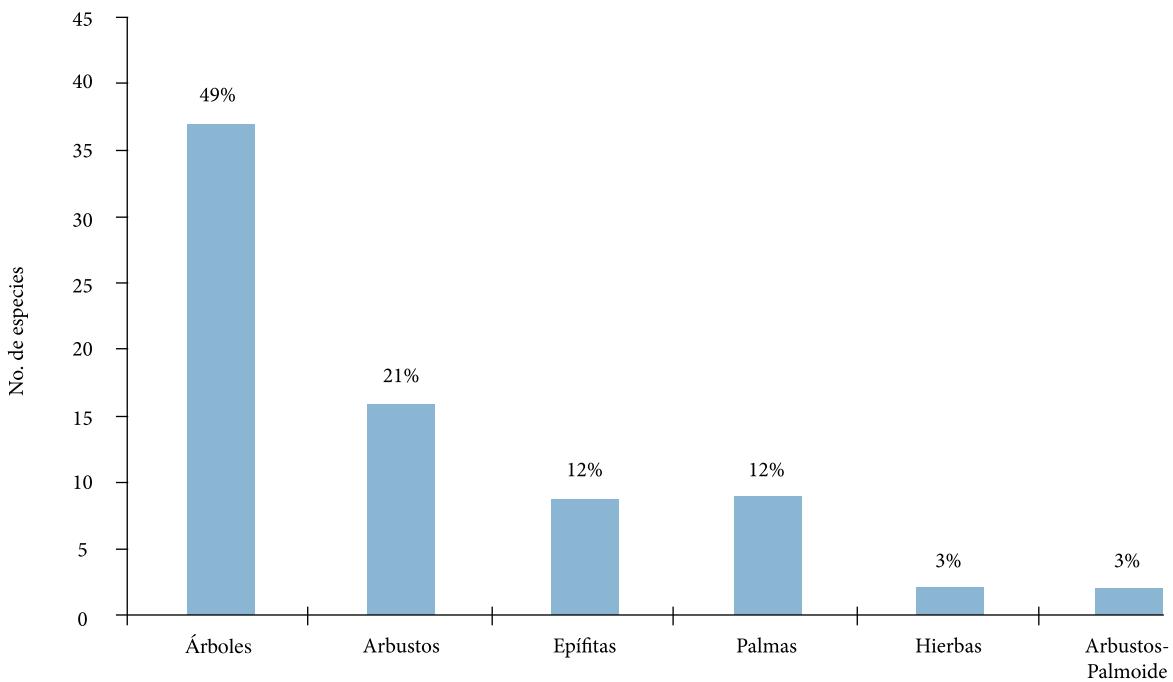


Figura 5.10 Formas de vida con la mayor proporción de especies bajo alguna categoría de riesgo.



C. Lasso.

Las Asteraceae están representadas por 10 especies, entre frailejones y otros arbustos de zonas altoandinas y paramunas, que se ubican principalmente en las zonas por encima de los 3000 m.s.n.m. de la cuenca del Orinoco, en los departamentos de Meta, Arauca y Casanare, en los límites con Boyacá y Cundinamarca. *Espeletia oswaldiana* (CR), *E. cabrerensis*, *E. tapirophila* y *Libanothamnus tamanus* (VU) son especies endémicas y muy amenazadas de la parte alta de la gran cuenca. Para Palmae y Orchidaceae se reportan 9 especies con algún grado de amenaza. Orquídeas como *Masdevallia discolor*, *Cattleya schroederiae* y *Restrepia metae* son las más vulnerables (bajo la categoría VU), con distribución restringida.

De estas 26 especies, seis (*Hirtella vesiculosa*, *Licania lasseri* (VU); *Acacia schultesii*, *Leopoldinia piassaba* (NT); *Bowdichia virgiliooides* y *Dypterix odorata* (NE)), son especies que además de estar presentes en Colombia, se distribuyen en otros países de la región, como Brasil, Venezuela, Surinam y Las Guayanás.

En relación a la distribución altitudinal, 68% del total de especies reportadas para la Orinoquía presenta una distribución probable inferior a los 1000 m.s.n.m., es decir que la mayoría de las especies en algún grado de vulnerabilidad en la región se localiza en zonas de tierras bajas.

Por otro lado, los árboles son la forma de vida más amenazada en la región de la Orinoquía, cerca de 49% de las especies bajo un riesgo de amenaza son árboles. Estos son seguidos por los arbustos, epífitas y palmas (Figura 5.10).

Por otro lado, con el fin de identificar asociaciones funcionales entre la categoría de riesgo y los distintos rasgos de distribución geográfica, conservación *in situ*, y forma de vida, se realizó un análisis de contingencia con las categorías de riesgo como criterio de clasificación utilizando el estadístico Chi-cuadrado (Infostat 2010) y un Análisis de Correspondencia Multiple ACM (Infostat 2010), un tipo de análisis multivariado que permite visualizar las asociaciones entre variables de tipo categórico, y que gráficamente muestra un biplot donde se representa la asociación entre las variables, en este caso los rasgos con respecto a las categorías de riesgo.

De acuerdo a los resultados de este análisis, el estado de riesgo de las especies de la Orinoquía está asociado a rasgos de distribución geográfica, como la exclusividad para el país, y el endemismo o restricción de área de distribución, además de la presencia o no de áreas protegidas en el rango de acción de las especies amenazadas, así como

también de la forma de vida de las especies en cuestión. La categoría CR está asociada a especies con forma de vida arbustiva y herbácea que presentan distribuciones geográficas restringidas y endémicas para Colombia, con una representatividad del 100% de las especies evaluadas en este reporte. También se hace evidente una asociación entre esta categoría con la ausencia de las especies en áreas bajo conservación (66.67% de las especies CR no están en este tipo de áreas). Igualmente es relevante la asociación entre las especies vulnerables y casi amenazadas (NT) con la ausencia de estas especies en figuras de protección *in situ* (53% y 95% respectivamente del total de cada categoría) además de ser especies que son exclusivas de la región Orinoquía (40% (NT); 53% (VU)) y de Colombia (83% (NT); 77% (VU)).

La categoría EN aparece a especies de árboles (63%) y palmas (25%), presentes en áreas protegidas (75%), pero que no son necesariamente endémicas ni exclusivas de la región de la Orinoquía. Por esta razón, muy seguramente el estado de peligro de las poblaciones de estas especies no se debe a su protección ni a su área de distribución, pues la mayoría está protegida y no es endémica, sino al uso, que para este reporte no fue tenido en cuenta porque la información no es suficiente para el total de las especies reportadas. Sin embargo es muy posible por los antecedentes del país, que estas especies en la Orinoquía estén en peligro por disminución poblacional debido a la tala por uso maderable. Las especies bajo la categoría NE, fueron reportadas aquí debido a consenso de expertos en la región Orinoquía en talleres regionales del proyecto ECOPETROL-IAvH (2010), y para el caso es una categoría no evaluada que está representada por especies no exclusivas del país, ni de la Orinoquía, así mismo tampoco son endémicas y no están reportadas en CITES, pero sus poblaciones están siendo diezmadas a nivel local por su uso y la fragmentación del hábitat. La categoría de riesgo LC está asociada a especies epífitas (43%), y en protección por CITES (72%), sin embargo es una categoría cuyas especies están fuera de áreas de protegidas (100%).

De esta manera con este análisis, es posible afirmar la relevancia de realizar a nivel regional la revisión *in situ* del estado actual de las especies bajo categorías como NT o LC, cuyos atributos especiales de distribución y forma de vida son de alto riesgo, como es el caso de los endemismos y los rasgos de crecimiento relacionados con arbustos y hierbas, de especies que al momento no están en planes de manejo, ni en áreas protegidas, ni bajo algún aspecto legal de protección en la región de la Orinoquía colombiana, ya que su cambio de categoría a en peligro y en peligro crítico puede ser inminente, de acuerdo a los patrones encontrados en estos análisis, sin adicionar el caso de uso.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Venezuela

A continuación se listan las especies de plantas superiores de la cuenca venezolana del río Orinoco incluidas en alguna categoría de amenaza: CR en peligro crítico; EP en peligro; VU vulnerable (IUCN 1994), según datos del Libro rojo de la flora venezolana (Llamozas *et al.* 2003).

NIVEL ALTO

Región Andes altos

Subregión bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo FV5a.

| | |
|--|----|
| <i>Bejaria tachirensis</i> A.C. Sm. | VU |
| <i>Dicksonia sellowiana</i> (Presl) Hook. | |
| <i>Equisetum giganteum</i> L. | |
| <i>Cochlidium pumilum</i> L.E. Bishop | |
| <i>Plagiogyria semicordata</i> (C. Presl) H. Christ | |
| <i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilg.) C.N. Page | |
| <i>Sauraia oroquensis</i> Soejarto | |
| <i>Drosera cendeensis</i> Tamayo y Croizat | |
| <i>Geranium jahnii</i> Standl. | |
| <i>Gustavia macarenensis</i> Philipson subsp. <i>paucisperma</i> S.A. Mori | |
| <i>Talauma venezuelensis</i> G. Lozano | EP |
| <i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H.E. Moore var. <i>acuminata</i> | VU |
| <i>Acineta cryptodonta</i> Rchb. f. | |
| <i>Ceroxylon vogelianum</i> (Engel) H. Wendl. | EP |

Región Delta Orinoco

Subregión bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Bajo Orinoco, o FV9b.

| | |
|--|----|
| <i>Albizia barinensis</i> Cárdenas | VU |
| <i>Brassia macrostachya</i> Lindl. | |
| <i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll. | |
| <i>Cynoches chlorochilon</i> Klotzsch | |
| <i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i> | |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | VU |

| | |
|--|----|
| <i>Hymenaea courbaril</i> L. | VU |
| <i>Jacaranda orinocensis</i> Sandwith | |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | |
| <i>Myrocarpus venezuelensis</i> Rudd | |
| <i>Ocotea cymbarum</i> Kunth | |
| <i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Anderson | |
| <i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier | |
| <i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber | |
| <i>Uladendron codesuri</i> Marc.-Berti | |
| <i>Vitex capitata</i> Vahl | |

Subregión bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco, FV9c.

| | |
|--|----|
| <i>Acacallis cyanea</i> Lindl. | VU |
| <i>Catasetum bergoldianum</i> Foldats | |
| <i>Catasetum gomezii</i> G. Romero y Carnevali | |
| <i>Catasetum longifolium</i> Lindl. | |
| <i>Catasetum pileatum</i> Rchb.f. | |
| <i>Catasetum tapiriceps</i> Rchb.f. | |
| <i>Cattleya lawrenciana</i> Rchb.f. | |
| <i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe | |
| <i>Coryanthes cataniapoensis</i> G. Romero y Carnevali | |
| <i>Coryanthes pegiae</i> G. Romero | |
| <i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll. | VU |
| <i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i> | |
| <i>Ecclinusa parviflora</i> Pennington | |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | |
| <i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth. | |
| <i>Epidendrum stamfordianum</i> Bateman | VU |
| <i>Galeandra devoniana</i> R.H. Schomb. ex Lindl. | |
| <i>Galeandra macroplecta</i> G. Romero y Warford | |
| <i>Hydrochorea marginata</i> (Benth.) R.C. Barneby y Grimes | |
| var. <i>scheryi</i> R.C. Barneby y Grimes | |
| <i>Hymenaea courbaril</i> L. | |



C. Lasso.

| | |
|---|----|
| <i>Jacaranda orinocensis</i> Sandwith | VU |
| <i>Lessingianthus morilloi</i> (V.M. Badillo) H. Rob. | CR |
| <i>Mandevilla steyermarkii</i> Woodson | |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | |
| <i>Merremia maypurensis</i> Hallier f. | VU |
| <i>Ocotea cymbarum</i> Kunth | |
| <i>Ouratea chaffanjonii</i> (van Tieghem) Sastre | |
| <i>Pitcairnia pruinosa</i> H.B.K. | |
| <i>Schomburgkia heidii</i> Carnevali | EP |
| <i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum. | VU |
| <i>Vitex capitata</i> Vahl | |

NIVEL MEDIO

Región Andes-piedemonte

Subregión bosques semicaducífolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte, FV1a.

| | |
|---|----|
| <i>Albizia barinensis</i> Cárdenas | |
| <i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex. Benth.) Burkart var. <i>niopoides</i> | VU |
| <i>Caesalpinia granadillo</i> Pittier | |
| <i>Carapa guianensis</i> Aubl. | |
| <i>Cedrela odorata</i> L. | |
| <i>Centrolobium paraense</i> Tul. | |
| <i>Cynoches chlorochilon</i> Klotzsch | EP |
| <i>Drosera cendeensis</i> Tamayo y Croizat | |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | |
| <i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth. | |
| <i>Euterpe precatoria</i> Mart. var. <i>longevaginata</i> (Mart.) Henderson | VU |
| <i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz y Pav.) Mart. var. <i>interrupta</i> | |
| <i>Hymenaea courbaril</i> L. | |
| <i>Hyospathe elegans</i> Mart. | |
| <i>Marsdenia condensiflora</i> S.F. Blake | |
| <i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Anderson | |
| <i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms. | |

| | |
|--|----|
| <i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose | |
| <i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook var. <i>oleracea</i> | VU |
| <i>Sabal mauritiiformis</i> (H. Karst.) Griseb. Ex H. Wendl. | |
| <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill | |
| <i>Swietenia macrophylla</i> King | CR |
| <i>Trichilia maynasiana</i> C. DC. subsp. <i>maynasiana</i> | |
| <i>Vitex capitata</i> Vahl | VU |
| <i>Wettinia praemorsa</i> (Willd.) Wess. Boer | |

Subregión bosques Semicaducífolios del piedemonte Andino Medio, FV1b.

| | |
|--|----|
| <i>Albizia barinensis</i> Cárdenas | VU |
| <i>Anguloa hohenlohii</i> Morren | EP |
| <i>Bactris setulosa</i> H. Karst. | |
| <i>Banisteriopsis acapulcensis</i> (Rose) Small var. <i>llanensis</i> B. Gates | VU |
| <i>Carramboa trujillensis</i> (Cuatrec.) Cuatrec. | |
| <i>Cattleya mossiae</i> Hook. | EP |
| <i>Centrolobium paraense</i> Tul. | |
| <i>Encyclia cordigera</i> (H.B.K.) Dressler | |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | VU |
| <i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth. | |
| <i>Epidendrum leucochilum</i> Lindl. | |
| <i>Epidendrum stamfordianum</i> Bateman | |
| <i>Geonoma undulata</i> Klotzsch | VU |
| <i>Guzmania monostachya</i> (L.) Rusby ex Mez. | |
| <i>Habenaria unellezii</i> Foldats | EP |
| <i>Myrospermum frutescens</i> Jacq. | |
| <i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke | |
| <i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber | |
| <i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose | |
| <i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook var. <i>oleracea</i> | VU |
| <i>Sabal mauritiiformis</i> (H. Karst.) Griseb. ex H. Wendl. | |
| <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill | |
| <i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl. | |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|---|----|
| <i>Stenomeria decalepis</i> Turcz. | VU |
| <i>Swietenia macrophylla</i> King | CR |
| <i>Syagrus sancona</i> H. Karst. | |
| <i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC. | VU |
| <i>Vitex capitata</i> Vahl | |
| <i>Wettinia praemorsa</i> (Willd.) Wess. Boer | |

Subregión bosques siempreverdes del piedemonte andino sur, subregión FV1c.

| | |
|---|----|
| <i>Aiphanes aculeata</i> Willd. | VU |
| <i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth | |
| <i>Myrocarpus venezuelensis</i> Rudd | EP |
| <i>Peristeria violacea</i> (Josst) Foldats | |
| <i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms | VU |
| <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill | |

Región Guayana sur

Subregión sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie Gran Sabana, FV7a.

| | |
|--|----|
| <i>Brassia macrostachya</i> Lindl. | VU |
| <i>Catasetum longifolium</i> Lindl. | |
| <i>Cattleya lawrenciana</i> Rchb.f. | CR |
| <i>Cattleya jenmanii</i> Rolfe | |
| <i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe | |
| <i>Coryanthes feildingii</i> Lindl. | VU |
| <i>Coryanthes rutkisii</i> Foldats | |
| <i>Cynoches chlorochilon</i> Klotzsch | EP |
| <i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i> | |
| <i>Epidendrum stamfordianum</i> Bateman | VU |
| <i>Hyospathe elegans</i> Mart. | |
| <i>Jasarum steyermarkii</i> G.S. Bunting | EP |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | |
| <i>Mormodes buccinator</i> Lindl. | VU |
| <i>Navia arida</i> L.B. Sm. y Steyermark. | |
| <i>Navia tentaculata</i> B. Holst | EP |

| | |
|---|----|
| <i>Paphinia cristata</i> (Lindl.) Lindl. | VU |
| <i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier | |
| <i>Phragmipedium klotzschianum</i> (Rchb.f.) Rolfe | |
| <i>Phragmipedium lindleyanum</i> (Lindl.) Rolfe | |
| <i>Phragmipedium lindleyanum</i> (Lindl.) Rolfe var. <i>kaiteurum</i> | |
| (N.E. Br.) Rchb.f. ex Pfitzer | VU |
| <i>Piper sabanaense</i> Yunck. | |
| <i>Piper tamayoanum</i> Steyermark. | CR |
| <i>Sobralia oliva-estevae</i> Carnevali y I. Ramírez | |
| <i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl. | |
| <i>Valeriana scandens</i> L. var. <i>subcordata</i> C.A. Muell. | VU |
| <i>Virola surinamensis</i> Warb. | |
| <i>Zygosepalum angustilabium</i> (C. Schwienf.) Garay | |

Región Delta Orinoco

Subregión bosques y herbazales del Delta, FV9a.

| | |
|--|----|
| <i>Carapa guianensis</i> Aubl. | VU |
| <i>Caryocar nuciferum</i> L. | |
| <i>Cedrela fissilis</i> Vell. | |
| <i>Cedrela odorata</i> L. | |
| <i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i> | VU |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | |
| <i>Erisma uncinatum</i> Warb. | |
| <i>Euterpe oleracea</i> Mart. | |
| <i>Guzmania monostachya</i> (L.) Rusby ex Mez. | |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L. | |
| <i>Ocotea cymbarum</i> Kunth | |
| <i>Paphinia cristata</i> (Lindl.) Lindl. | |
| <i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist | |
| <i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier | |
| <i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl. | |
| <i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC. | |
| <i>Virola surinamensis</i> Warb. | |
| <i>Vitex capitata</i> Vahl | |



C. Lasso.

Región Cordillera Costa

Subregión **bosques montanos y submontanos de la Cordillera de la Costa**, subregión FV11.

| | |
|---|----|
| <i>Caesalpinia granadillo</i> Pittier | VU |
| <i>Caesalpinia mollis</i> (H.B.K.) Spreng. | |
| <i>Cattleya mossiae</i> Hook. | |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | |
| <i>Hymenaea courbaril</i> L. | |
| <i>Hyospathe elegans</i> Mart. | |
| <i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Alverson | |
| <i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H.E. Moore var. <i>acuminata</i> | |
| <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill | |
| <i>Schlismia alpina</i> Rchb. f. y Warsz. | |
| <i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC. | VU |
| <i>Wettinia praemorsa</i> (Willd.) Wess. Boer | |

NIVEL BAJO

Región Llanos

Subregión de las **sabanas inundables**, FV2.

| | |
|--|----|
| <i>Aiphanes aculeata</i> Willd. | VU |
| <i>Albizia barinensis</i> Cárdenas | |
| <i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex. Benth.) Burkart var. <i>niopoides</i> | |
| <i>Catasetum pileatum</i> Rchb. f. | |
| <i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe | |
| <i>Cedrela fissilis</i> Vell. | |
| <i>Cedrela odorata</i> L. | |
| <i>Centrolobium paraense</i> Tul. | |
| <i>Coccobola llewelynii</i> R.A. Howard | |
| <i>Cynoches chlorochilon</i> Klotzsch | |
| <i>Encyclia cordigera</i> (H.B.K.) Dressler | VU |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | |
| <i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth. | |
| <i>Epidendrum leucochilum</i> Lindl. | |

| | |
|--|----|
| <i>Epidendrum stamfordianum</i> Bateman | VU |
| <i>Euterpe precatoria</i> Mart. var. <i>longe vaginata</i> (Mart.) Henderson | |
| <i>Forsteronia apurensis</i> Markgraf | EP |
| <i>Geoffroea spinosa</i> Jacq. | |
| <i>Geonomia undata</i> Klotzsch | VU |
| <i>Gustavia macarenensis</i> Philipson subsp. <i>paucisperma</i> S.A. Mori | |
| <i>Habenaria unellezii</i> Foldats | EP |
| <i>Hymenaea courbaril</i> L. | |
| <i>Jacaranda orinocensis</i> Sandwith | VU |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.F. | |
| <i>Mouriri barinensis</i> (Morley) Morley | EP |
| <i>Ocotea cymbarum</i> Kunth | |
| <i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke | VU |
| <i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Anderson | |
| <i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber | VU |
| <i>Peristeria elata</i> Hook. | |
| <i>Peristeria violacea</i> (Josst) Foldats | EP |
| <i>Pitcairnia pruinosa</i> H.B.K. | |
| <i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose | |
| <i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms. | |
| <i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook var. <i>oleracea</i> | VU |
| <i>Sabal mauritiiformis</i> (H. Karst.) Griseb. ex H. Wendl. | |
| <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill | |
| <i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl. | |
| <i>Stenomeria decalepis</i> Turcz. | |
| <i>Swietenia macrophylla</i> King | CR |
| <i>Syagrus sancona</i> H. Karst. | |
| <i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC. | VU |
| <i>Tabebuia orinocensis</i> (Sandwith) A.H. Gentry | |
| <i>Trichilia maynasiana</i> C. DC. subsp. <i>maynasiana</i> | |
| <i>Trigonia bracteata</i> Lleras | EP |
| <i>Vitex capitata</i> Vahl | VU |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Subregión sabanas de altillanura seca arenosa eólica, FV3c.

| | |
|--|----|
| <i>Catasetum tapiriceps</i> Rchb. f. | VU |
| <i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe | |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | |
| <i>Hymenaea courbaril</i> L. | |
| <i>Jacaranda orinocensis</i> Sandwith | |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L. f. | |
| <i>Ocotea cymbarum</i> Kunth | |
| <i>Pitcairnia pruinosa</i> H.B.K. | |
| <i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms | |
| <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill | |
| <i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl. | |
| <i>Tabebuia orinocensis</i> (Sandwith) A.H. Gentry | |

Subregión sabanas de galeras, FV10a.

| | |
|---|----|
| <i>Caesalpinia granadillo</i> Pittier | VU |
| <i>Centrolobium paraense</i> Tul. | |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | |
| <i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber | |
| <i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms. | |
| <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill | |
| <i>Vitex capitata</i> Vahl | |

Subregión FV10c, sabanas de los llanos orientales.

| | |
|---|----|
| <i>Albizia barinensis</i> Cárdenas | VU |
| <i>Coccobola llewelynii</i> R.A. Howard | |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | |
| <i>Euterpe oleracea</i> Mart. | |
| <i>Euterpe precatoria</i> Mart. var. <i>longevaginata</i> (Mart.) Henderson | |
| <i>Hymenaea courbaril</i> L.f. | |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | |

Ocotea calophylla Mez

Peltogyne floribunda (H.B.K.) Pittier

Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms.

Roystonea oleracea (Jacq.) O.F. Cook var. *oleracea*

Virola surinamensis Warb.

Vitex capitata Vahl

VU

Región Guayana norte

Subregión sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana, FV6a.

Cedrela fissilis Vell.

Couma utilis (Mart.) Müll.

Cynnoches loddigesii Lindl.

Desmoncus polyacanthos Mart. var. *polyacanthos*

Echeandia bolivarensis Cruden

VU

Enterolobium schomburgkii Benth.

Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.

VU

Mauritia flexuosa L.f.

Myroxylon balsamum (L.) Harms

EP

Ocotea cymbarum Kunth

VU

Philodendron dunstervilleorum G.S. Bunting

CR

Pitcairnia pruinosa H.B.K.

VU

Región Guayana sur

Subregión herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales, FV7b1.

Acacallis cyanea Lindl.

Brassia forgetiana Hort. ex Gard.

Desmoncus polyacanthos Mart. var. *polyacanthos*

Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.

VU

Erisma uncinatum Warb.

Hyospathe elegans Mart.

Mauritia flexuosa L.

Peltogyne floribunda (H.B.K.) Pittier



C. Lasso.

Subregión sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo, FV8.

| | |
|--|----|
| <i>Aniba ferruginea</i> Kubitzki | CR |
| <i>Brassia macrostachya</i> Lindl. | VU |
| <i>Catasetum longifolium</i> Lindl. | |
| <i>Catasetum pileatum</i> Rchb.f. | EP |
| <i>Catasetum tapiriceps</i> Rchb.f. | |
| <i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll. | |
| <i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i> | VU |
| <i>Erisma uncinatum</i> Warm. | |
| <i>Galeandra devonianica</i> R.H. Schomb. ex Lindl. | |
| <i>Leopoldinia piassaba</i> Wallace | |
| <i>Mandevilla steyermarkii</i> Woodson | |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | |
| <i>Mormodes vernixum</i> Rchb.f. | |
| <i>Ocotea cymbarum</i> Kunth | |
| <i>Pentamerista neotropica</i> Maguire | |
| <i>Scuticaria steelei</i> (Hook) lindl. | |
| <i>Stanhopea candida</i> Barb. Rodr. | VU |
| <i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl. | |
| <i>Telipogon croesus</i> Rchb.f. | |
| <i>Virola surinamensis</i> Warb. | |
| <i>Warreopsis colorata</i> (Linden y Rchb.f.) Garay | |
| <i>Zygosepalum lindeniae</i> (Rolfe) Garay y Dunsterv. | |

NIVEL MUY BAJO

Región Llanos

Subregión **sabanas de altillanura seca**, FV3b, ninguna planta se ha reportado amenazada.

Subregión sabanas de llanos altos centrales, FV10b.

| | |
|--|----|
| <i>Albizia barinensis</i> Cárdenas | VU |
| <i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex. Benth.) Burkart var. <i>niopoides</i> | |
| <i>Banisteriopsis acapulcensis</i> (Rose) Small var. <i>llanensis</i> B. Gates | |

| | |
|---|--|
| <i>Caesalpinia granadillo</i> Pittier | |
| <i>Carapa guianensis</i> Aubl. | |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | |
| <i>Geoffroea spinosa</i> Jacq. | |
| <i>Hymenaea courbaril</i> L.f. | |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | |
| <i>Myrospermum frutescens</i> Jacq. | |
| <i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber | |
| <i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose | |
| <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill | |
| <i>Vitex capitata</i> Vahl | |

Región Guayana norte

Subregión **sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana**, FV6b.

| | |
|--|----|
| <i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex. Benth.) Burkart var. <i>niopoides</i> | |
| <i>Alexa imperatricis</i> (R.H. Schomb.) Baill. | |
| <i>Carapa guianensis</i> Aubl. | |
| <i>Cedrela odorata</i> L. | |
| <i>Cycnoches loddigesii</i> Lindl. | |
| <i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i> | |
| <i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth. | |
| <i>Lonchocarpus dipteroneurus</i> Pittier | VU |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L. | |
| <i>Myrospermum frutescens</i> Jacq. | |
| <i>Ocotea cymbarum</i> Kunth | |
| <i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber | |
| <i>Phragmipedium lindleyanum</i> (Lindl.) Rolfe var. <i>kaieteurum</i> | |
| (N.E. Br.) Rchb.f. ex Pfitzer | |
| <i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose | |
| <i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl. | |
| <i>Swartzia piarensis</i> R.S. Cowan | EP |
| <i>Vitex capitata</i> Vahl | VU |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Región Guayana sur

Subregión herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales, FV7b2.

| | | | |
|--|----|--|----|
| <i>Acacallis cyanea</i> Lindl. | VU | <i>Brassia forgetiana</i> Hort. ex Gard. | |
| <i>Bonnetia ptariensis</i> Steyermark. | CR | <i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll. | |
| <i>Brassica macrostachya</i> Lindl. | | <i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i> | |
| <i>Carapa guianensis</i> Aubl. | | <i>Erisma uncinatum</i> Warb. | |
| <i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i> | VU | <i>Guatteria liesneri</i> Johnson y Murray | VU |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | | <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | |
| <i>Erisma uncinatum</i> Warb. | | <i>Navia saxicola</i> L.B. Sm. | |
| <i>Hyospathe elegans</i> Mart. | | <i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier | |
| <i>Lueddemannia pescatorei</i> (Lindl.) Linden y Rchb.f. | EP | <i>Pentamerista neotropica</i> Maguire | |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.Ff. | VU | <i>Peperomia maypurensis</i> H.B.K. | |
| <i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier | | <i>Tepuyanthus yapacanensis</i> Maguire y Steyermark. | CR |

Subregión bosques húmedos de la Guayana oriental, FV7c.

| | |
|--|----|
| <i>Bonnetia ptariensis</i> Steyermark. | CR |
| <i>Brassica macrostachya</i> Lindl. | |
| <i>Centrolobium paraense</i> Tul. | |
| <i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i> | |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | |
| <i>Hyospathe elegans</i> Mart. | VU |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | |
| <i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier | |
| <i>Sabal mauritiiformis</i> (H. Karst.) Griseb. ex H. Wendl. | |
| <i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl. | |
| <i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose | |

Subregión bosques húmedos de la Guayana oriental, FV7d.

| | |
|------------------------------------|----|
| <i>Acacallis cyanea</i> Lindl. | VU |
| <i>Brassia macrostachya</i> Lindl. | |

| | |
|--|----|
| <i>Brassia forgetiana</i> Hort. ex Gard. | |
| <i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll. | |
| <i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i> | |
| <i>Erisma uncinatum</i> Warb. | |
| <i>Guatteria liesneri</i> Johnson y Murray | VU |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | |
| <i>Navia saxicola</i> L.B. Sm. | |
| <i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier | |
| <i>Pentamerista neotropica</i> Maguire | |
| <i>Peperomia maypurensis</i> H.B.K. | |
| <i>Tepuyanthus yapacanensis</i> Maguire y Steyermark. | |
| <i>Acacallis cyanea</i> Lindl. | VU |
| <i>Brassica macrostachya</i> Lindl. | |
| <i>Cattleya lawrenciana</i> Rchb.f. | CR |
| <i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll. | VU |
| <i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i> | |
| <i>Ecclinusa parviflora</i> Pennington | EP |
| <i>Galeandra devoniana</i> R.H. Schomb. ex Lindl. | VU |
| <i>Hydrochorea marginata</i> (Benth.) R.C. Barneby y Grimes | |
| var. <i>scheryi</i> R.C. Barneby y Grimes | VU |
| <i>Lessingianthus morilloi</i> (V.M. Badillo) H. Rob. | CR |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | |
| <i>Merremia maypurensis</i> Hallier f. | VU |
| <i>Navia arida</i> L.B. SM. y Steyermark. | |
| <i>Ouratea chaffanjonii</i> (van Tieghem) Sastre | |
| <i>Schomburgkiana heidii</i> Carnevali | EP |
| <i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl. | |
| <i>Tabebuia orinocensis</i> (Sandwith) A.H. Gentry | VU |
| <i>Tabebuia pilosa</i> A.H. Gentry | |



C. Lasso.

Subregión bosques húmedos del alto Orinoco, FV13.

| | |
|--|----|
| <i>Acacallis cyanea</i> Lindl. | VU |
| <i>Catasetum merchiae</i> G. Romero | EP |
| <i>Catasetum pileatum</i> Rchb.f. | |
| <i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe | |
| <i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i> | |
| <i>Guzmania monostachya</i> (L.) Rusby ex Mez. | |
| <i>Hyospathe elegans</i> Mart. | VU |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | |
| <i>Paphinia lindeniana</i> Rchb.f. | |
| <i>Stanhopea candida</i> Barb. Rodr. | |
| <i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl. | |

Región Delta Orinoco

Subregiones bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Alto Orinoco, FV9d.

| | |
|--|----|
| <i>Brassia macrostachya</i> Lindl. | VU |
| <i>Catasetum longifolium</i> Lindl. | |
| <i>Catasetum pileatum</i> Rchb.f. | EP |
| <i>Catasetum tapiriceps</i> Rchb.f. | |
| <i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe | |
| <i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll. | |
| <i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. var. <i>polyacanthos</i> | |
| <i>Galeandra devonianana</i> R.H. Schomb. ex Lindl. | |
| <i>Leopoldinia piassaba</i> Wallace | |
| <i>Mandevilla steyermarkii</i> Woodson | |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L.f. | VU |
| <i>Ocotea cymbarum</i> Kunth | |
| <i>Ouratea chaffanjonii</i> (van Tieghem) Sastre | |
| <i>Virola surinamensis</i> Warb. | |
| <i>Vitex capitata</i> Vahl | |
| <i>Zygosepalum lindeniae</i> (Rolfe) Garay y Dunsterv. | |

VALOR DE USO

En la Figura 5.11 se muestran las ponderaciones por valor de uso de las especies en cada una de las subregiones.

Colombia

Trabajos como los de Pérez Arbeláez (1956) y García Barriga (1974, 1975) han documentado de manera profusa la flora útil de Colombia. Sin embargo, son pocos los trabajos que han tenido un énfasis en la flora con valor de uso para la Orinoquia colombiana. Algunos trabajos compartidos entre Venezuela y Colombia (Pitier, 1942) han abordado los usos de la flora en la cuenca del Orinoco. Ortiz (sin fecha), presenta 77 especies de plantas con uso compartido por las etnias Sikuani y Cuibas en Venezuela y Colombia, todas con aplicaciones medicinales. Sobresalen por el número de especies (entre paréntesis) las Criptogamas (4), Acanthaceae (1), Anacardiaceae (1e), Annonaceae (1), Apocynaceae (3), Araceae (2), Palmae (1), Aristolochiae (1), Asteraceae (11), Bignonaceae (2), Burseraceae (2), Cactaceae (1), Cyperaceae (4), Dilleniaceae (1), Euphorbiaceae (3), Gentianaceae (1), Guttiferae (1), Leguminosae (5), Loganiaceae (1), Malpighaceae (2), Marantaceae (1), Melastomataceae (2), Monimiaceae (1), Moraceae (1), Musaceae (1), Myristicaceae (1), Myrtaceae (2), Orchidaceae (1), Passifloraceae (1), Pytolaccaceae (1), Piperaceae (1), Polygalaceae (1), Rubiaceae (3), Sapindaceae (3), Scrophulariceae (1), Solanaceae (2), Sterculiaceae (1), Turneraceae (3), Verbenaceae (1) y Zingiberaceae (1).

En Colombia en esta misma subregión (**FV3c**), en las inmediaciones de la Estación biológica Bachaqueros y el Resguardo de la nueva Esperanza del Tomo (municipio de la Primavera, departamento del Vichada), las principales especies para entresaca por uso de la madera en los bosques de galería son flormorado (*Erisma uncinatum*), pavito (*Jacaranda copaia*), avichure (*Couma macrocarpa*), caraño (cf.*Protium*) y simarú (*Simarouba* sp.). De estas especies, el flormorado (*E. uncinatum*) y el avichure (*C. macrocarpa*) son especies con una gran demanda por la calidad de su madera en toda la región de la Orinoquia donde aún están presentes. La comunidad colona en general aprovecha el floramarillo (*Tadebuia* sp.), pavito (*Jacaranda copaia*), aceite (*Copaifera officinalis*) y majagüillo (*Guatteria* sp), además de las especies ya mencionadas, como maderas especiales para vigas de techo o “madera de viento” (Salamanca, *en prep.*). Para la elaboración de cercos y corrales en fincas llaneras de la altillanura del Vichada, usan *madera de corazón* (duramen grueso y resistente), como guatero (*Sclerolobium* sp.), congrio (indet),



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

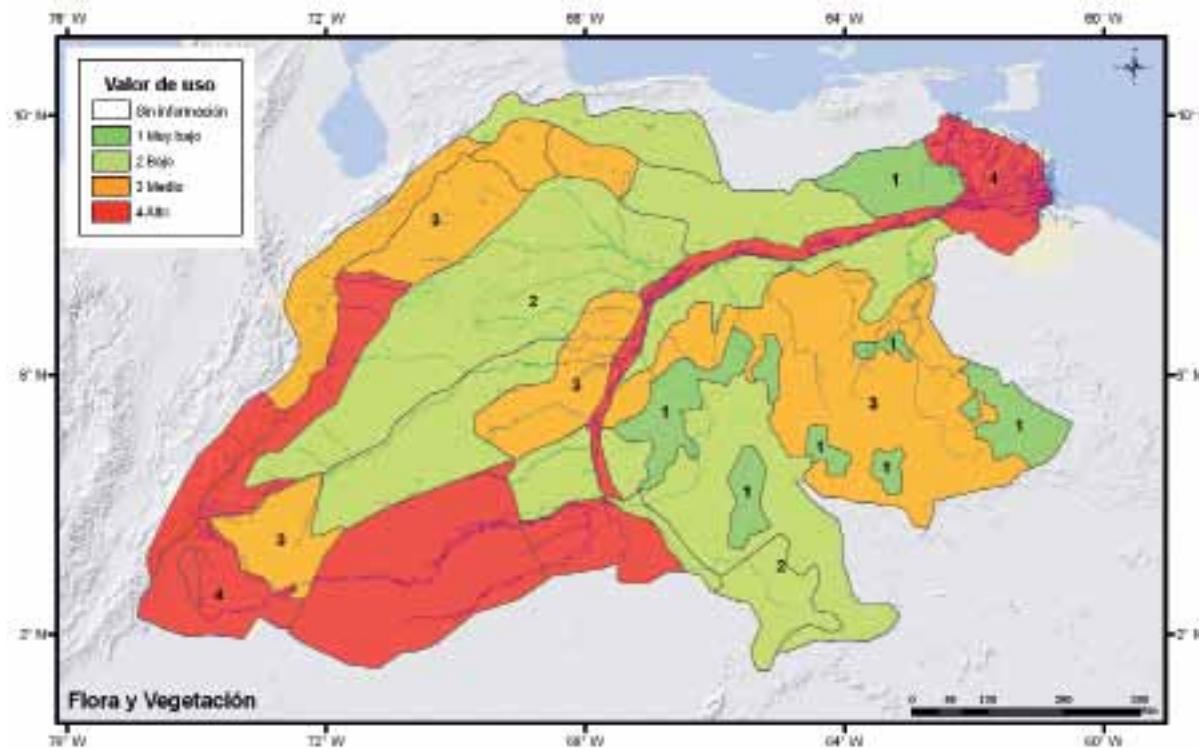


Figura 5.11 Valor de uso: flora y vegetación.

cañaflistula (*Cassia grandis*), laurel (*Ocotea sp*), indio desnudo (*Capirona sp*), cachicamo (*Callophyllum lucidum*), yopo (*Anadenanthera peregrina*) y saladillo (*Caripa llanorum*) (Salamanca, en prep.), especies de bosques de galería y bosques inundables. En cuanto al recurso dendroenergético, las comunidades indígenas Sikuani y colonos de la altiplanura en el Vichada, usan generalmente el chaparro manteco (*Byrsonia crassifolia*), o se dispone de los desperdicios de madera aserrada para construcción de viviendas o de cercos

Las comunidades indígenas Sikuani, con construcciones más rudimentarias, utilizan preferencialmente árboles de bosques secundarios y palmas, donde la vivienda tradicional es construida con vigas de tortolito (*Didymopanax morototoni*) o malageto (*Xylopia aromatica*); paredes con chuapo que es la corteza extendida del araco (*Socratea exorrhiza*), la manaca (*Euterpe precatoria*). El techo con hojas de palma de moriche (*Mauritia flexuosa*), cuya hoja es cortada en luna menguante y se deja secar durante varios días. "Para cubrir un techo de una vivienda de tres por cuatro metros cuadrados, se requiere una cantidad aproximada de novecientas (900) hojas. En general, las palmas son muy utilizadas por los indí-

genes Sikuani. Son fuente de fibras, madera, flechas y puyas, las cuales son fabricadas con varas de ojuajua (*Ischnosiphon aruma*), el arco con corteza de seje (*Oenocarpus bataua*) o araco (*Socratea exorrhiza*), ante la disminución local del cumare (*Astrocaryum vulgaris*) (Salamanca, en prep.).

Venezuela

El principal uso de las plantas se refiere a fines alimenticios y medicinales. Fernández *et al.* (1998) presenta un diagnóstico nacional de usos y aprovechamiento sustentable de las especies en el marco de la Propuesta Nacional de la Diversidad Biológica. Vele *et al.* (1999) analizan las propiedades y acciones medicinales conocidas de 1.384 especies de plantas y establece cuatro niveles funcionales de usuarios: comunidad, industria, academia e investigación. En cuanto al uso de diversas familias de plantas, Velázquez *et al.* (1995) estudió las Lamiaceae y señala 31 especies (22,8 %) de las existentes en el país con algún uso etnobotánico. Stauffer (1999) estudió las palmas: las especies y zonas geográficas de donde provienen, algunos usos conocidos, así como las tendencias de los estudios etnobotánicos de este



C. Lasso.

grupo de plantas en Venezuela. Las capparaceas también han sido evaluadas en su uso, Ruíz Zapata (1999) señaló su importancia en el ámbito medicinal, ornamental, comestible, de sombra, maderable, así como aspectos de toxicidad y condición de maleza. Leal (s.f.) y Melnyk (1995) hicieron recomendaciones sobre los beneficios de cultivar a mayor escala más de 130 especies, algunas de ellas silvestres autóctonas y exitosamente explotadas, productoras de frutas o especias, y de otras que podrían ensayarse, aprovechando las condiciones ecológicas favorables para su desarrollo y aprovechamiento.

En cuanto a la condición de malezas de algunas plantas, el daño que generan en las actividades productivas del hombre y sus formas de combate, Medrano (s.f.), Pacheco y Pérez (1989) presentan una lista de especies de plantas reconocidas como tal en la cuenca orinoquense, principalmente en los llanos. Gonto y Fernández (en prensa), analizando la calidad de las especies de la familia Cyperaceae en Venezuela, como malezas e invasoras, determinaron el número de especies con esa cualidad por Estado, disgregadas en las categorías: maleza agrícola, urbana e invasora. Una muy interesante crónica acerca del curare, su acción, su preparación, sus agentes químicos activos, las especies de plantas usadas como materia prima, así como las étnicas y regiones de Venezuela donde se le utiliza fue presentada por Rondón Rangel (2001-2002).

NIVEL ALTO

Región Andes-piedemonte

De la subregión **bosques siempreverdes del piedemonte andino sur, FV1c**, si bien se ha escrito muy poco acerca del uso de plantas por parte de los pobladores locales. Bolívar (2009) y Vera (1994) publicaron listas bastante completas de especies medicinales utilizadas en el estado Táchira, en tanto que González *et al.* (1999), aportan interesantes resultados de los estudios de fitoquímica sobre 33 plantas nativas e introducidas en la región.

Región Guayana sur

En la subregión de las **sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo, FV8**, el uso de plantas por parte de los pobladores locales es intenso. Entre ellas las palmas, el onoto, los barbascos, las fibras de lianas y cortezas de árboles, las hojas de palmas y hierbas para techar viviendas, los frutos de recolección, las gomas, resinas, etc. Sin embargo, no hemos encontrado publicaciones que traten el tema en la subregión, excepto aquellas que hacen mención específica sobre plantas útiles, como Conservation International

(2003) y Montilla (1991), en relación con el chiquichique (*Leopoldinia paissaba*), la madera liviana del palo de boyo (especies del género *Malouetia*), el palo de boyo negro (*Heteropetalum brasiliense*) y el mamure (*Heteropsis spp.*), productos que son extraídos por pobladores del lugar y comercializados local y regionalmente. Guánchez (1999) hace relación a ciertas especies locales con usos comunes como plantas mágicas. Se ha señalado (Conservation International 2003) que el uso sin control está disminuyendo la disponibilidad de algunos de estos recursos.

Región Orinoco Delta

En los **bosques y herbazales del Delta, FV9a**, Gómez-Beloz y Rivero (1999) investigaron la etnobotánica y el manejo de los conucos por parte de la etnia warao. Wilbert (1996) enumera una lista de plantas indicando los diferentes usos dados por los mismos pobladores del Delta del Orinoco. Una de las plantas más importantes para los warao por su versatilidad es la *Mauritia flexuosa* o moriche, no sólo por ser materia prima de fibras, alimento, medicina y material para vivienda (Schweizer 2000), sino porque incluso la distribución geográfica de estas comunidades vegetales en el Delta del Orinoco ha condicionado la ubicación de los asentamientos humanos de dicha etnia (Heinen *et al.* 1994-1996), aun cuando Wilbert (1994) sostiene que es la palma *Manicaria saccifera* la responsable de esta ubicación de los asentamientos permanentes de la población warao en el Delta. Por otra parte Rondón Rangel (2002) señala la utilización de dos especies de barbasco en el área del Delta del Orinoco y Conservation International (2003) y CA-PRODEL (1982) han reportado la extracción del palmito, *Euterpe oleracea* en los bosques de pantano del delta por parte de pobladores locales y empresas instaladas en concesiones otorgadas por el estado venezolano.

De la subregión **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Bajo Orinoco, FV9b**, Ortega (1994), a casi 350 años del descubrimiento del río Apure, reporta las especies y los usos que daban los pobladores de esta región del Orinoco, del Apure y del Santo Domingo y que describiera Fray Jacinto de Carvajal. El autor ubicó *in situ* las plantas mencionadas en la obra de Carvajal y obtuvo información etnobotánica por parte de los pobladores actuales de la región mencionada en el libro.

De la subregión **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco, FV9c**, Eden (1974 a) ha dado a conocer el uso itinerante que los habitantes de las etnias piaroa y guahibo hacen de los recursos del bosque. Algunas especies de barbasco utilizadas para pescar, principalmente por parte de la población indígena, se reportan



J. C. Señaris.

en Rondón Rangel (2002). Un registro de los usos, partes de la planta y etnias que comercializan palmas en los mercados de Puerto Ayacucho se muestra en Narváez Cordova y Stauffer (1999), allí se comenta la utilización de frutos y hojas de nueve especies de palmas por parte de banivas, curripacos, guahibos y piaroas.

Los pobladores locales hacen uso medicinal del aceite de seize, *Oenocarpus bacaba* y *O. bataua* (Conservation International 2003), el producto se comercia localmente, aunque una pequeña parte llega a algunas ciudades del centro del país. Otros productos no maderables del bosque que son aprovechados en la subregión y comercializados formalmente en mercados fuera de la región son las fibras del mame, especies del género *Heteropsis* y maderas del palo de boyo, *Malouetia tamaquarina*, ambas especies acusan ya, signos de sobreexplotación.

NIVEL MEDIO

Región Andes-piedemonte

En la subregión **FV1a, bosques semicaducífolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte**, Delascio (1978) reporta 82 especies de uso etnobotánico en el estado Cojedes, que ocupa una gran parte de esta subregión. En su estudio el autor señala la descripción botánica de la planta, su distribución, indicaciones para su uso y su forma de preparación por parte de los pobladores locales.

Una lista muy completa de plantas medicinales del llano venezolano y que también contiene plantas de la subregión **bosques semicaducífolios del piedemonte andino medio, FV1b**, fue producida por Ocaña (1998), en ella se citan 119 especies de plantas, sus usos y descripciones botánicas.

Región Llanos

En la subregión **FV3c, sabanas de altillanura seca arenosa eólica**, Balick (1979) reporta el uso que la etnia guahibo hace de las palmas que crecen en bosques y sabanas. 11 de 13 especies de palmas son aprovechadas por los pobladores indígenas de esta subregión. No tienen uso *Desmoncus* sp. y *Astrocaryum cf. mumbaca*. Rondón Rangel (2002) mencionan una especie de planta que es usada por la población nativa de la zona para “embarbascar” los peces.

Algunas de las plantas útiles de las **sabanas de galeras**, subregión **FV10a**, han sido recopiladas por Delascio (1978) y presentadas en una lista que incluye datos de su distribución, descripción, forma de uso y modo de aplicación. Igualmente, Rondón Rangel (2002) menciona dos especies

de plantas empleadas como barbasco por la población llanera de esta subregión, en tanto que Méndez *et al.* (1997) ofrecen los recursos etnobotánicos de la región de El Baúl, ubicada un poco más al sur y continúa a las sabanas de galeras en el estado Cojedes.

Región Andes altos

En la subregión **bosques, arbustales y páramos del orobrama andino semihúmedo, FV5a**, algunos usos de las plantas que componen las comunidades vegetales de la alta montaña han sido publicados por Briceño y De Robert (2006), en ambientes altamente impactados por la actividad humana en la Sierra Nevada merideña; mientras que López Zent (1993) describe la relación utilitaria y cognitiva que los pobladores del páramo mantienen con las plantas de su entorno. Un inventario de algunas plantas útiles para la salud de los pobladores citadinos fué hecha por Carmona *et al.* (2008), citando usos, nombres vulgares y científicos de 26 especies comunes de la ciudad de Mérida. González *et al.* (s.f.) presentaron una lista de 42 plantas aromáticas autóctonas e introducidas en el estado Táchira, incluyendo nombres científicos y comunes, usos locales, propiedades medicinales, antibacterianas y algunos métodos de extracción. Un dato interesante aparece en el documento de Robert y Monasterio (1995) además de tratar la forma de vida de la “gente del trigo”, aporta una lista de plantas indicadoras de suelos fértilles y otra de plantas que indican baja fertilidad, datos que son usados como guía agroecológica e influyen en la decisión de sembrar o dejar la tierra por más tiempo en barbecho.

Región Guayana sur

En la amplia y heterogenea subregión **FV7c o bosques húmedos de la Guayana oriental** y como resultado de los estudios de inventario forestal promovidos en los años 60, MAC-FAO (1965) elaboró una larga lista de los árboles obtenidos en el inventario forestal de una superficie de 1100 ha, con sus correspondientes nombres científicos y el tipo de bosque al que pertenecía cada uno. En el campo de la etnobotánica indígena, Silva Monterrey (1997) lista el uso de 28 plantas por parte de la población ye'kwana habitante de la cuenca del río Caura, con indicaciones de la preparación, consumo con fines rituales y prohibiciones. Vispo y Knab-Vispo (2003) presentaron un amplio registro de 975 plantas con sus usos locales y comentarios sobre las interacciones planta-animal del área cubierta por el corredor del bajo y medio río Caura. Algunos de estos sectores ya habían sido descritos y algunas de esas especies comentadas también por Williams (1940, 1941), quien recorrió por encargo del Ministerio de Agricultura y Cría sectores poco explorados del estado Bolívar y del entonces Territorio Federal Amazo-



C. Lasso.

nas. Castillo (1995) recopiló información de 21 árboles con uso medicinal utilizados por los piaroa de la cuenca del río Cataniapo y Rondón Rangel (2002) reportó la existencia de cinco especies de barbasco utilizadas por la población rural e indígena en estas tierras bajas.

Muy importante para la economía rural local y muy apetecida por la industria perfumera francesa, es la sarrapia (*Dipteryx odorata*) de cuya semilla se obtiene la cumarina, extraída y semiprocesada de los frutos recogidos en los bosques de los bajos ríos Caura y Cuchivero aunque el área de explotación llega hasta los ríos Maniapure y Parguaza hacia el oeste. Cerca de la población de Jabillal en el bajo río Caura existe una plantación importante de sarrapia. El producto se comercializa para uso en el país, aunque la mayor parte de la producción se exporta (Conservation International 2003).

NIVEL BAJO

Región Llanos

En la subregión de las **sabanas inundables**, **FV2**, Rial (2009) comenta el uso por parte de la fauna local de plantas acuáticas, así como su valor nutricional, medicinal, ornamental o condición de maleza. Ocaña (1998) reporta el uso de 119 plantas medicinales utilizadas en el llano señalando su nombre científico, descripción botánica y los usos terapéuticos que se les atribuyen. Ramia (1958) recopiló información de la etnia yaruro, pobladores tradicionales de estas sabanas. Metzger y Morey (1983) y Mitrani (1988) trabajaron con los guahibo y yaruro, habitantes de la zona del medio río Capanaparo, para reconocer el uso y conocimiento de 57 especies de plantas silvestres y 16 cultivadas, así como el hecho de su progresiva desaparición en el medio natural. Cato (1971) muestra frecuencia de uso, forma de preparación y los síntomas asociados al consumo del yopo *Anadenanthera peregrina* con fines mágico-religiosos y de fortalecimiento de las relaciones sociales entre los cuiaguaibos. Rondón Rangel (2002) comenta el muy arraigado uso de tres especies de barbasco para pescar. Fernández *et al.* (2006) estimaron el valor económico-ambiental que el Bosque Experimental "El Caimital" tiene para los pobladores de la región en términos de los servicios ambientales que presta, como conservación de la biodiversidad, de los suelos y de las aguas. Torres *et al.* (1987) reportan la respuesta agrológica de las especies vegetales de las sabanas hiperestacionales, con énfasis en las especies forrajeras luego de la modulación con diques que almacenan y regulan la lámina de inundación.

La **sabana de altillanura seca**, subregión **FV3b**, es asiento de parte de la población guahibo que vive en este sector de

los llanos de Colombia y Venezuela. Balick (1979) reporta el uso local de 11 especies de palmas de las que obtienen fibras, alimento, aceite y utensilios para la pesca y construcción. Rondón Rangel (2002) menciona una especie de barbasco utilizada en este sector del llano, en tanto que Gragson (1995) señala los usos que los pumé (yaruro) dan a la palma *Mauritia flexuosa*, indicando que el más importante es su empleo en el techo de viviendas.

En la subregión **FV10b o sabanas de los altos llanos centrales**, Delascio (1989) registró 61 especies de plantas con valor de uso por parte de la población kariña del sur del estado Anzoátegui, siendo la mayor parte de ellas, usadas como medicina, seguidas por las alimenticias, artesanales, para la construcción y rituales mágico-religiosos. Hacen uso también de los morichales, mediante la recolección de frutos y fibras, además, se sirven del hábitat del moriche para sembrar conucos mediante elaborados sistemas de diques y drenajes (Denevan y Schewerin 1978), con los que hacen disminuir la inundación propia de los morichales, pero sin llegar al desecamiento de los suelos. El mayor número de especies utilizadas en Venezuela para pescar embarscando el agua proviene de esta subregión, según Rondón Rangel (2002) seis especies vegetales son utilizadas con este fin.

Región Guayana Norte

En la subregión **FV6a, o sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana**, Boom (1990b) comenta sobre el intenso uso de plantas por parte de la etnia panare con fines alimenticios, medicinales, mágico-religioso, para utensilios y especialmente para elaboración de artesanías que se venden en los mercados locales y a los turistas.

En las **sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana**, **FV6b**, en los bosques del lado occidental de la sierra de Imataca, Díaz (2007) ha reportado la existencia de 51 plantas de uso etnobotánico, la mayor parte de ellas con usos medicinales para los pobladores criollos de asentamientos campesinos. Veillon (1997) estudió parcelas de 2 ha y registró especies maderables en el conjunto que compone los bosques de los alrededores de Upata. En este pueblo se encuentra una unidad de procesamiento de la cumarina extraída de la sarrapia (*Dipteryx odorata*), proveniente de los sarrapiales del bajo río Caura (Conservation International 2003) y que es comercializada en Ciudad Guayana.

Región Amazonas

En los **bosques húmedos de la Guayana occidental**, subregión **FV7d**, Fuentes (1980) recopiló una larga lista de las plantas usadas por los yanomami del alto Orinoco. Tam-



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

bién entre los yanomami, Smole (1989) analizó los usos y las técnicas de aprovechamiento que esta etnia hace de las plantas, tanto silvestres como cultivadas en la Sierra Parima. Un sector de la cuenca alta del río Manapiare fue área de inventario para investigadores del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, dando como resultado una lista de 145 plantas con importantes propiedades medicinales, algunas de ellas utilizadas por parte de la población indígena de esa región (Fernández *et al.* 1999, Michelangeli *et al.* 1999, Muñoz *et al.* 1999). En la región del valle de Culebra, alto río Cunucunuma, Delascio (1992) investigó los tipos de vegetación catalogando 125 plantas útiles para la población local, siendo las palmas las más utilizadas, mientras que Guánchez (1999) hace una lista de las plantas de uso más común en el Amazonas venezolano.

En el área de la subregión FV12, **bosques en áreas de aflo-ramientos**, Catalán (1980) listó las especies arbóreas con valor económico en la Reserva Forestal del Sipapo. Según Conservation International (2003) en la subregión los pobladores locales usan frecuentemente dos especies, *Leopoldinia piassaba* para extraer fibras de chiquichique, y la palma *Oenocarpus spp.* para extraer aceite de seje, ambos productos de esta explotación llegan hasta los mercados de Puerto Ayacucho.

En la subregión **bosques húmedos del alto Orinoco**, FV13, Fuentes (1980) ha dado a conocer las plantas que usan comúnmente los yanomami del alto río Orinoco. Además de una larga lista de especies y usos, evidencia la relación de los yanomami con el mundo vegetal silvestre mediante las técnicas que utilizan para la identificación de las plantas basadas en su aspecto externo o morfología, la forma de nombrarlas, basada en características morfológicas o similitud con animales y hechos culturales como el humor. También muestra las categorías funcionales con que discriminan al entorno vegetal en: árbol, liana, palma, hongo, hierba y helecho.

Otro reporte del área habitada por los yanomami proviene de Boom y Moestl (1990), quienes organizaron los datos etnobotánicos que José María Cruxent recabó durante la expedición que descubriría las fuentes del Orinoco en 1951. Fernández y Gonto (datos sin publicar) presentan una extensa lista de las especies silvestres y cultivadas, aprovechadas por los yanomami del alto río Orinoco. Acerca de la sobreexplotación de recursos silvestres es importante mencionar el uso de las fibras peciolares de *Leopoldinia piassaba* por la población local, uso que comienza a afectar a el estado natural del recurso (Conservation International 2003).

Región Orinoco Delta

Los **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Alto Orinoco**, subregión FV9d, comprenden una franja de terreno surcado por un sector del río en el cual habitan varias etnias indígenas. Entre los usos que hacen de los recursos vegetales, Rondón Rangel (2002) reportó la utilización de cinco plantas para embarbarcar peces, en tanto que Conservation International (2003) menciona aprovechamiento de plantas como *Leopoldinia piassaba* (fibras), *Jessenia (Oenocarpus) bataua* y *O. bacaba* para aceites y alimento.

Región Cordillera Costa

La subregión de los **bosques montanos y submontanos de la Cordillera de la Costa**, FV11, está ubicada hacia el sector más poblado del país, cerca de los centros industriales y de desarrollo económico, por lo que la población rural y el consiguiente uso local de las plantas se ha ido perdiendo. No fue posible encontrar reportes de uso del recurso vegetal más allá de la tala de ciertas especies arbóreas para maderas, construcción local de viviendas y estantillos para cercas, o de arbustos leñosos como fuente de energía para cocinar. Rondón Rangel (2002) señala el uso de una especie conocida como barbasco para pescar.

NIVEL MUY BAJO

Región Llanos

La subregión **sabanas de llanos orientales**, FV10c, ha sido colonizada desde hace unos 70 años por la actividad petrolera, con el consecuente desarraigo e inmigración de nuevos pobladores a la zona. Esta nueva forma de vida puede haber relegado el uso tradicional de las plantas. No se encontraron reportes al respecto, aunque entre los pobladores de la etnia kariña y los asentamientos rurales, con menos acceso a los bienes, alimentos y medicinas, persiste el uso tradicional de plantas silvestres o cultivadas.

Región Guayana sur

En la subregión FV7a o **sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie Gran Sabana**, Hernández *et al.* (1994) recopilaron los nombres y usos de plantas por parte de la etnia pemón en la Gran Sabana y encontraron que de 218 especies reconocidas, 119 son plantas útiles, lo cual evidencia un alto grado de uso y conocimiento del recurso por parte de los indígenas de esta subregión. En un área más particular como el sector Canaima, Michelangeli *et al.* (s.f.) registraron el uso, formas de preparación y nombres pemones de 55 plantas de esa área tan visitada por turistas debido a sus atractivos naturales. Conservation International (2003)



C. Lasso.

ha reportado el uso de *Ischnosiphon obliquus*, una hierba de la familia Marantaceae típica de ambientes húmedos. La población local obtiene de ella la fibra con la que confecionan objetos de cestería, que suelen venderse a los turistas en la región y ocasionalmente son comercializados en Ciudad Bolívar y Caracas. Lamentablemente la sobreexplotación del recurso está afectando las poblaciones naturales de esta planta.

Debido fundamentalmente a la baja densidad de población en las regiones más altas de la Guayana, sólo se conoce el uso que dan los indígenas a las plantas de algunos sectores, como ocurre en la subregión FV7b1, **herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales**. En el alto río Cuaó del estado Amazonas, Zent (1995) identificó el manejo y utilización que los piaroa hacen de los bosques secundarios y discriminó los usos que hacen de sus plantas, añadiendo que 43 de ellas se cultivan en este tipo de bosque. Se señala también que el sistema de explotación es de muy bajo impacto e intensidad. En la Sierra de Maigualida, Zent y Zent (2002a) encontraron que los pobladores indígenas de la etnia jodi del Amazonas venezolano, actúan como dispersores naturales de las especies vegetales del

bosque. Tanto las poblaciones jodi del alto río Cuaó, como las de la Maigualida ocupan el límite altitudinal inferior de esta subregión. Por encima de esa franja no se han hallado asentamientos humanos.

En los **herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales**, subregión FV7b2, la ausencia de población hace que se desconozcan los usos de las especies vegetales. Algunos usos tradicionales de plantas están referidos a la subregión de la Gran Sabana.

PROCESOS ECOLÓGICOS Y/O EVOLUTIVOS RELEVANTES

Se consideraron cinco procesos ecológicos vinculados al funcionamiento de la vegetación en los diferentes ecosistemas de la Orinoquia: captación de agua (CA), captura de carbono (CC), regulación de acuíferos (RA), regulación de sedimentos (RS), metabolismo de humedales (MH) y refugios para la protección de especies de valor económico y cultural (PE).

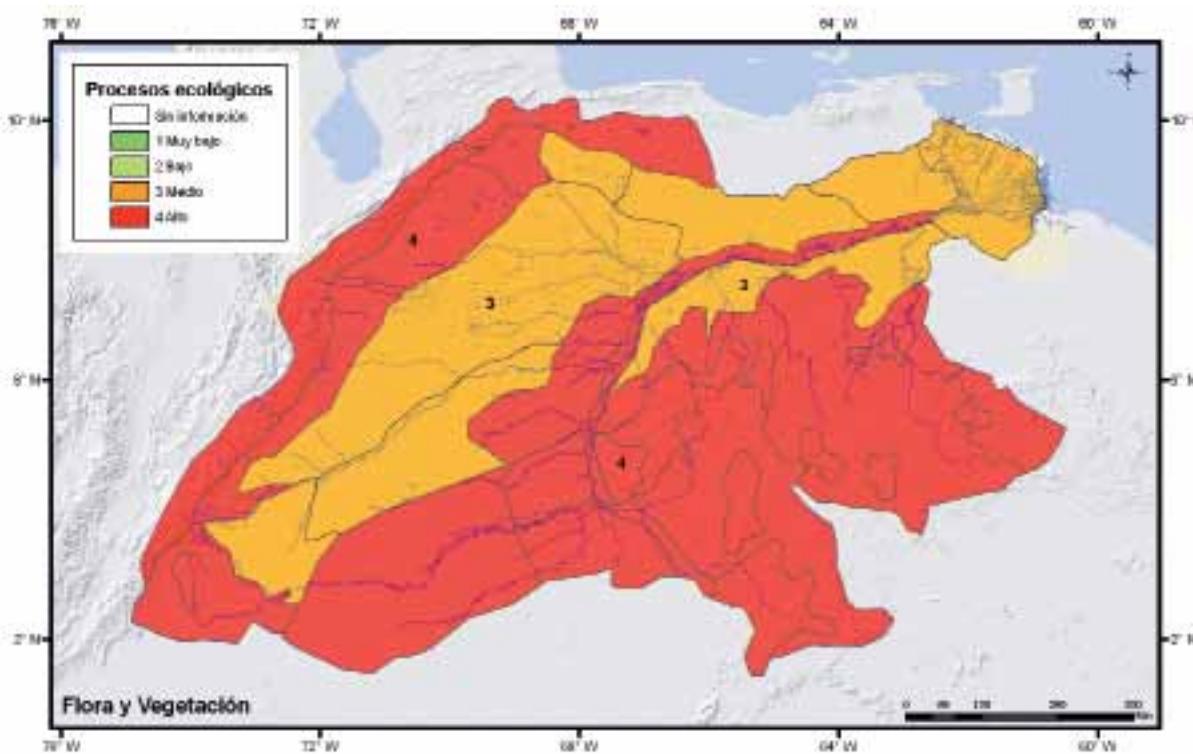


Figura 5.12 Procesos ecológicos: flora y vegetación.



Cada proceso fue calificado de 1 a 5, donde 1 es el valor de menor importancia y 5 el de máxima importancia en cada una de las regiones y subregiones analizadas. De acuerdo a la valoración, ninguno obtuvo una calificación baja (1) o muy baja (2).

NIVEL ALTO

Región Andes piedemonte

En esta región se dio un valor de 5 a las subregiones de **bosques semicaducífolios del piedemonte andino medio (FV1b)**, **bosques siempreverdes del piedemonte andino sur (FV1c)** por el proceso de captación de agua y regulación de sedimentos que en ellas tiene lugar.

Región Amazonas

En esta región se dio un valor de 5 a la subregión **bosque de transición amazónica (FV4)** por el proceso de captación de carbono y refugio de especies.

Región Andes Altos

Esta región fue ponderada con un valor de 5, en particular las subregiones de **bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo (FV5a)**, **bosques siempreverdes del piedemonte andino sur (FV5b)**, y **bosques, arbustales y páramos del orobioma andino Serranía de la Macarena (FV5c)** por el proceso de captación de agua.

Región Cordillera de la Costa

La región de la Cordillera de la Costa fue ponderada con un valor de 4. La subregión de **bosques montanos y submontanos de la Cordillera (FV11)** fue asociada al proceso de captación de agua.

Región Guayana sur

La región de Guayana sur obtuvo un valor de 4. La subregion de **bosques en áreas de afloramientos (FV12)** fue vinculada al proceso de captación de carbono, y la **subregión de bosques húmedos de alto Orinoco (FV13)** a los procesos de captación de agua y refugio de especies. Las subregiones de **herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales (FV7b2)** y los **herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales (FV7b1)** al procesos de captación de agua y carbono.

Región Andes pídemonte

Obtuvo el valor 4, determinado por el papel de los **bosques semicaducífolios y arbustales xerofíticos del piedemonte andino norte (FV1a)** en procesos ecológicos de regulación de agua y regulación de sedimentos.

Región de Llanos

Obtuvo el valor 4. Particularmente la subregión de **sabanas de altillanura seca arenosa eólica (FV3c)** por los procesos de regulación de acuíferos y funciones de los humedales.

Región Delta del río Orinoco

En esta región fueron ponderados con un valor de 4 las subregiones de **bosques y herbazales del Delta (FV9a)**, **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor bajo Orinoco (FV9b)** y **bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco (FV9c)** por el proceso de captación de carbono y funciones de humedales.

NIVEL MEDIO

Región de Llanos

La región biogeográfica de Llanos en su totalidad (Colombia y Venezuela) fue ponderada con el valor 3 por su importancia en los procesos ecológicos vinculados. Las subregiones de **sabanas de galeras (FV10a)**, **llanos altos centrales (FV10b)** y **llanos orientales (FV10c)** cumplen funciones de regulación de acuíferos, mientras que las **sabanas inundables (FV2)** albergan los humedales y el conjunto de sus funciones. Las **sabanas de altillanura húmeda (FV3a)** y las **sabanas de altillanuras secas (FV3b)** son relevantes tanto para la regulación de acuíferos como el conjunto de funciones de los humedales.

Región de Guayana

La región de Guayana norte fue ponderada con el valor 3. Las subregiones de **sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana (FV6a)** y **las de sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana (FV6b)** cumplen procesos de regulación de acuíferos.

Región del Delta Orinoco

La región de Delta Orinoco obtuvo el valor 3, por su importancia para el conjunto de funciones de los humedales y la captación de carbono.

Otros procesos y funciones ecológicas de la vegetación no ponderados y de interés por su vínculo con la población humana tienen que ver con la domesticación de especies silvestres y la selección genética de sus mejores características. De igual manera, algunos ecosistemas andinos han sido relevantes por la oferta de sus recursos florísticos comestibles, maderables y medicinales. En este sentido, Armenteras *et al.* (2007) en alusión a la importancia de los bosques de niebla, afirman que “estos ecosistemas cumplen un papel importante como bancos de germoplasma para agricultura debido a que son el hábitat de parientes silves-



C. Lasso.

tres de importantes especies cultivadas con fines comerciales y de subsistencia. Por otra parte, las funciones relacionadas con la oferta de hábitat para la fauna son de particular importancia en ecosistemas boscosos, no solo por la oferta a diferentes especies de animales, sino por su interrelación en funciones de dispersión de semillas y facilitación del mecanismo de regeneración de los bosques.

NOMINACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN

Considerando el análisis anterior sobre estado del conocimiento y la biodiversidad de las regiones y subregiones

definidas, los aspectos generales conocidos sobre flora y vegetación y tomando en cuenta que la pérdida de biodiversidad vegetal e integridad ecosistémica que se registra en estas áreas de la cuenca, supera el nivel de conocimiento que de ellas se tiene actualmente, se definieron nueve áreas con prioridad de conservación (Tabla 5.2).

De acuerdo a los resultado de ponderación de los criterios para la selección de estas áreas, tanto la Estrella Fluvial del Inírida Atabapo (p16), la Isla de Mamo (p18) y la confluencia Caura – Orinoco (p17) su importancia estuvo asociada a la riqueza de especies con valor de uso. Por el elevado número de especies amenazadas, resaltan la confluencia Caura – Orinoco (p17), la Isla de Mamo (p18) y el Ramal de Calderas (p11). La estrella fluvial del Atabapo – Inárida (p16) fue valorada por su relevancia en riqueza de especies (ver Tabla 5.3).

Tabla 5.2 Áreas nominadas para la conservación de la biodiversidad de flora y su delimitación geográfica. Nominación basada en los siguientes atributos: riqueza, endemismos, especies amenazadas, especies con valor de uso y procesos ecológicos.

| Código | Área Nominada | | Hitos geográficos para su delimitación |
|--------|--------------------------------------|--------------|---|
| pl1 | Ramal de Calderas | | Ramal de Calderas, ríos Burate, Aracay, Boconó, Santo Domingo, entre las áreas protegidas Sierra Nevada, La Culata, Guaramacal y el Monumento Natural Niquitao, Güirigay. Zonas protectoras de los ríos Boconó, Tucupido, La Yuca y Masparro. Aproximadamente 550 km ² , entre 500-3000 m.s.n.m. |
| pl2 | Sabanas inundables de Orocué | | Desde Cravo Sur hasta y con el municipio de Orocué. |
| pl3 | Llanos inundables | | Paz de Ariporo en la desembocadura del río Casanare (sabanas inundables). |
| pl4 | Sabanas inundables de Apure-Arauca | | La desembocadura del Apure en el Orinoco hasta los esteros de Camaguan. Al este Bruzual y en Colombia al sur con el río Ele limitando con áreas petroleras y resguardos indígenas. |
| pl5 | Cuenca del río Tomo-Vichada | | Cuenca alta y media del río Tomo- Cuenca del río Vichada. |
| pl6 | Estrella fluvial del Atabapo-Inírida | | Cuenca baja del río Inírida desde los cerros de Mavicure y cuenca del río Atabapo. En la parte norte margen derecha del caño Jota (Vichada). |
| pl7 | Confluencia Caura-Orinoco | | Río Caura entre desembocadura del río Mato hasta la confluencia con el Orinoco, 5 km de lado y lado. En el Orinoco bajo del río Zuata, aguas arriba del río Mapira. |
| pl8 | Corredor bajo Orinoco - Delta sur | Isla de Mamo | Río Orinoco, sus planicies inundables y su zona de influencia (2 a 5 km en ambas márgenes). Ambas abajo de Ciudad Bolívar hasta segundo puente del Orinoco - Pie Orinoquia. |
| pl9 | Corredor Orinoco medio | | Planicies inundables a ambas márgenes del Orinoco desde Puerto Páez - Puerto Carreño, hasta San Fernando de Atabapo - Amanavel. |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Tabla 5.3 Calificación de los atributos de las áreas nominadas para la conservación de la flora y vegetación en la cuenca del Orinoco.

| Código | Área Nominada | Riqueza | Endemismo | Especies amenazadas | Especies con valor de uso | Procesos ecológicos |
|--------|--------------------------------------|---------|-----------|---------------------|---------------------------|---------------------|
| pl1 | Ramal de Calderas | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| pl2 | Sabanas inundables de Orocué | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| pl3 | Parque la Hermosa | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| pl4 | Sabanas inundables de Apure-Arauca | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| pl5 | Cuenca del río Tomo-Vichada | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| pl6 | Estrella fluvial del Atabapo-Inírida | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 |
| pl7 | Confluencia Caura-Orinoco | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 |
| pl8 | Isla de Mamo | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 |
| pl9 | Corredor Orinoco medio | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 |

Ramal de Calderas (pl1)

(FV1b) Bosques semicaducifolios del piedemonte andino medio

En la vertiente llanera de la Cordillera de Mérida, el Ramal de Caldera limita al norte por el valle del río Burate que lo separa de la Sierra de Trujillo, hacia el NE por la sección transversal del valle del río Boconó que lo diferencia del Ramal del Rosario y al SO por el abra del río Santo Domingo en la Mitisús (Represa José Antonio Páez) que lo separa de la Sierra Nevada. Se eleva desde el curso principal del río Santo Domingo en el Cerro La Camacha (3000 m), Páramo del Volcán (3840 m), Pico El Güirigay (3869 m), Páramo Bartolo (3400 m), Pico Calderas (3580 m), páramos Ortiz y Castillejo (3500 m) y Pico Peñas Blancas (3363 m). Las aguas del Ramal de Calderas drenan hacia la red del río Santo Domingo (Castaño *et al.* 2010). Presenta la típica secuencia de unidades ecológicas descrita por Ataroff y Sarmiento (2003) para las vertientes húmedas que inicia en las selvas submontanas (500-1000 m), selvas semicaducifolias (1000-1800 m) y nubladas (1800-3000) hasta los páramos (> 3000 m). Es una de las zonas más pobladas de la cuenca. Representa un corredor natural boscoso de unos 550 km² altamente amenazadas por la creciente actividad agropecuaria andina. El Ramal de Calderas representa un área de especial interés, entre las nacientes de los ríos Burate, Aracay, Boconó y Santo Domingo y las áreas de potencial hidráulico de Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca y Masparro. Ha sido escasamente estudiada (Rial *et al.* 2010) y su flora cuenta ya con 29 especies de plantas amenazadas de extinción (1CR, 2EP, 26VU).

Llanos inundables

(FV2) Sabanas inundables

Área del tercer humedal más grande de Suramérica y de los más importantes del mundo. Constituye un continuo de sabanas inundables en Colombia y Venezuela. Los llanos inundables de Apure-Arauca, incluyendo los esteros de Camaguán (en el límite con el Edo. Guárico), las sabanas de Orocué en el Cravo sur o el Parque La Hermosa en las sabanas del Casanare en Colombia. La intensa actividad agropecuaria y la alteración del régimen hidrológico, afectan actualmente la integridad de este ecosistema vital para la Orinoquia. Las comunidades vegetales naturales están siendo sustituidas por especies introducidas y ya se han reportado 46 especies de su flora, amenazadas de extinción (1CR, 7EP, 37 VU).

Sabanas inundables de Orocué (pl2)

De acuerdo a las subregiones biogeográficas definidas, las sabanas inundables de Orocué hacen parte de la subregión sabanas inundables (FV2) en los Llanos de Colombia. Su calificación esta basada por riqueza de especies y por la presencia de especies amenazadas. El proceso ecológico más relevante tiene relación con el metabolismo de los humedales.

Parque La Hermosa (pl3)

El Parque La Hermosa se localiza en la región Llanos, subregión Sabanas inundables (FV2). Abarca el municipio de Paz de Ariporo hasta la desembocadura del río Casanare (sabanas inundables) en Colombia. Su calificación esta ba-



C. Lasso.

sada en su riqueza de especies y en la presencia de especies amenazadas. El proceso ecológico de mayor importancia está representado por el conjunto de funciones de los humedales.

Sabanas inundables de Apure – Arauca (pl4)

Las sabanas inundables de Apure-Arauca, de acuerdo a las subregiones biogeográficas definidas, se localizan en la subregión sabanas inundables (FV2) de la región llanos. Su calificación esta basada en su riqueza de especies y presencia de especies amenazadas. El proceso ecológico de importancia en esta región está representado por el conjunto de funciones de los humedales.

Cuenca del río Tomo – Vichada (pl5)

De acuerdo a las subregiones biogeográficas definidas, la Cuenca del Río Tomo-Vichada se ubica en la región Llanos, subregiones Sabanas de Altillanura seca (FV3b) y Sabanas de Altillanura seca arenosa eólica (FV3c). Abarca la cuenca del río Tomo y la cuenca del río Vichada. Su calificación esta basada en la riqueza de especies y en las particularidades del uso local de la biodiversidad y su importancia biogeográfica.

Desde un punto de vista biogeográfico, en esta región se conjugan lo muy antiguo y lo más reciente en términos geológicos (Villareal 2007). De los primeros persisten geoformas residuales labradas en rocas muy antiguas (precámbrico) pertenecientes al Escudo Guayanés; de los segundos, aún se conservan modelados eólicos (medanos y coberturas de arenas del pleistoceno) como testimonio de condiciones secas marcadas relacionadas con los períodos glaciares que imperaron en la Orinoquia en el pasado reciente (pleistoceno). Todavía más recientes son los modelados aluviales actuales (holoceno) asociados a la dinámica fluvial de los ríos Tomo y Orinoco.

Estrella fluvial del Atabapo - Inírida (pl6)

Sabanas inundables de la cuenca baja del río Inírida desde el cerro Mavicure y la cuenca del río Atabapo. Singulares ecosistemas vegetales al sur del Orinoco, prácticamente desconocidos, potencialmente ricos en especies vegetales, muchas de ellas endémicas. Se conoce su alto valor de uso y un alto número de ellas amenazadas de extinción: 22 (1CR, 1EP, 20VU).

Corredor bajo Orinoco – Delta sur

Bosques, arbustales y herbazales inundables del corredor Orinoco. Desde la isla que marca el inicio del delta superior del río Orinoco hasta su desembocadura en el océano

Atlántico, esta región incluye la zona de influencia del norte de Imataca y constituye uno de los mayores humedales de Suramérica. Conformada por una extensa red hidrográfica esta franja longitudinal al río Orinoco representa un corredor de vegetación único e imprescindible en la cuenca por la variedad de ecosistemas vegetales y la presencia de centros específicos de endemismo de la flora orinoquense. Hacen parte de este corredor los diversos ambientes del delta del Orinoco, como son la confluencia Caura – Orinoco (pl7), la Isla de Mamo (pl8) y el corredor Orinoco Medio (pl9), áreas que de manera individual fueron nominadas para su conservación.

Confluencia Caura – Orinoco (pl7)

Se extiende desde el río Caura entre la desembocadura del río Mato hasta la confluencia con el Orinoco, 5 km de lado y lado. Hacen parte de esta área las subregiones bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor bajo Orinoco (FV9b), las sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana (FV6a) y las sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana (FV6b). Su calificación para la nominación se basó en la riqueza de especies y en las presiones sobre las especies amenazadas. Los procesos ecológicos más importantes de estos ecosistemas son la captación de carbono y metabolismo de los humedales.

Isla de Mamo (pl8)

Corresponde a las planicies inundables y zona de influencia del río Orinoco, 2 a 5 km de ancho en ambas márgenes. Hacen parte de esta área los bosques, arbustales y herbazales inundables del corredor bajo Orinoco (FV9b) y parte de la región de Guayana Norte, con la subregión sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana (FV6b). Su calificación para la nominación se basó por las especies amenazadas, el valor de uso de las especies de plantas. Los procesos ecológicos más importantes de estos ecosistemas son la captación de carbono y el metabolismo de los humedales.

Corredor Orinoco medio (pl9)

Encierra las planicies inundables a ambas márgenes del Orinoco desde Puerto Páez- Puerto Carreño hasta San Fernando de Atabapo – Amanavel. Se extiende entre la región del Delta del río Orinoco en las subregiones bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco (FV9c), los bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor alto Orinoco (FV9d) y parte de la subregión bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor bajo Orinoco (FV9b). Su calificación para la nominación se basó en la riqueza de especies, la presión en la región sobre las especies amenazadas, el valor de uso de



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

las plantas, y por los endemismos (nivel medio). Los procesos ecológicos más importantes de estos ecosistemas son la captación de carbono y el metabolismo de los humedales.

Finalmente y para fines de un completo análisis de la situación, mencionamos que en área venezolana de la cuenca del Orinoco existen 21 Parques Nacionales (Weidmann *et al.* 2003), 13 Monumentos Naturales, 1 Reserva de Fauna Silvestre, 1 Refugio de Fauna Silvestre (Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar s.f.), además de dos Reservas de Biósfera, que cubren una gran superficie del área total de la cuenca en Venezuela.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE AMENAZAS EN LAS ÁREAS NOMINADAS

Las actividades del ser humano modifican el medio ambiente. La relación entre la magnitud, duración, irreversibilidad y probabilidad de ocurrencia de estas actividades,

junto al grado de vulnerabilidad o resistencia del ambiente, determinan el grado de afectación de la biodiversidad en su composición, estructura y función.

Este análisis consideró una serie de actividades antrópicas o eventos naturales que amenazan el buen estado de la vegetación en la cuenca. El nivel de afectación en las diferentes regiones varía de acuerdo a múltiples factores, entre los cuales consideramos la densidad poblacional, el tipo de economía predominante, las explotaciones específicas de recursos o la ocurrencia de eventos naturales catastróficos.

Ramal de Calderas- Piedemonte andino

La región andina posee una alta **densidad poblacional**, es decir una alta presión humana en su competencia por el espacio y sus recursos.

La deforestación, la extracción selectiva de especies maderables y la actividad agropecuaria afectan tanto a las reservas forestales (Centeno 1995) como a la singular franja de bosques semicaducífolios del piedemonte de Barinas en Venezuela. El cultivo de café, en una de sus más devas-

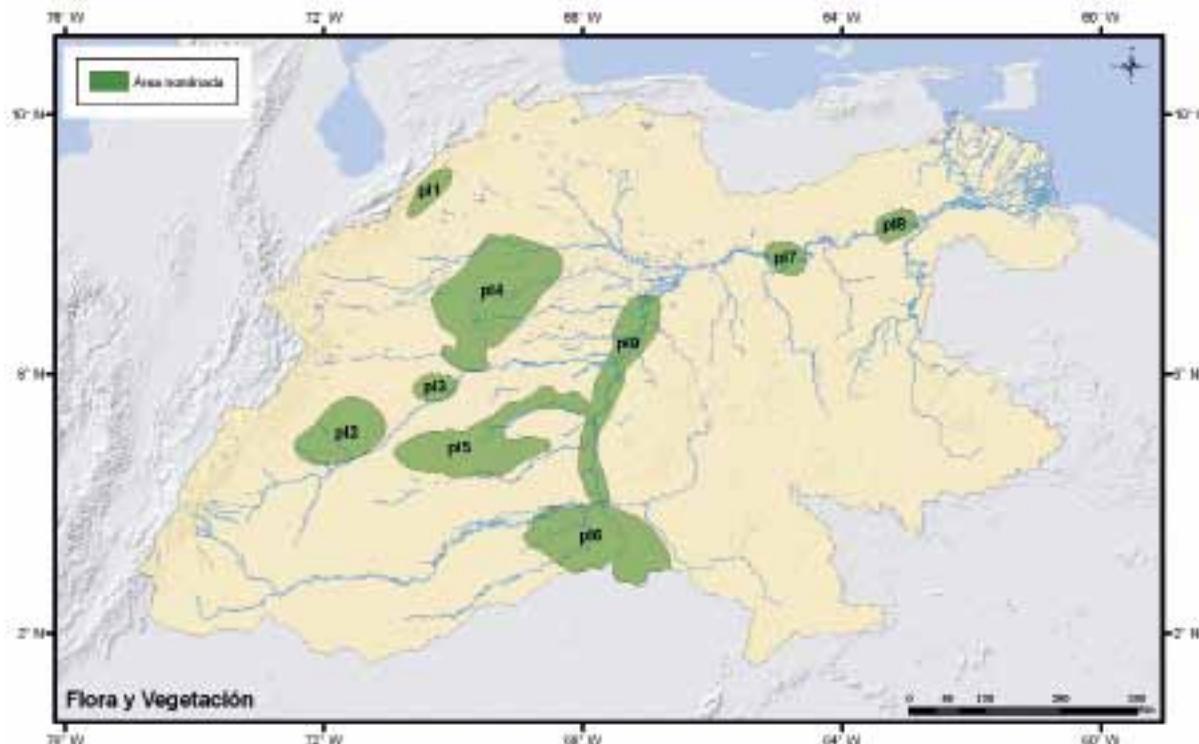


Figura 5.13 Áreas nominadas para la conservación: flora y vegetación.



C. Lasso.

tadoras modalidades (cultivo bajo sol) está sustituyendo este tipo de bosque por cultivos y suelos erosionados, en el mejor de los casos (cultivo bajo sombra) si bien es útil a la economía local y es la mejor alternativa para la conservación de la biodiversidad (Rial en prensa), altera la composición y estructura de estos bosques andinos llevándolos a su mínima expresión en esta región (Rial *et al.* 2010). En esta práctica de cultivo tradicional, se suelen sustituir los arboles nativos del dosel por especies no nativas, de rápido crecimiento pero de mayor propensión a infecciones patógenas (Niño *et al.* en prensa). También se altera la estructura boscosa al sustituir las especies vegetales del estrato medio por las plantas de café u otras comestibles (Niño *et al.* op. cit).

La proliferación de **vías de comunicación, la construcción de represas e hidroeléctricas y la contaminación por agroquímicos** son también un problema que nace en esta región y se extiende a las planicies llaneras (Rial 2005). La amenaza del **cambio climático global** se ha hecho evidente en esta región de la cuenca, a través de la proliferación del hongo patógeno *Batrachochytrium dendrobatidis* y sus nocivos efectos sobre ciertas poblaciones de anfibios locales (Sanchez 2008).

Según Ojasti (2001) Venezuela cuenta con 5,5 millones de hectáreas de **pastos exóticos** sembrados principalmente en áreas deforestadas. Ocho especies se consideran invasoras y al menos cuatro: *Cynodon dactylon*, *Hyparrhenia rufa*, *Melinis minutiflora* y *Pennisetum clandestinum* reemplazan gramíneas nativas (Vareschi 1968, Baruch *et al.* 1989, Bilbao y Medina 1990).

Llanos inundables

Si bien en esta región la densidad poblacional es baja, las actividades antrópicas ejercen una fuerte presión sobre los ecosistemas vegetales naturales.

La **actividad agropecuaria** altera tanto el régimen hidrológico de la sabana como la composición y estructura de las comunidades vegetales. Los bosques de galería suelen ser **talados** hasta sus niveles mínimos permitidos para aumentar la superficie de pastoreo.

La **introducción de pastos** ha sustituido en gran parte de esta región a los pastos nativos. *Cenchrus ciliaris*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria decumbens*, *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum*, *P. clandestinum*, *Urochloa mutica*, *Melinis minutiflora* e *Hyparrhenia rufa*, son gramíneas invasoras introducidas sin control en Venezuela (Giraldo 2001).

En el caso de *H. rufa* (yaragüá, brasilera) compite junto con el resto de pastos introducidos, con especies nativas de gramíneas y ciperáceas (*Leersia hexandra* y *Eleocharis elegans*, entre otras) que son consideradas por los ganaderos como malezas. Otras plantas acuáticas (*Cleome spinosa*, *Echinodorus paniculatus*, *Hydrolea spinosa*, *Thalia geniculata*) de gran importancia ecológica, también son consideradas como malezas y por ende erradicadas. A pesar de esto suelen proliferar, manteniéndose con ello un cierto grado de diversidad genética y ecológica original de estas sabanas. Del mismo modo, muchas comunidades vegetales de los humedales han sido transformadas en arrozales (**monoculturivos**), ínfimamente productivos y que han alterado definitivamente la biodiversidad florística de estos ecosistemas.

Por su parte, la **construcción de diques** suele causar diversos efectos, el mas importante es la alteración del régimen hídrico en los humedales y la proliferación de ciertas especies vegetales (que se transforman en maleza) en detrimento de otras, lo que reduce la diversidad vegetal acuática y altera la estructura natural de las comunidades (Rial 2004, 2006 b, Rial *et al.* en este documento.). Las **quemas recurrentes**, si bien son un factor cultural polémico en cuanto a su naturaleza y efectos, puede constituirse en una amenaza, tanto como la tala, si se toma en cuenta que ciertas áreas de sabana podrían estar ocupadas por bosque en ausencia de perturbaciones (Vila 1965, Rial 2006). La **contaminación por fertilizantes y la demanda de agua de los cultivos** amenazas el estado natural de los ecosistemas acuáticos, morichales y otras comunidades acuáticas, que deben competir por la calidad y cantidad de agua disponibles (Rial 2006).

Las obras de infraestructura previstas en el gran proyecto de gobierno del eje Orinoco-Apure determinan el nuevo curso y flujo de las aguas en diversos tramos del principal afluente del Orinoco en el lado Venezolano, lo que sin duda afecta los ecosistemas vegetales sometidos directa o indirectamente al régimen de inundación.

Cuenca del Río Tomo - Vichada

El mosaico de ecosistemas que componen esta área natural de gran valor para la conservación, están expuestas a una serie de factores antrópicos, asociados con el manejo de quemas en sabanas naturales para la ganadería extensiva, y la deforestación asociada a la expansión de la frontera agrícola y los cultivos ilícitos en los ecosistemas boscosos. Dentro de esta región, se encuentra el Parque Nacional Natural El Tuparro, el cual por sus características fisiográficas hace parte del borde occidental del Escudo Guayanés



(Villareal-Leal y Maldonado 2007). De acuerdo a Mendoza (2007), para los ecosistemas de sabanas en este parque se evidencian los efectos tanto de las quemas de origen natural y de origen antrópico, como los asociados a la expansión de grandes monocultivos de especies forestales que alternan de manera significativa la composición y funcionamiento de estos ecosistemas naturales.

Estrella fluvial Atabapo - Inírida

En el lado Venezolano las actividades antrópicas son por ahora, de menor impacto. La densidad de población es inferior a 0,5 hab/km² y sus actividades son de subsistencia mayoritariamente. Debido a la prohibición de ley que regula la **explotación minera**, esta actividad ocurre de manera ilegal y creciente como resultado del flujo minero de Colombia y Brasil. Resaltamos sin embargo que esta actividad minera es creciente y tiene efectos devastadores sobre la cobertura vegetal. Lasso *et al.* (2006) alertaron de la presencia de tres minas ilegales cercanas al P.N. Yapacana y la consecuente contaminación mercurial de las aguas. Por otra parte, la minería del oro ilegal suele ser tan destructiva que amenazaría la disponibilidad para las comunidades indígenas, de mas de una veintena de especies de flora cuyo uso ha sido reportado por Rodriguez *et al.* (2006).

En el lado colombiano de esta región amazónica, y según el plan de Acción Trienal del Gobierno de Colombia (2007-2009) y el Informe del Instituto Colombiano de Bienestar familiar (2008), se llevan a cabo intensas **explotaciones forestales, mineras auríferas y actividades agropecuarias**, en algunos casos de carácter extensivo y de poco rendimiento.

Corredor bajo Orinoco – Delta sur

Por ser el eje de mayor doblamiento del norte de la Guayana Venezolana y además centro del eje de desarrollo Orinoco Apure, este corredor presenta altísimos niveles de amenaza a su biodiversidad y funciones ecológicas básicas (amortiguación de sedimentos y contaminantes difusos, procesamiento orgánico de contaminantes en sus humedales y hábitat para especies de fauna acuática y terrestre). El desarrollo de la faja petrolífera del Orinoco implicará un mayor poblamiento del eje con el concomitante incremento en la producción de aguas servidas e industriales que ya son evidentes en los centros poblados e industriales de Ciudad Guayana y Ciudad Bolívar. Por otra parte el dragado del Orinoco y las explotaciones de arena, implican una fuerte amenaza para todos los componentes de la biodiversidad de esta importante región de la cuenca.

BIBLIOGRAFÍA

Colombia

- Armenteras D. & C. Villa (2006) (ed.) Deforestación y Fragmentación de ecosistemas naturales en el Escudo Guyanés Colombiano. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt e Instituto Colombiano para el avance de la Ciencia y la Tecnología - Colciencias. Bogotá DC. Colombia. 122pp.
- Armenteras D., C. Cadena –V, R.P. Moreno (2007) Evaluación del estado de los bosques de niebla y de la meta 2010 en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt- Bogotá, D.C – Colombia. 72pp.
- Barbosa C. (1990) List of plant collected in study área, La Macarena Colombia I. Pp. 49-55. En: K. Izawa. Field Studies in new world Monkeys. Japan Colombia cooperative study of primates. La Macarena Colombia.
- Barbosa C. (1992a) Preliminary listo of plants collected at the Centro de investigaciones primatólogicas. La Macarena – CIPM – Tinigua National Park, Colombia. Pp. 25-41. En: K. Izawa. Field Studies in new world Monkeys. Japan Colombia cooperative study of primates. La Macarena Colombia.
- Barbosa C.E. (1992b) Contribución al conocimiento de la flórrula del Parque Nacional Natural El Tuparro. Serie de publicaciones especiales del Inderena, biblioteca Andrés Posada Arango Nº 3. Bogotá, Colombia. 271pp.
- Camargo G. & G. Salamanca (2000) Protocolo Distrital de Restauración Ecológica. Convenio Fundación Bachaqueros – Departamento Administrativo del Medio Ambiente DAMA.2002. 288pp.
- Cárdenas D., N. Castaño, S. Sua (2009) Flora de la Estrella Fluvial del Inírida (Guainía – Colombia). *Biota colombiana* 10(1-2):1-30.
- Carvajal L. & J. Murillo (2007) Análisis florístico y Fitogeográfico de sector nororiental de la Sierra de la Macarena, Colombia. 214pp.
- Carvajal L., C. Parra, J. Patarroyo, A. Gualdrón, M. Jiménez, A. Garzón (2007) Composición florística y estructural del bosque de galería, Puerto López Meta; Catalogo ilustrado. 219pp.
- Calderón E., G. Galeano N. García (eds.) (2002) Libro rojo de plantas fanerogamas de Colombia. Volumen 1: Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae, Lecythidaceae. Serie Libros Rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 218pp.
- Cañas D. (2001) Las Especies de la Tribu Paniceae (Poaceae: Panicoideae) de Colombia. *Biota Colombiana* 2(3):249-264.
- Cañas D. (2008) Flora vascular de los afloramientos rocosos precámbricos (lajas-inselbergs) de la Amazonía colombiana y áreas adyacentes del Vichada: I. Composición y diversidad. Colombia. Pp. 89 -118. En: Universidad Nacional de Colombia (ed.) Diversidad Biótica VII. Vegetación, Palinología Y Paleo ecología De La Amazonía Colombiana. Colombia.
- Caro M.X. (2008) Caracterización florística y estructural de la vegetación de un morichal en la hacienda Mataredonda, Municipio de San Martín, Meta. Trabajo de grado para título de Ecóloga. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. 133pp.
- Castaño C. (1991) Impacto y conservación. Pp. 183-197. En: Uribe C. (ed.) Bosques de niebla de Colombia. Banco de Occidente. Bogotá.



C. Lasso.

- Castro F. & B. Salamanca (2010) Coberturas vegetales y Flora del Piedemonte de los Cerros Aguamaco y Monserrate alto, municipio de Tauramena, Corroboration de campo ventana prioritaria para la conservación de la biodiversidad. En: Instituto Alexander Von Humboldt- ECOPETROL. Informe técnico Salida de campo. Proyecto Planificación Planeación Ambiental para la Conservación de la Biodiversidad en las Áreas Operativas de ECOPETROL, localizadas en el Magdalena Medio y Llanos de Colombia.
- Cavelier J., J. Santa María, M.T. Pulido (1996) Estructura y funcionamiento de la vegetación de los ecosistemas de sabana en la orinoquia colombiana. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales -IDEAM- mimeografiado. Bogotá D.C., Colombia. 200pp.
- Cleef A.M. (1981) The vegetation of the paramos of the Colombian Cordillera Oriental. *Diss. Bot.* 61:1-321.
- Cuatrecasas J. (1958) Aspectos de la vegetación natural en Colombia. *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales* 10(40):225-264.
- Díaz-Piedrahita & J. Cuatrecasas (1999) Asteráceas de la flora de Colombia Senecionae, los géneros Dendrophorbiúm y Pentacalia. Academia Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales. Colección Jorge Alvarez Lleras No.12 editorial Guadalupe. Bogotá Colombia. 394pp.
- Domínguez C. (ed.) (1998) Colombia Orinoco. Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis". FEN Colombia. Bogotá Colombia. 324pp.
- Etter A. (1997) Clasificación general de los ecosistemas de Colombia pp. 176-185.1997. En: M.A. Chávez & N. Arango (eds.) (1997) Informe Nacional sobre el estado de la diversidad. Colombia. 1997. Tomo 1. Diversidad biológica. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. 535pp.
- Etter A. (1998) Mapa general de ecosistemas de Colombia escala 1:2000000. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Etter A. (ed.) 2001. Puinawai y Nukak: Caracterización ecológica de dos reservas nacionales naturales de la amazonía colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo Ideade, Bogotá. 382pp.
- FAO (1966) Reconocimiento edafológico de los Llanos Orientales, Colombia (Tomo III, La vegetación natural y la ganadería en los Llanos Orientales). Roma, Italia.: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 73pp.
- Forero E. & C. Romero (2009) Hipnosis de las Leguminosae: Mimosoidae de Colombia. Pp. 10- 235. En: E. Forero (ed) Estudios en Leguminosas Colombianas II. Instituto de Ciencias Naturales Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia.
- Galeano G. (1992) Patrones de distribución de las palmas de Colombia. *Bull. Inst. fr. Études andines* 21(2):599-607.
- García-Barriga H. (1974) Flora Medicinal de Colombia. Vol 1. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 561pp.
- García- Barriga H. (1975) Flora Medicinal de Colombia. Imprenta Nacional. Bogotá. Cololmbia. 538pp.
- Garibello J. (2000) Estructura de la vegetación leñosa del ecotono bosque de galería-sabana en la altillanura de la cuenca alta del río tomo (Estación Biológica Bachaqueros – Departamento del Vichada). Trabajo de Tesis. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Bogotá, D.C. Colombia.
- Hernández J. (1984) Mapa de biomas de Colombia. Instituto Nacional de los recursos naturales y el ambiente (INDERENA). Bogotá, Colombia.
- Hernández J. & H. Sánchez (1992) Bioma terrestres de Colombia. Pp. 153-173. En: G. Halffter (ed.) La Diversidad biológica Iberoamericana I. Acta Zoológica Mexicana, CYTED-D, México.
- Holdridge L., L. Espinal, E. Montenegro (1963) Mapa de Formaciones Vegetales de Colombia. IGAC. Bogotá, Colombia.
- IGAC (1983) Mapa de bosques. Departamento de Boyacá – Meta – Intendencias de Arauca – Casanare – Comisaría del Vichada. Bogotá, D. C. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, IAvH (1997) Mapa general de ecosistemas de Colombia, Bogotá.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt – IAvH y Ministerio del Medio Ambiente (1998) Mapa general de ecosistemas de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. IAvH Bogotá, D.C.
- Londoño X. (1990) Estudio botánico, ecológico, silvicultural y económico-industrial de las Bambusideae de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cespedesia* 59:51-76.
- Madriñan S., F. Zapata, A. Aponte, M.A. Bello, F. González (2000) Flora ilustrada del páramo de Chingaza, Colombia. En línea: <<http://chingaza.unianandes.edu.co/chingaza/article.html>>.
- Mendoza H. (2007) Vegetación. Capítulo 3. En: H. Villarreal & J. Maldonado (comp.) Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector Noreste), Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá Colombia. 286pp.
- Mora L. & H. Sturm (1995) Estudios Ecológicos del Páramo y del Bosque Altoandino de la Cordillera Oriental de Colombia. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales Colección Jorge Alvarez Lleras No.6. 715pp.
- Murillo A.J. (2004) Las Euphorbiaceae de Colombia. *Biota Colombiana* 5(2):183-200.
- ICN (1976) Catálogo Ilustrado Plantas de Cundinamarca. Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional. Volúmenes I - V.
- Ocampo J., G. Coppins d'Eeckenbrugge, M. Restrepo, A. Jarvis, M. Salazar, C. Caetano (2007) Diversity of Colombian Passifloraceae: biogeography and an updated list for conservation. *Biota Colombiana* 8(1):1-45.
- Ortiz F. (sin fecha) Botánica médica Guahibo- Plantas medicinales, mágicas y psicotrópicas utilizadas por los Sicuan y Cuiba (Llanos Orientales de Colombia). Departamento de Antropología, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá Colombia.
- Oschyra O. (1990) Gradsteinia andicola, a remarkable aquatic moss from South America. *Tropical Bryology* 3:19-28.
- Parra-O C. (2006) Estudios generales de la vegetación nativa de Puerto Carreño (Vichada, Colombia). *Caldasia* 28(2):165-177.
- Pérez-Arbelaez E. (1956) Plantas útiles de Colombia. Jardín Botánico José Celestino Mutis. Bogotá. 986pp.
- Pérez C. (2005) Análisis comparativo de la composición y estructura de la vegetación riparia de tres rangos altitudinales, en un fragmento de bosque de piedemonte de la reserva forestal protectora cuenca alta del caño Vanguardia y Quebrada Vanguardiuno (RFPVV), Villavicencio – Meta. Trabajo de grado para optar por el título de Ecóloga. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. 171 pp.
- Pittier H. (1972) Geobotánica de Venezuela. Apuntes, Caracas.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

- Prieto-Cruz A. (2009) Vegetación. Pp. 97-114. En: H. Villa-real-Leal, M. Álvarez-Rebolledo, M. Higuera-Díaz, J. Aldana-Domínguez, J.D. Bogotá-Gregory, F.A. Villa-Navarro, P. Von Hildebrandt, A. Prieto-Cruz, J.A. Maldonado-Ocampo, A.M. Umaña-Villaveces, S. Sierra, F. Forero (2009) Caracterización de la biodiversidad de la selva de Matavén (sector centro-oriental) Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Asociación de Cabildos y Autoridades Tradicionales Indígenas de la selva de Matavén (Acatisema). Bogotá, D. C., Colombia.
- Quiñónez L.M. (2001) Diversidad de la familia Melastomataceae en la Orinoquia colombiana. Instituto de Ciencias Naturales – Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. 125pp.
- Quiñones L. (2004). Flora de la Orinoquia. Pp. 107-125. En: C. Orozco (ed.) Diagnóstico de la Biodiversidad de la Orinoquia – Eje Temático Conocer. Bogotá D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Rangel O. (1998) Flora Orinoquense. Pp. 103-133. En: Colombia Orinoco. Fondo FEN. Bogotá, Colombia.
- Rangel-Ch., J.O (ed.). 2000. Colombia Diversidad Biótica III: la región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Rangel J.O., H. Sánchez, P. Lowy, M.P. Aguilar, A. Castillo (1995). Región de la Orinoquia. Pp. 239-254. En: J.O. Rangel, P. Lowy, M.P. Aguilar (eds.) Colombia Diversidad Biótica Volumen I. Bogotá, Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, IDEAM.
- Rangel J.O., M. Aguilar, P. Lowy (1995) Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena. Pp. 112-120. En: J.O. Rangel (ed.) Colombia Diversidad Biótica I. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Rangel J.O. & E. Santana (2004) Flora de la real expedición botánica al nuevo reino de granada: rosaceae, cunoniaceae, chrysobalanaceae y escaloniaceae. Flora de Mutis. Ediciones cultura hispánica. Madrid-Bogotá.
- Rippstein G., G. Escobar, F. Motta (ed.) (2001) Plantas de la altiplanura y serranía de los Llanos Orientales de Colombia. Apéndice II. Pp. 274-296. En: G. Rippstein, G. Escobar, F. Motta (ed.) Agroecología y Biodiversidad de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia. Publicaciones CIAT. Cali, Colombia.
- Romero M., G. Galindo, J. Otero, D. Armenteras (2004) Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Memoria explicativa del mapa (escala 1:100.000). Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. 189pp.
- Romero M.H., Maldonado-Ocampo J.A., Bogotá-Gregory J.D., Usma J.S., Umaña-Villaveces A.M., Murillo J.I., Restrepo-Calle S., Álvarez M., Palacios-Lozano M.T., Valbuena M.S., Mejía S.L., Aldana-Domínguez J. y Payán E. 2009. Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2007-2008: piedemonte orinoquense, sabanas y bosques asociados al norte del río Guaviare. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 133pp.
- Rudas A., A. Prieto, J.O. Rangel (2002) Principales tipos de vegetación de la “La Ceiba” (Guanía), Guyana Colombiana. *Caldasia* 24(2):343-365.
- Ruiz K. (2009) Sinopsis de las especies colombianas de Mucurá (LEGUMINOSAE: PAPILIONOIDAE: PHASEOLAE). Pp. 387-419. En: E. Forero (ed.) Estudios en Leguminosas Colombianas II. Instituto de Ciencias Naturales Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia.
- Salaman P., G. Stiles, C.I. Bohórquez, M. Álvarez, A. Umaña, T. Donegan, A. Cuervo (2002) New and Noteworthy Bird Re-
- cords from the East Slope of the Andes of Colombia. *Caldasia* 24(1):157-189.
- Salamanca S. (1984) La vegetación de la Orinoquía Amazonía, fisiografía y formaciones vegetales. *Colombia Geográfica* 10(2):5-31.
- Salamanca B. & G. Camargo (2000). Listado de especies de levantamientos de vegetación en la localidad de Sumapáz del Distrito Capital. Fundación Bachaqueros. En: Convenio DAMA – CORPOICA. Informe Final Plan de Manejo de las Áreas Rurales del Distrito capital. Bogotá, Colombia.
- Salazar-Holguín F., J. Benavides-Molineros, O.L. Trespalacios-González, L.F. Pinzón (comp.) (2010) Informe sobre el Estado de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, Componente de Biodiversidad Continental - 2009. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos - Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia. 167pp.
- Sarmiento G. (1994) Sabanas naturales, génesis y ecología. Pp. 17-55 En: Sabanas naturales de Colombia, Banco de Occidente, Cali.
- Stevenson P.R., M.J. Quiñónez, M.C. Castellanos (2000) Guía de frutos de los bosques del río Duda la Macarena, Colombia. Asociación para la defensa de la Macarena. UICN. Primera edición. Bogotá, Colombia. 467pp.
- Veneklaas E.J., A. Fajardo, S. Obregón, L. Lozano (2005). Gallery forest types and their environmental correlates in a Colombian savannas landscape. *Ecography* 28:236-252.
- Van Der Hammen T. & O. Rangel (1997) El estudio de la vegetación en Colombia. Pp. 17-57. En: O. Rangel, P. Lowy, M. Aguilar (eds.) Colombia Diversidad biótica II. Tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales (ICN) de La Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Vargas W. & A. Prieto (2004) Estado Actual del conocimiento sobre la flora colombiana. Pp. 290-300 En: IAvH. Informe Nacional sobre el avance en el Conocimiento y la Información de la Biodiversidad. 1998-2004. Colombia.
- Villarreal-Leal H. (2007) Caracterización de los paisajes. Pp. 39-50. En: H. Villarreal-Leal & J. Maldonado-Ocampo (comp.) Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro. (Sector noreste), Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Vincelli P.C. (1981) Estudio de la vegetación del Territorio Faunístico “El Tuparro”. *Cespedesia* 10(37-38):7-51.
- Viña A. (1995) Influencia de la Fragmentación de bosques sobre la riqueza de especies de árboles en el piedemonte llanero. Casanare, Colombia. Tesis de grado Facultad de Ciencias. Área de biología. Universidad de los Andes. Bogotá. Colombia.
- WWF- IAVH (2009) Elaboración de una propuesta de evaluación de efectos de la transformación de sabanas tropicales. Elaboración de una propuesta de evaluación de efectos de la transformación de sabanas tropicales. Informe Final Convenio 09-09-020-0178PS IAvH-WWF. Bogotá. 95pp.

Venezuela

- Aguerrevere S.E., V.M. López, C. Delgado, C.A. Freeman (1939) Exploración de la Gran Sabana. *Revista de Fomento* 3(19):501-729.
- Aguilera M., A. Azocar, E. González (2003) Biodiversidad en Venezuela. 2 Tomos. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas. 1074pp.



- Álvarez M., L.D. Ávila-Caballero, R. Berbara, J.C. Calvo-Alvarezo, P. Cuevas-Reyes, M.M. do Espírito Santo, Á. Fernández, G. Wilson Fernandes, R. Herrera, M. Kalácska, D. Lawrence, F. Monge Romero, J.M. Nassar, M. Quesada, R. Quesada, B. Rivard, V. Sanz D'Angelo y K. Stoner. 2008. Ecology Procedures. Pp 15-46. En: J.M. Nassar, J.P. Rodríguez, A. Sánchez-Azofeifa, T. Garvin y M. Quesada (eds.) Manual of Methods: Human, Ecological and Biophysical Dimensions of Tropical Dry Forests. Ediciones IVIC, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela.
- Álvarez E., L. Balbás, I. Massa, J. Pacheco (1986) Aspectos ecológicos del Embalse de Guri. *Interciencia* 11(6):325-333.
- André E. (1964) Un naturalista en la Guayana. Colección Cuatricentenario de Caracas. Banco Central de Venezuela. Caracas. 277pp.
- Anduze P. (1960) Shailili-Ko: Descubrimiento de las Fuentes del Orinoco. Talleres Gráficos Ilustraciones S.A. Caracas.
- Aristeguieta L. (1968a) Consideraciones sobre la flora de los morichales llaneros al norte de Orinoco. *Act. Bot. Venez.* 3(1-4):19-38.
- Aristeguieta L. (1968b) El bosque caducifolio seco de los Llanos Altos Centrales. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 27:395-438.
- Aristeguieta L. (1966) Flórrula de la Estación Biológica de los Llanos. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 26(110):228-307.
- Ataroff S.M. (2003) Selvas y bosques de montaña. Pp. 762-810. En: M. Aguilera, A. Azócar, E. González Jiménez (eds.) Biodiversidad en Venezuela. Tomo II. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas.
- Avendaño N. & A. Castillo (2006) Catálogo de especies arbustivas de los bosques riberenos en el área Cuao-Sipapo-Orinoco medio, Municipio Autana, estado Amazonas. *Act. Bot. Venez.* 29(2):235-256.
- Aymard G. (2000) Estudio de la composición florística en Bosques de Tierra firme del alto río Orinoco, Estado Amazonas, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 23(2):123-156.
- Aymard G. & V. González (2007) Consideraciones generales sobre la composición florística y diversidad de los bosques de los llanos de Venezuela. Pp. 59-71. En: R. Duno, G. Aymard, O. Huber (eds.) Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vascular de los Llanos de Venezuela, Parte I: Introducción geo-botánica. FUDENA – Fundación Polar – FIBV. Caracas.
- Aymard G., M. Norconk, W. Kinney (1990) Composición florística de comunidades vegetales en islas en el embalse Guri, río Caroni, Estado Bolívar. Venezuela. BioLlania edición especial Nº 6. 36pp.
- Aymard G., B. Stergios, N. Cuello (1989) Informe preliminar sobre la vegetación del área de interfluvio Orinoco-Atabapo ($3^{\circ}10' N$, $67^{\circ}17' W$), Departamento Atabapo, Territorio Federal Amazonas, Venezuela. Informe Técnico del Vice-Rectorado de Producción Agrícola (UNELLEZ, Guanare, Venezuela) 9(15):170-219.
- Azocar A. & M. Fariñas (2003) Páramos. Pp. 717-733. En: M. Aguilera, A. Azócar y E. González Jiménez (eds.). Biodiversidad en Venezuela. Tomo II. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas.
- Balick M.J. (1979) Economic botany of the Guahibo. *I. Palmae. Econ. Bot.* 33(4):361-376.
- Baruch Z. (1984) Ordination and classification of vegetation along an latitudinal gradient in the Venezuelan páramos. *Vegetatio* 55:115-126.
- Baruch Z., A.B. Hernández, M.G. Montilla. (1989) Dinámica del crecimiento, fenología y repartición de biomasa de gramíneas nativas e introducidas de una sabana tropical. *Ecotrópicos* 2:1-13.
- Benítez de Rojas C.E. (1997) Diversidad de las Solanaceae en los Andes de Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 20(1):81-92.
- Bernardi A.L. (1957) Estudio botánico forestal de las selvas pluviales del río Apacará, región de Urimán, estado Bolívar. Publ. Dir. Cult. Univ. de los Andes 63. Mérida. 149pp.
- Berroterán J.L. (1998) Relationships between floristic composition, physiognomy, biodiversity, and soils of the ecological systems of the Central High Llanos of Venezuela. Pp. 481-494. En: F. Dallmeier & J.A. Cominskey (eds.) Forest biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean (Research and monitoring). Man and the Biosphere Series Vol. 21. UNESCO, Paris. The Parthenon Publishing Group Ltd. Carnforth.
- Berroterán J.L. (1988) Paisajes ecológicos de sabanas de Llanos Altos Centrales de Venezuela. *Ecotropicos* 1(2):92-108.
- Berroterán JL. (1985) Geomorfología de un área de Llanos Bajos Centrales venezolanos. Enfoque con fines de estudios de suelos y vegetación a escala pequeña. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 143:31-77.
- Berry P.E., O. Huber, B.K. Holst (1995) Floristic analysis and phytogeography. Pp. 161-191. En: J.A. Steyermark, P.E. Berry, B.K. Holst (eds.) Flora of the Venezuelan Guayana. Vols. 1. Missouri Botanical Garden and Timber Press. Portland. + 2 mapas 1:2.000.000.
- Berry P.E. & R. Riina (2005) Insights into the diversity of the Pantepui flora and the biogeographic complexity of the Guayana Shield. *Biol. Skr.* 55:145-167.
- Bevilacqua M. & V. González (1994) Consecuencias de derrames de petróleo y acción del fuego sobre la fisionomía y composición florística de una comunidad de morichal. *Ecotrópicos* 7(2):23-34.
- Bilbao B. & E. Medina (1990) Nitrogen-use efficiency for growth in a cultivated African grass and a native South American pasture grass. *Journal of Biogeography* 17:421-425.
- Blohm H. (1962) Poisonous plants of Venezuela. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft M.B.H. Stuttgart. 136pp.
- Blydenstein J. (1961) La vegetación de la Estación Biológica de los Llanos. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 22(100):208-212.
- Blydenstein J. (1962) La sabana de *Trachypogon* del Alto Llano (Estudio ecológico de la región alrededor de Calabozo, Estado Guárico). *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 23(102):139-206.
- Blydenstein J. (1963) La vegetación en el estero del Río Guarquito. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 23(103):229-232.
- Boadas A. (1983) Geografía del Amazonas venezolano. Colección Geografía de Venezuela Nueva. Editorial Ariel-Seix Barral Venezolana. Caracas. 239pp.
- Bolívar, O. 2009. Flores medicinales del Táchira. Usos y aplicaciones. En línea: <<http://www.scribd.com/doc/22280487/FLORES-TACH5>>.
- Bongers F., D. Engelen, H. Klige (1985) Phytomass structure of natural plant communities on spodosols in southern Venezuela: tha bana woodland. *Vegetatio* 63:13-34.
- Bono G. (1996) Flora y vegetación del Estado Táchira. Monografia XX. Museo Regionale di Scienze Naturali. Torino. 951 pp.
- Boom B.M. (1990a) Flora and vegetation of the Guayana-Llanos ecotone in Estado Bolívar, Venezuela. *Mem. NY Bot. Gard.* 64:254-278.
- Boom B.M. (1990b) Useful plants of the Panare Indians of the Venezuelan Guayana. *Advances in Economic Botany* 8:57-76.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

- Boom B.M. & S. Moestl (1990) Ethnobotanical notes of J.M. Cruxent from the Franco-Venezuelan expedition to the headwaters of the Orinoco river, 1951-1952. *Economic Botany* 44:416-419.
- Briceño B. & G. Morillo (2002) Catálogo abreviado de las plantas con flores de los páramos de Venezuela. Parte I. Dicotiledóneas (Magnoliopsida). *Act. Bot. Venez.* 25(1):1-46.
- Briceño B. & P. De Robert (1996) Diversidad y utilidad de las plantas vasculares en un páramo triguero de la Sierra Nevada de Mérida. *Pittieria* 24:43-61.
- Brünig E.F., D. Alder, J. Smith (1979a) The International MAB Amazon Rainforest Ecosystem project at San Carlos de Río Negro: vegetation, classification and structure. Workshop on Tropical Rainforest Ecosystems Research: 67-100. En: S. Adissoemarto & E.F. Brünig (eds.) *Transactions of the Second International MAB-IUFRO*. Jakarta, 21-25 october 1978.
- Brünig E.F., J. Heuveldop, J. Smith, D. Alder (1979b) Structure and functions of a rainforest in the International Amazon Ecosystem Project: floristic stratification and variation of some features of stand structure and precipitation. Pp. 125-144. En: J.S. Singh & B. Gopal (eds.) *Glimpses of ecology*. International Scientific Publications. Jaipur, India.
- Bulla L. & J. Lourido (1980) Production, decomposition and diversity in three savannas of the Amazonas Territory (Venezuela). Pp. 73-77. En: I. Furtado (ed.) *Proceedings of the Vth. International Symposium of Tropical Ecology*, Part I. 16-21 April 1979. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Camaripano-Venero B. & A. Castillo (2003) Catálogo florístico de espermatófitas del bosque estacionalmente inundable del Río Sipapo, Estado Amazonas-Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 26(2):125-229.
- Canales H. (1985) La cobertura vegetal y el potencial forestal del T.F.D.A. (Territorio Federal Delta Amacuro) (Sector Norte del Río Orinoco). Serie Informes Técnicos, Zona 12/IT/270, M.A.R.N.R. Maturín. + 3 mapas 1:250.000
- Canales H. & A. Catalán (1981) Evaluación de los efectos de un aprovechamiento forestal en el Bosque de Transición-alto-medio-denso (Limón de Parhueña, Territorio Federal Amazonas). Serie Informes Científicos, DGSIIA/IC/06. MARNR. Caracas. 48pp.
- CAPRODEL (1982) Plan de ordenación y manejo para la palma manaca en el Territorio Federal del Delta Amacuro. Caracas.
- Carbón J., C. Schubert, J.E. Vaz (1992) Caracterización y edades termoluminiscentes de los sedimentos de la Formación Mesa, en dos localidades del sur de Anzoátegui (Venezuela). *Act. Ci. Venez.* 43:387-391.
- Carmona A.J., R. Gil, M.C. Rodríguez (2008) Descripción taxonómica, morfológica y etnobotánica de 26 hierbas comunes que crecen en la ciudad de Mérida – Venezuela. *Bol. Antropol.* 26(73):113-129.
- Castaño J.H., P. Soriano, M. Ataroff (2010) Característica físicas y ambientales del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela. Pp. 45- 49. En: A. Rial, J.C. Señaris, C.A. Lasso, A.L. Flores (eds.) Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos socioecosistémicos del Ramal de Calderas. Andes de Venezuela. RAP Bulletin of Biological Assessment 56. Conservation International, Arlington, VA. USA.
- Castellanos H.G. (1998) Floristic composition and structure, tree diversity, and the relationship between floristic distribution and soil factors in El Caura Forest Reserve, Southern Venezuela. Pp. 507-533. En: F. Dallmeier & J.A. Cominskey (eds.) *Forest biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean: research and monitoring*. Man and the Biosphere series. Volume 21. UNESCO. Paris.
- Castillo A. (1995) El uso medicinal de los árboles del bosque húmedo del río Cataniapo, estado Amazonas, Venezuela. *Act. Biol. Venez.* 15(3-4):41-54.
- Castillo A. (1992) Catálogo de las especies de Antófitos del bosque húmedo del Río Cataniapo (Territorio Federal Amazonas). *Act. Biol. Venez.* 14(1):7-25.
- Castroviejo S. & G. López (1985) Estudio y descripción de las comunidades vegetales del “Hato El Frío”, Los Llanos de Venezuela. *Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle* 45:79-151.
- Catalán A. (1980) Inventario de los Recursos Forestales de la Reserva Forestal del Sipapo, Territorio Federal Amazonas. Serie Informes Científicos, Zona 10/IC/1980, 2 volumes. MARNR. Puerto Ayacucho.
- Cato David J. (1971) Aspectos etnográficos y farmacológicos : el yopo entre los Cuiva-Guajibo. *Antropológica* 28:3-24.
- Centeno J.C. (1995) La destrucción de las Reserva Forestales en Venezuela. En línea: <<http://www.metla.fi/archive/forest/1995/10/msg00241.html>>.
- Chacón-Moreno E.J. (1999) Patrones fenológicos de vegetación de los Llanos del Orinoco, Venezuela, a través de análisis de series de tiempo de imágenes NOAA. VII Conferencia Iberoamericana sobre Sistemas de Información Geográfica, 18-29, octubre 1999. Universidad de los Andes. Mérida.
- Chernoff B., A. Machado-Allison, K. Riseng, J.R. Montambault (eds.) (2003) A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Caura River Basin, Bolívar State, Venezuela. Conservation International. Washington, DC. *Rap Bulletin of Biological Assessment* 28.
- Colonnello G. (2004) Las planicies deltaicas del río Orinoco y golfo de Paria: aspectos físicos y vegetación. Pp. 37-54. En: C.A. Lasso, L.E. Alonso, A.L. Flores, G. Love (eds.) Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del río Orinoco y golfo de Paria, Venezuela. Rapid Assessment Program. Conservación Internacional Venezuela, Conservación Internacional, Conoco Venezuela, C.A., Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Ecology and Environment e Instituto de Zoología Tropical Universidad Central de Venezuela. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 37.
- Colonnello G. (1996) Aquatic vegetation of the Orinoco River Delta (Venezuela). An overview. *Hydrobiologia* 340:109-113.
- Colonnello G. (1995) La vegetación acuática del delta del río Orinoco, (Venezuela). Composición florística y aspectos ecológicos (I). *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 144:3-34.
- Colonnello G. (1991) Observaciones fenológicas y producción de hojarasca en un bosque inundable (Varzea) del río Orinoco, Venezuela. *Interciencia* 16:202-208.
- Colonnello G. (1990) A Venezuelan Floodplain Study on the Orinoco River. *Forest Ecology and Management* 33/34:103-124.
- Colonnello G. (1984) Contribución al conocimiento del microclima y medio físico-biotico de la cima del tepuy Marahuaca. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 44(122):9-35.
- Colonnello G., S. Castroviejo, G. López. (1986) Comunidades vegetales asociadas al Río Orinoco en el Sur de Monagas y Anzoátegui (Venezuela). *Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle* 151: 127-165.
- Comerma G.J. & O. Luque (1971) Los principales suelos y paisajes del estado Apure. *Agro. Trop.* 21(5):379-396.
- Conservation International (2003) Prioridades de conservación para el Escudo de Guayana: Consenso 2002. Centre for Applied Biodiversity Science. Conservation International. Washington. 101 pp. + 1 mapa 1: 32.600.000
- Coomes D.A & P.J. Grubb (1996) Amazonian caatinga and related communities at La Esmeralda, Venezuela: forest structure,



C. Lasso.

- physiognomy and floristics, and control by soil factors. *Vegetatio* 122: 167-191.
- CORPOVEN (1984) El fascinante mundo del Marahuaka. Corpovoz (Abril-Mayo 1984). 44 pp.
 - Cuello A.N. (2002) Los bosques del Parque Nacional Guaramacal, estado Trujillo, Venezuela: testigos del desarrollo sostenible dentro de la región andina y llanera. Taller Selvas y Bosques Nublados Andinos. IV Simposio Internacional de Desarrollo Sustentable. *Ecotrópicos* 15(2):127-128.
 - Cuello N., G. Aymard, B. Stergius (1989) Observaciones sobre la vegetación de un sector de la cuenca media del río Portuguesa, Venezuela. *BioLlania* 6:163-192.
 - CVG-EDELCA (2004) Formaciones vegetales. En: CVG-EDELCA. Estudio Plan maestro de la cuenca del río Caroní. Vol. 1. Diagnóstico ambiental y caracterización integral de la cuenca. Tomo 6. Caracterización de los elementos bióticos, Parte 2.
 - CVG-EDELCA (2001) Levantamiento estructural de la vegetación boscosa existente en las áreas inmediatas del corredor de servicios de la línea de transmisión 230 Kv. Sector Las Claritas-Santa Elena de Uairén. 14pp. + 7 anexos (mimeografiado).
 - CVG-IPETO (1976) Estudio forestal exploratorio de la Reserva Forestal de La Paragua. 2 Tomos. Caracas. 275pp.
 - CVG-TECMIN (1987) Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Hojas NB-20-4, NB-20-8, NB-20-12, NB-20-16. 8 volúmenes, mapas 1:500.000. Ciudad Bolívar.
 - CVG-TECMIN (1989) Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Hojas NB-20-3, NB-20-7, NB-20-11, NB-20-15, NA-20-3. 8 volúmenes + mapas 1:500.000. Ciudad Bolívar.
 - CVG-TECMIN (1991a) Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Informe de Avance NC-20-11 y 12. 3 volúmenes + mapas 1:500.000. Ciudad Bolívar.
 - CVG-TECMIN (1991b) Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Informe de Avance NC-20-15. 3 volúmenes + mapas 1:500.000. Ciudad Bolívar.
 - CVG-TECMIN (1991c) Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Informe de Avance NC-20-16. 3 volúmenes + mapas 1:500.000. Ciudad Bolívar.
 - CVG-TECMIN (1991d) Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Informe de Avance NC-20-14 y NB-20-2. 3 volúmenes + mapas 1:500.000. Ciudad Bolívar.
 - CVG-TECMIN (1991e) Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana. Informe de Avance NB-20-6. 3 volúmenes + mapas 1:500.000. Ciudad Bolívar.
 - De Robert P. & M. Monasterio (1995) Cambios y continuidades en el sistema triguero de la Cordillera de Mérida, Venezuela. Pp. 269-296. En: H.D. Heinen, J.J. San José, H. Caballero Arias. Naturaleza y ecología humana en el Neotrópico. *Scientia Guianaæ* 5.
 - Delascio Chitty F. (1994) Notas sobre la vegetación del Cerro Azul, estado Cojedes, Venezuela. *Act. Terramaris* 7:26-46.
 - Delascio Chitty F. (1992) Vegetación y etnobotánica del valle de Culebra (Mawadiane jódio). Estado Amazonas, Venezuela. *Acta Terramaris* 5:1-42.
 - Delascio Chitty F. (1990) Contribución al conocimiento florístico de los morichales del estado Guárico. Venezuela: Morichal redondo, Hato Becerra. *Act. Bot. Venez.* 16(1):27-34.
 - Delascio Chitty F. (1989) Algunas plantas útiles de los indios Cariñas de Caico Seco, estado Anzoátegui, Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 15(3-4):25-39.
 - Delascio Chitty F. (1978) Aportes al conocimiento de la etnobotánica del estado Cojedes. Contribución N° 1 Estación de Investigaciones Agropecuarias. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas. 126pp.
 - Delascio F. & J.A. Steyermark (1989) Notas sobre la vegetación del Marahuaka. *Acta Terramaris* 1:15-20.
 - Delgado J. & R. Madriz (2007) Composición florística en bosques ribereños del Refugio de Fauna Silvestre y Zona Protectora de La Tortuga Arrau (Estados Apure - Bolívar). Memorias XVII Congreso Venezolano de Botánica. Maracaibo, 20-25 de mayo de 2007.
 - Delgado L.A., H. Castellanos & M. Rodriguez (2009) Vegetación del Parque Nacional Canaima. Pp. 39-73. En: J. Celsa Señaris, D. Lew, C. Lasso (eds.) Biodiversidad del Parque Nacional Canaima. Bases técnicas para la conservación de la Guayana Venezolana. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, The Nature Conservancy, Total. Caracas.
 - Demangeot J. (1977) L'Homme et le milieu en "Grande Savane" Vénézuélienne. *Bull. Assoc. Géogr. Franç.* 447:279-286.
 - Denevan W.H. & K. Schwerin (1978) Adaptive changes in Karinya subsistence, Venezuelan Llanos. *Antropológica* 50:3-91.
 - Danielo A. (1976) Végétation et sols dans le delta de l'Orénoque. *Ann. Geog.* 85(471):555-578.
 - Dezzeo N. (ed.) (1994) Ecología de la Altiplanicie de la Gran Sabana (Guayana Venezolana). I. Investigaciones sobre la dinámica bosque-sabana en el sector SE: subcuencas de los ríos Yuruaní, Arabopó y Alto Kukenán. *Scienza Guianaæ* 4. 205pp.
 - Dezzeo N., S. Flores, S. Zambrano-Martínez, L. Rodgers, E. Ochoa. (2008) Estructura y composición florística de bosques secos y sabanas en los Llanos Orientales del Orinoco, Venezuela. *Interciencia* 33(10):733-740.
 - Dezzeo N., N. Chacón, E. Sanoja, G. Picón (2004) Changes in soil properties and vegetation characteristics along a forest-savanna gradient in southern Venezuela. *For. Ecol. Manag.* 200:183-193.
 - Dezzeo N., P. Maquirino, P.E. Berry, G. Aymard (2000) Principales tipos de bosque en el área de San Carlos de Río Negro, Venezuela. Pp. 15-36. En: O. Huber & E. Medina (eds.) Flora y vegetación de San Carlos de Río Negro y alrededores, Estado Amazonas, Venezuela. *Scientia Guianaæ* 11.
 - Dezzeo N., L. Hernández, H. Fölster (1997) Canopy dieback in humid submontane forest of Alto Urimán, Venezuelan Guayana. *Plant Ecol.* 132:197-209.
 - Dezzeo N. & O. Huber (1995) Tipos de bosque sobre el Cerro Duida, Guayana Venezolana. Pp. 149-158. En: S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero, J.L. Luteyn (eds.) Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. The New York Botanical Garden. New York.
 - Díaz W.A. (2009) Composición florística de las comunidades vegetales aledañas al tercer puente sobre el río Orinoco, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 43(3):337-354.
 - Díaz W.A. (2007) Inventario preliminar de plantas útiles de bosques remanentes en Las Delicias y El Guamo, Serranía de Imataca, estado Bolívar, Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 30(2):327-344.
 - Díaz W. & F. Delascio-Chitty (2007) Catálogo de plantas vasculares de Ciudad Bolívar y sus alrededores, estado Bolívar, Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 30(1):99-161.
 - Díaz W. & J. Rosales (2006) Análisis florístico y descripción de la vegetación inundable de várzeas orinoquenses en el bajo río Orinoco, Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 29(1):39-68.
 - Diaz W. & J. Rosales (2008) Análisis fitosociológico y estructural del bosque inundable de varzea de las riberas del bajo río Orinoco. *Kuaway* 1(1):13-39.
 - Dorr L.J. (1995) Plant collecting along the lower Orinoco, Venezuela: H. H. Rusby and R. W. Squires (1896). *Brittonia* 47(1):1-20.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

- Dorr L.J., B. Stergios, A.R. Smith, N. Cuello A. (2000) Catalogue of the vascular plants of Guaramacal National Park, Portuguesa and Trujillo states, Venezuela. Contributions from the United States National Herbarium 40. Washington, DC. 155pp.
- Duno R., G. Aymard, O. Huber (eds.) (2007) Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vascular de los Llanos de Venezuela. FU-DENA – Fundación Polar – FIBV. Caracas. 738pp.
- Eden M.J. (1974a) Ecological aspects of development among Piaroa and Guahibo Indians of the upper Orinoco basin. *Anthropología* 39:25-56.
- Eden M. (1974b) Palaeoclimatic influences and the development of savanna in southern Venezuela. *J. Biogeography* 1:95-109.
- Eiten G. (1986) The use of the term "savanna". *Trop. Ecol.* 27(1):10-23.
- Ewel J.J., A. Madriz, J.A. Tosi Jr. (1976) Zonas de Vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Ministerio de Agricultura y Cria. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. 2da. edición. Caracas. 270pp. + mapa 1:2.000.000
- Fajardo L., V. González, J.M. Nassar, P. Lacabana, C.A. Portillo Q., F. Carrasquel, J.P. Rodríguez (2005) Tropical dry forests of Venezuela: Characterization and current conservation status. *Biotropica* 37(4):531-546.
- Faría N.B. (1978) Afinidades fitogeográficas de la flora vascular de los páramos venezolanos. *Rev. Fac. Agro.* 4(2):96-137.
- Fariñas M.R. & J.J. San José (1985) Cambios en el estrato herbáceo de una parcela de sabana protegida del fuego y del pastoreo durante 23 años. Calabozo, Venezuela. *Acta Ci. Venez.* 36:199-200.
- Fedón I.C. & A. Castillo Suárez (2005) Angiospermas trepadoras de los bosques ribereños de una sección de la cuenca baja de los ríos Cuao-Sipapo (estado Amazonas, Venezuela). *Act. Bot. Venez.* 28(1):7-37.
- Fernández A., R. Gonto, W. Díaz, A. Rial (2008) Flora y vegetación de la cuenca alta del río Paragua, estado Bolívar, Venezuela. Pp. 54-79. En: Evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos y terrestres del Medio y Alto río Paragua, estado Bolívar. Rapid Assessment Program. Conservación Internacional Venezuela, Fundación La Salle de Ciencias Naturales y CVG-Edelca. *RAP Bulletin of Biological Assessment*.
- Fernández A. (2007) Los morichales de los Llanos de Venezuela. Pp. 91-98. En: R. Duno, G. Aymard y O. Huber (eds.) Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vascular de los Llanos de Venezuela, Parte I: Introducción geo-botánica. FU-DENA – Fundación Polar – FIBV. Caracas.
- Fernández A. (en prensa) Vegetación de Los Pijiguaos, Estado Bolívar. Bruno Manara (ed.) CVG-Bauxilum.
- Fernández A. & R. Gonto (datos sin publicar) Flora y vegetación del medio y bajo río Orinocoquito, estado Amazonas, como parte del proyecto Ecología de la Oncocercosis en el alto Orinoco. CAICET, Instituto de Medicina Tropical UCV, IVIC.
- Fernández A. & R. Gonto (2002) Vegetación. En: Plan Maestro de la Cuenca del río Caroni. Consorcio Integral-Tecnoconsult-PALMAVEN, para CVG-EDELCA.
- Fernández A., B. Milano, G. Vele, B. Williams, E. Rodríguez, F. Michelangeli (1999) Plantas medicinales de la región de Yutajé, Estado Amazonas. I Simposio venezolano de etnobotánica. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* Vol 2(1):145-148.
- Fernández A., F. Michelangeli, B. Milano, G. Vele, B. Williams (1998) Aprovechamiento sostenible de las plantas medicinales. Proyecto Biomedicinas del Bosque Tropical. Propuesta nacional de la diversidad biológica. Plan de acción e informe. Diagnóstico. Para: AsoMuseo – BioCentro UNELLEZ y Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. 47pp.
- Fernández M., F. Rivas, M. Durán (2006) Valoración económica ambiental del Bosque Experimental "El Caimital", Municipio Obispos estado Barinas. *Rev. For. Lat.* 40:29-45.
- Finol H. (1976) Estudio fitosociológico de las unidades 2 y 3 de la Reserva Forestal de Caparo, estado Barinas. *Act. Bot. Venez.* 11(1-4):9-103.
- Finol H. (1973) La silvicultura en la Orinoquia Venezolana. *Rev. For. Venez.* 25:37-114.
- Foldats E. & E. Rutkis (1975) Ecological studies of chaparro (*Curatella americana* L.) and manteco (*Byrsonima crassifolia* H.B.K.) in Venezuela. *J. Biogeog.* 2:159-178.
- Fölster H. (1994) Stability of forest ecosystems in the humid tropics. *Interciencia* 19(6):291-296.
- Fölster H. (1986) Forest-savanna dynamics and dessertification processes in the Gran Sabana. *Interciencia* 11:311-316.
- Fuentes E. (1980) Los Yanomami y las plantas silvestres. *Antropológica* 54:3-138.
- Galán de Mera A., A. González, R. Morales, B. Oltra, J.A. Vicente Orellana (2006) Datos sobre la vegetación de los Llanos Occidentales del Orinoco (Venezuela). *Act. Bot. Malacitana* 31:97-129.
- Giraldo D. (2001) Gramíneas y leguminosas introducidas. Pp. 70-75. En: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. Informe sobre las especies exóticas en Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Hazen T.E. (ed.) (1931) Botanical results of the Tyler-Duida expedition. *Bull. Torrey Bot. Club* 58:287-298.
- Gleason H.A. (1929) A collection of plants from Mt. Duida. *J. New York Bot. Gard.* 30(355):166-168.
- Goebel K. (1975) La vegetación de los páramos venezolanos. *Act. Bot. Venez.* 10(1-4):337-395.
- Gómez-Beloz A. & T. Rivero (1999) La etnobotánica de los Winikina Warao en relación a la preparación y manejo de conutos en la región Winikina del Delta del Orinoco, Venezuela. I Simposio venezolano de etnobotánica. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* 2(1):61-64.
- Gonto R. & A. Fernández (en prensa) Malezas e invasoras de la familia Cyperaceae en Venezuela. Memorias de XV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas. X Jornadas Venezolanas Científico Técnicas en Biología y Combate de Malezas. Maracaibo. Nov 2001. 7pp.
- González E., L. Márquez, E. Paredes (1988) Problemática de las invasiones en la Reserva Forestal de San Camilo y su influencia en la cuenca del río Arauca. X Convención Nacional de Ingenieros Forestales. Ciudad Bolívar, 21-25 de junio, 1988. (mimeografía).
- González Jiménez E. (2003) Humedales continentales. Pp. 884-898. En: M. Aguilera, A. Azócar, E. González Jiménez (eds.) Biodiversidad en Venezuela. Tomo II. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas.
- González N., A. Vera, M. Meza (1999) Plantas aromáticas y medicinales en el Táchira. I Simposio venezolano de etnobotánica. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* 2(1):191-194.
- González N., A. Quintero, M. Meza, A. Usobilaga. (s.f.) Plantas aromáticas y sus aceites esenciales. Fondo Editorial UNET. San Cristóbal.
- González V. (1967) Efectos del fuego sobre la reproducción de algunas plantas de los llanos de Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 27(111):70-103.
- González V. (1986) Bases para el diseño de medidas de mitigación y control de las cuencas hidrográficas de los ríos Caris y



C. Lasso.

- Pao. Estado Anzoátegui. Tomo IV. Ecosistema morichal. Convenio Universidad Central de Venezuela-MENEVEN. Caracas.
- González V. (1987) Los morichales de los Llanos Orientales. Un enfoque ecológico. Ediciones CORPOVEN. Caracas. 85pp.
- González V. (2003) Delta del Orinoco. Pp. 900-917. En: M. Aguilera, A. Azócar, E. González Jiménez (eds.) Biodiversidad en Venezuela. Tomo II. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas.
- Gragson T.L. (1995) Pume exploitation of Mauritia flexuosa (Palmae) in the Llanos of Venezuela. *J. Ethnobiol.* 15(2):177-188.
- Gröger A. (2000) Flora and vegetation of Inselbergs of Venezuelan Guayana. Pp. 291-314. En: S. Porembski & W. Barthlott (eds.) Inselbergs. Biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions. Ecological Studies 146. Springer. Berlin.
- Gröger A. (1994) Análisis preliminar de la flórula y vegetación del Monumento Natural "Piedra La Tortuga", Estado Amazonas, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 17(1-4):128-153.
- Gröger A. & W. Barthlott (1996) Biogeography and diversity of the inselberg (Laja) vegetation of southern Venezuela. *Biodiversity Letters* 3:165-179.
- Guánchez F. (1999) Plantas amazónicas de uso medicinal y mágico. Fundación Polar-SADA Amazonas. 155pp.
- Guevara J., G. Aymard, C. Hernández, R. Duno. (2006) Listado dendrológico de la Reserva Forestal Imataca, Estados Bolívar y Delta Amacuro, Venezuela. Libro de resúmenes del I Congreso Internacional de Biodiversidad del Escudo Guayanés. Santa Elena de Uairén, 20 al 24 de marzo 2006.
- Heinen D. (1994-1996) El abandono de un ecosistema: el caso de los morichales del Delta del Orinoco. *Antropológica* 81:3-36.
- Hernández L. (1999) Ecología de los conglomates de la Estación Experimental Nicolásito, Santa Rita de Manapire, Estado Guárico. Tesis de postgrado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía, Maracay. (mimeog.) 86pp.
- Hernández L. (1999) Ecología de la Altiplanicie de la Gran Sabana (Guayana Venezolana) II. Estructura, diversidad, crecimiento y adaptación en bosques de las subcuencas de los ríos Yuruaní y Alto Kukenán. *Scientia Guaianae* 9. 160pp.
- Hernández L. (1997) La selva de bejucos, ejemplo de un bosque natural inestable de la Gayana venezolana: avance de investigación. Memorias XIII Congreso Venezolano de Botánica. San Cristóbal, 15-19 de octubre, 1997. *Revista Científica UNET* 9(2):16-20.
- Hernández L. (1987) Degradación de los bosques de la Gran Sabana. *Pantepui* 3:11-25.
- Hernández L., P. Williams, R. Azuaje, Y. Rivas, G. Picón (1994) Nombres indígenas y usos de algunas plantas de bosques de la Gran Sabana; una introducción a la etnobotánica regional. *Acta Bot. Venez.* 17(1-4):69-127.
- Hernández P.C. & J.R. Guevara G. (1994) Especies vegetales de la Unidad I de la Reserva Forestal de Caparo. Cuaderno Comodato ULA-MARNR Nº 23. Ula, Facultad de Ciencias Forestales. Mérida.
- Hernández-Rosas J.I. (2000) Patrones de distribución de las epífitas vasculares y arquitectura de los forofitos de un bosque húmedo tropical del Alto Orinoco, Edo. Amazonas, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 20:41-58.
- Hernández-Rosas J.I. (1999) Diversidad de Grupos Funcionales de plantas del dosel de un bosque húmedo tropical del Alto Orinoco, Estado Amazonas, Venezuela. *Ecotropicos* 12:33-46.
- Herrera R., C.F. Jordan, E. Medina, H. Klinge (1981) How human activities disturb the nutrient cycles of a tropical rainforest in Amazonia. *Ambio*. 10:109-114.
- Hitchcock C.B. (1947) The Orinoco-Ventuari region, Venezuela. *Geog. Rev.* 37(4): 525-566
- Hokche O., P.E. Berry, O. Huber (eds.) (2008) Nuevo Catálogo de la Flora Vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobias Lasser. Caracas. 859pp.
- Hokche O. & N. Ramírez (2008) Sistemas reproductivos en especies de Melastomataceae en la Gran Sabana (Estado Bolívar, Venezuela). *Act. Bot. Venez.* 31(2):387-408.
- Holst B.K. (1987) Aparaman-tepui... Conquered!. *Missouri Bot. Gard. Bull.* 75(5):5-6.
- Holst B.K. & C.A. Todzia (1990) Leon Croizat's plant collections from the Franco-Venezuelan expedition to the headwaters of the Río Orinoco. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 77:485-516.
- Huber O. (2005) Diversity of vegetation types in the Guayana Region: An overview. *Biol. Skr.* 55:169-188.
- Huber O. (1995) Vegetation. Pp. 97-160. En: J.A. Steyermark, P.E. Berry & B.K. Holst, (eds.) Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 1. Missouri Botanical Garden and Timber Press. Portland. + 2 mapas 1:2.000.000
- Huber O. (1994) Recent advances in the phytogeography of the Guayana Region, South America. *Mem. Soc. Biogeogr.* 4:53-63.
- Huber O. (ed.) (1992) El Macizo del Chimantá, Escudo de Guayana, Venezuela: Un Ensayo Ecológico Tepuyano. Oscar Todtmann Editores. Caracas. 343pp.
- Huber O. (1989) Shrublands of the Venezuelan Guayana. Pp. 271-285. En: L.B. Holm-Nielsen, I.C. Nielsen, H. Balslev (eds.) Tropical Forests: Botanical Dynamics, Speciation and Diversity. Academic Press. Londres.
- Huber O. (1987) Consideraciones sobre el concepto de Pantepui. *Pantepui* 2:2-10.
- Huber O. (1986) La vegetación de la cuenca del río Caroní. *Interciencia* 11:301-310.
- Huber O. (1982) Esbozo de las formaciones vegetales del Territorio Federal Amazonas, Venezuela. Serie Informes Técnicos, DGSIIA/IT/103. MARNR. Caracas. 36pp.
- Huber O. & E. Medina (eds.) (2000) Flora y vegetación de San Carlos de Río Negro y alrededores, estado Amazonas, Venezuela. *Scientia Guaianae* 11.
- Huber O., R. Duno, R. Riina, F. Stauffer, L. Pappaterra, A. Jiménez, S. Llamozas, G. Orsini (1998) Estado actual del conocimiento de la Flora de Venezuela. Documentos técnicos de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica Nº 1. MARN – Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas. 153pp.
- Huber O. & J. Rosales (eds.) (1997) Ecología de la cuenca del Río Caura, Venezuela, II. Estudios Especiales. *Scientia Guaianae* 7.
- Huber O., J. Rosales, P.E. Berry (1997) Estudios botánicos en las montañas altas de la cuenca del río Caura (estado Bolívar, Venezuela). Pp. 441-468. En: O. Huber & J. Rosales (eds.) Ecología de la cuenca del Río Caura, Venezuela, II. Estudios Especiales: *Scientia Guaianae* 7.
- Huber O. & R. Riina (ed.) (1997) Glosario Fitogeográfico de las Américas. Vol. 1 América del Sur. Países hispanohablantes. Unesco, Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas. 500pp.
- Huber O. & D. Frame (1989) Venezuela. Pp. 362-374. En: D.G. Campbell & H.D. Hammond (eds.) Floristic inventories of tropical countries. The New York Botanical Garden, New York.
- Huber O. & C. Alarcón (1988) Mapa de vegetación de Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables y The Nature Conservancy. 1:2.000.000. Caracas.
- Huber O. & F. Guánchez (1988) Flora y vegetación del área de Los Pijiguao, Distr. Cedeño, estado Bolívar: Informe Final. + mapa 1:250,000. Convenio MARNR-BAUXIVEN. Caracas. (Mimeografiado).



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

- Huber O., J. Steyermark, G.T. Prance, C. Alés (1984) The vegetation of the Sierra Parima, Venezuela-Brasil: some results of recent exploration. *Brittonia* 36:104-139.
- Huber O. & J.J. Wurdack (1984) History of botanical exploration in Territorio Federal Amazonas, Venezuela. *Smithsonian Contr. Bot.* 56:1-83.
- Humboldt A. von (1941) Viaje a las regiones equinocciales del Nuevo Continente (1799-1804). Biblioteca Venezolana de Cultura, Ediciones del Ministerio de Educación. Caracas.
- Jahn A. (1931) Los páramos venezolanos. Sus aspectos físicos y su vegetación. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 3:93-127.
- Jordan C.F. (1989) An Amazonian rainforest: The structure and function of a nutrient stressed ecosystem and the impact of slash-and-burn agriculture. UNESCO-MAB. Man and the Biosphere Series. 2. 176pp.
- Kammesheidt L., A. Torres Lezama, W. Franco, M. Plonczak (2003) Historia del aprovechamiento forestal y los tratamientos silviculturales en los bosques de los Llanos Occidentales de Venezuela y perspectivas de manejo forestal sostenible. *Rev. For. Venez.* 1(41):87-110.
- Kelly D.L., E.V.J. Tanner, E.M. Lughadha, V. Kapos (1994) Floristics and biogeography of a rain forest in the Venezuelan Andes. *J. Biogeogr.* 19(3):421-440.
- Klinge H. (1978) Studies on the ecology of amazon caatinga forest in southern Venezuela 2 Biomass dominance of selected tree species in the amazon caatinga near San Carlos de Río Negro. *Act. Ci. Venez.* 29(4):258-262.
- Klinge H. & E. Cuevas (2000) Bana: Una comunidad leñosa sobre arenas blancas en el Alto Río Negro, Venezuela. Pp. 37-49. En: O. Huber & E. Medina (eds.) Flora y vegetación de San Carlos de Río Negro y alrededores, estado Amazonas, Venezuela. *Scientia Guianaæ* 11.
- Knab-Vispo C., P. Berry, G. Rodríguez (1999) Floristic and structural characterization of a lowland rain forest in the Lower Caura Watershed, Venezuelan Guayana. *Act. Bot. Venez.* 22(2):325-359.
- Knab-Vispo C., J. Rosales, P.E. Berry, G. Rodríguez, L. Salas, I. Goldstein, W. Díaz, G. Aymard (2003) Annotated floristic checklist of the riparian corridor of the lower and middle Río Caura with comments on plant-animal interactions. Pp. 35-139. En: C. Vispo & C. Knab-Vispo (eds.) Plants and vertebrates of the Caura's Riparian Corridor. *Sciencia Guianaæ* 12.
- Knuth R. (1926-1928) Initia Floraæ Venezuelensis. *Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih.* 43:1-768.
- Koch-Grünberg T. (1979) Del Roraima al Orinoco. Ediciones del banco Central de Venezuela. 3 tomos. Caracas. 264pp.
- Lárez A., E. Prada, C. Lárez R. (2007) Contribución a la flora de las planicies deltaicas del estado Monagas, Venezuela. *Rev. Fac. Agron.* 24 Supl. (1):366-373.
- Lasser T. (1955) Esbozo preliminar sobre el origen de las formaciones vegetales de nuestros llanos. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 16(84):173-200.
- Lasso C.A., L.E. Alonso, A.L. Flores, G. Love (eds.) (2004) Rapid assessment of the biodiversity and social aspects of the aquatic ecosystems of the Orinoco Delta and the Gulf of Paria, Venezuela.. Conservation International. Washington, DC. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 37.
- Lasso C.A., J.C. Señaris, L.E. Alonso, A.L. Flores (eds.) (2006) Evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos en la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, estado Amazonas (Venezuela). Conservation International. Washington, DC. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 30.
- Leal F. (s.f.) Posibilidades de producción de algunos frutales y especias en la región Orinoquia-Amazonía. Pp. 25-35. En: J. Jaffé & P. Sánchez (eds.) *Tecnologías alternativas para el uso y conservación de bosques tropicales*. Fundación Terramar S.C. y Universidad Simón Bolívar. Caracas.
- Lichy R. (1978) Ya Kú: Expedición Franco-Venezolana del Alto Orinoco. Caracas: Monte Avila. 343pp.
- Lindorf H. (2006) La expedición universitaria a la meseta Au-yán-tepui, abril 1956. *Act. Bot. Venez.* 29(1):177-187.
- Llamozas S., R. Duno de Stefano, W. Meier, R. Riina, F. Staufer, G. Aymard, O. Huber, R. Ortiz (eds.) (2003) Libro rojo de la flora venezolana. RROVITA, Fundación Polar, Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser, Conservación Internacional. Caracas. 557pp.
- Lleras E. (1997) Upper Rio Negro Region. Brazil, Colombia, Venezuela. Pp. 333-337. En: S.D. Davis, V.H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos, A.C. Hamilton. Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation. The World Wide Fund for Nature y IUCN - The World Conservation Union.
- López V.M., J.C. Davey, E. Rubio (1946) Informe preliminar de la región sur del Departamento Antonio Díaz, Territorio Federal Delta Amacuro. Venezuela. *Revista de fomento* 8(64): 61-125.
- López J., O. Jurgenson, R. Osorio, E. Pernía (1999) Evaluación de la vegetación del área de inundación del embalse Camburito-Caparo, estados Táchira, Mérida y Barinas – Venezuela. *Rev. For. Venez.* 43(1):93-102.
- López Zent E. (1993) Plants and people in the Venezuelan páramo. *Antropológica* 79:17-41.
- Lourido J. & H. Bastardo (1986) Clasificación en seis sabanas en la región noroccidental del estado Guárico mediante un estudio puntual. *Act. Biol. Venez.* 12(2):34-42.
- Lozada J.R., J.R. Guevara, P. Soriano, M. Costa (2006) Estructura y composición florística de comunidades secundarias en patios de roles abandonados, Estación Experimental Caparo, Barinas, Venezuela. *Interciencia* 31(11):828-835.
- MAC-FAO (1965) Lista provisional de árboles de la Guayana venezolana. En: MAC-FAO. Inventario forestal de la Guayana venezolana. Estudio de preinversión para el desarrollo forestal en la Guayana venezolana. Caracas
- Maguire B. (1970) On the flora of the Guayana Highland. *Biotropica* 2(2):85-100.
- Marin E. & A. Chavie (1996) Bosques de tierra firme. Pp. 60-65. En: J. Rosales & O. Huber (eds.) *Ecología de la cuenca del río Caura, Venezuela. I. Caracterización general*. *Sci. Guianaæ* 6.
- MARN (2001) Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica y su Plan de Acción. Oficina Nacional de Diversidad Biológica. Caracas. 135pp.
- MARN (2000) Primer Informe de Venezuela sobre Diversidad Biológica. Oficina Nacional de Diversidad Biológica. Caracas. 227pp.
- MARNR (1982) Mapa de la vegetación actual de Venezuela. 1:250.000. Proyecto VEN 79-001. Sistemas Ambientales Venezolanos. Caracas.
- MARNR (1985) Atlas de la vegetación de Venezuela. DGIIA, Dirección de suelos, vegetación y fauna. División de vegetación. Caracas. 109pp.
- MARNR-ORSTOM. 1988. Atlas del inventario de tierras del Territorio Federal Amazonas. DGSIIA. MARNR. Caracas. Mapas 1:250.000.
- Mayr E. & W.H. Phelps Jr. (1955) Origin of the bird fauna of Pantepui. *Acta XI Congressus Internationalis Ornithologici* Pp. 399-400.



C. Lasso.

- Mayr E. & W.H. Phelps Jr. (1967) The origin of the bird fauna of the south Venezuelan highlands. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 136:269-328.
- Medina E. (2000) El Proyecto Amazonas del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas: Origen y desarrollo. Pp. 1-6. En: O. Huber & E. Medina (eds.) (2000) Flora y vegetación de San Carlos de Río Negro y alrededores, Estado Amazonas, Venezuela. *Scientia Guaianae* 11.
- Medina E., R. Herrera, C. Jordan, H. Klinge (1977) The Amazon Project of the Venezuelan Institute of Scientific Research. *Nature and Resources* 13(3):4-6.
- Medrano C.E. (s.f.) Biología y combate de malezas. Editorial de la Universidad del Zulia, Maracaibo. 282pp.
- Meier W. (2005) Aspectos de la flora y vegetación del Monumento Natural Cerro Platillón (Juan Germán Roscio), estado Guárico, Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 28(1):39-62.
- Melnyk M. (1995) Productos forestales comestibles: una oportunidad para el desarrollo sustentable. Pp. 295-310. En: O. Carrillo & M.A. Perera (eds.) Amazonas modernidad en tradición. SADA Amazonas - CAIAH - GTZ. Caracas.
- Melnyk M. (1993) Los efectos del sedentarismo sobre los recursos agrícolas y forestales en el sur de Venezuela. Red Forestal de Desarrollo Rural. Documento 16b. Londres. 19pp.
- Méndez G., B. Stergios, A. González-Fernández (1997) Etnobotánica en la región del Macizo de El Baúl, estado Cojedes. Venezuela. *BioLlania* 13:67-96.
- Metzger D. & R. Morey (1983) Los Hiwi (Guahibo). Pp. 125 - 216. En: W. Coppens (ed.) Los aborígenes de Venezuela. Monografía Nº 29. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas.
- Michelangeli A. (ed.) (2005) Tepuy colosos de la Tierra. Fundación Terramar, Altolitho C.A. Caracas. 343pp.
- Michelangeli A. (1989) Biósfera del Marahuaka y zonas adyacentes (Territorio Federal Amazonas-Venezuela). Introducción. *Acta Terranaris* 1:1-3.
- Michelangeli A., F. Michelangeli, R.S. Borges, A. Subero, K. Jaffe (1988) Marahuaka. Edición Ernesto Armitano. Caracas. 352pp.
- Michelangeli A., F. Michelangeli, A. Fernández, W. Wilbert, F. Delasco, M.B. Morales, R. Guerrero, J. González. (s.f.) Guía ecológica de Canaima. Total Fina Elf, Fondation D'Entreprise Total y Fundación Avensa. Caracas. 216pp.
- Michelangeli F. (ed.) (2000) La Orinoquia. Operadora Cerro Negro, S.A. Caracas. 357pp.
- Michelangeli F.A. (2000) Species composition and species-area relationships in vegetation isolates on the summit of a sandstone mountain in southern Venezuela. *Jour. Trop. Ecol.* 16:69-82.
- Michelangeli F., A. Fernández, B. Milano, G. Vele, M. Muñoz, M. E. Chemello, B. Williams, E. Rodríguez (1999) Prospección Bioquímica del Bosque Tropical de Yutajé, Estado Amazonas. I Simposio venezolano de etnobotánica. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* 2(1):15-18.
- Michelangeli F. & A. Fernández (2000) La historia natural. pp. 41-103. En: F. Michelangeli (ed.) La Orinoquia Operadora Cerro Negro. Caracas.
- Mitrani P. (1988) Los Pumé (Yaruro). Pp. 147 - 215. En: W. Coppens (ed.). Los aborígenes de Venezuela. Monografía Nº 35: Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas.
- Montes R. & J.J. San José (1995) Vegetation and soil analysis of topo-sequences in the Orinoco Llanos. *Flora* 190:1-33.
- Montes R.A., M. Sebastiani, F. Delasco, J. Arismendi, I. Mesa. (1987) Paisajes, vegetación e hidrografía del Parque Nacional Aguaro-Guariquito, Estado Guárico. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 41(144):73-112.
- Montilla M. (1991) Palma chiquichique: una alternativa para la economía de los étnicas amazónicas. *Revista Seforven, MARNR* 2(4):13.
- Montoya Lirola C. (1958) Expedición al Río Paragua. Caracas: Ministerio de Minas e Hidrocarburos. 36pp.
- Morales Rojas T. & A. Castillo Suárez (2005) Catálogo dendrológico comentado del bosque ribereño de la confluencia de los ríos Cuao-Sipapo (Estado Amazonas, Venezuela). *Act. Bot. Venez.* 28(1):63-87.
- Morillo G. & B. Briceño (2000) Distribución de las Asteraceae de los páramos venezolanos. *Act. Bot. Venez.* 23(1):47-67.
- Muñoz D., R. Castillo, V. Salas (2006) Estado de Conservación del Parque Nacional Guaramacal. "Bioparques: Asociación Civil para la Conservación de los Parques Nacionales". Programa de Observadores de Parques. (www.bioparques.org / www.parkswatch.org). 34pp.
- Muñoz M., B. Milano, A. Fernández, G. Vele, B. Williams, E. Rodríguez, F. Michelangeli (1999) Reporte preliminar de actividad biológica de plantas de uso medicinal colectadas en Yutajé, estado Amazonas. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* 2(1):207-211.
- Narváez Córdova A. & F. Stauffer (1999) Productos de palmas (Arecaceae) en los mercados de Puerto Ayacucho, Estado Amazonas, Venezuela. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* 2(1):73-76.
- Niño S. M., B. Stergios, A. Bermúdez (en prensa) Flora y vegetación d los cafetales de bosque del Ramal de Calderas. Pp 33-50. En: A. Rial, C.A. Lasso, J.H. Castaño, A. Bermudez (eds.) Evaluación de la biodiversidad en los cafetales de bosque del Ramal de Calderas Piedemonte andino, Venezuela. Fundación Ciara- Ministerio del P.P. para la Agricultura y Tierras. Venezuela.
- Nieder J., S. Engwald, M. Klawun, W. Barthlott (2000) Spatial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland Amazonian Rain Forest (Surumoni Crane Plot) of Southern Venezuela. *Biotropica* 32:385-396.
- Ocaña A. (1998) Plantas medicinales en el Llano Venezolano. Alcaldía de Barinas. Fondo Editorial Municipal. Barinas. 475pp.
- Ochoa J. (1998) Análisis preliminar de los efectos del aprovechamiento de maderas sobre la composición y estructura de bosques en la Guayana venezolana. *Interciencia* 23(4):197-207.
- Ojasti J. (2001) Especies Exóticas Invasoras. Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino. Convenio de Cooperación Técnica ATN/JF-5887-RG CAN – BID. 73pp.
- ONU-FAO (1970) Estudio de preinversión para el desarrollo forestal de la Guayana Venezolana. Informe final. Tomo V, El Plan de Ordenación Forestal. Roma. 82pp.
- Ortega F.J. (1994) La etnobotánica en el descubrimiento del Río Apure. *Antropológica* 85:3-72.
- Ortega F., G. Aymard, B. Stergios (1987) Aproximación al conocimiento de la flora de las montañas de Guaramacal, Estado Trujillo, Venezuela. *BioLlania* 5:1-80.
- Ortiz R. (1991) Los morichales del estado Cojedes. Resúmenes del X Congreso Venezolano de Botánica. *BioLlania* Edición especial 3:61-62.
- Ortiz R. (1990) Fenología de árboles en un bosque semideciduo tropical del estado Cojedes. *Act. Bot. Venez.* 16(1):93-116.
- OTEHA (1971) Estudio a Nivel Exploratorio de Recursos Forestales en el Distrito Cedeño del Estado Bolívar. Bloque DC-H3, Estudio Técnico. Caracas. (mimeografiado).
- Pacheco J.J. & L.A. Pérez (1989) Malezas de Venezuela: aspectos botánicos, ecológicos y formas de combate. Tipografía y Litografía Central. San Cristóbal. 344pp.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

- Palacios Monteverde O. (1998) El Orinoco tercer río del mundo. Fundación Avensa, Fundación Terramar. Caracas. 132pp.
- Petróleos de Venezuela S.A. (1992) Imagen de Venezuela. Una visión espacial. PDVSA, Caracas.
- Picón G. (1995) Rare and endemic plant species of the Venezuelan Gran Sabana. Thesis of MSc in Biology. University of Missouri. St. Louis. 100pp.
- Pittier H. (1942) La Mesa de Guanipa (Ensayo de fitogeografía). Pp. 197-243. En: H Pittier (ed.) Trabajos escogidos: Imprenta López. Buenos Aires.
- Pittier H., T. Lasser, L. Schnee, Z. Luces de Febres, V. Badillo (1945-1947) Catálogo de la Flora Venezolana. Tomos 1 y 2. Tercera Conferencia Interamericana de Agricultura. Comité Organizador. Caracas. 423 & 577pp.
- Plonczak M. (2005) Método integrado para la planificación silvicultural del bosque natural con fines de manejo. Pp. 179-205. En: L. Hernández Alfonzo & N. Valero (ed.) Desarrollo sustentable del Bosque Húmedo Tropical. Características, ecología y uso (con énfasis en Venezuela): Fondo Editorial UNEG, Fundacite Guayana.
- Ponce M.E., F.W. Stauffer, M.L. Olivo, M.A. Ponce (2000) *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae). Una revisión de su utilidad y estado de conservación en la cuenca amazónica, con especial énfasis en Venezuela. *Act. Biol. Venez.* 23(1):19-46.
- Ponce M., V. González, J. Brandín, M. Ponce (1994) Vegetation analysis associated to a soil toposequence in the Central-Eastern Llanos of Venezuela. *Ecotrópicos* 7(2):11-22.
- Pozzobon E.N. & R.A. Osorio M. (2002) Evaluación de las deforestaciones en la Reserva Forestal de Ticoporo, estado Barinas-Venezuela, en base al análisis multitemporal de imágenes de percepción remota. *Rev. Geog. Venez.* 43(2):215-235.
- Raffali C. & A. Coll (2000) Delta, tierra de agua. BP Venezuela. Caracas. 159pp.
- Ramia M. (1958) Los médanos del Guárico occidental. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 27:264-288.
- Ramia M. (1961) Sabanas. En: Reconocimiento agropecuario forestal del oriente de la Guayana venezolana. Vol III. Consejo de Bienestar Rural - MAC. Caracas. 86pp.
- Ramia M. (1967) Tipos de sabanas en los Llanos de Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 27(112):264-288.
- Ramia M. (1977) Observaciones fenológicas en las sabanas del Medio Apure. *Act. Bot. Venez.* 12(1-4):171-206.
- Ramia M. (1993) Ecología de las sabanas del estado Cojedes: relaciones vegetación-suelo en sabanas secas. Colección Cuadernos FLASA. Serie Ciencia y Tecnología 4. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas. 99pp.
- Ramia M. (1997) Ecología de las sabanas del estado Cojedes: relaciones vegetación-suelo en sabanas húmedas. Colección Cuadernos FLASA. Serie Ciencia y Tecnología 9. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas. 70pp.
- Ramia M. & F. Delascio (1982) Ecología de las sabanas del estado Cojedes: reconocimiento florístico y fenología. *Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle* 42(117):61-134.
- Ramia M. & R. Montes (1975) Vegetación y uso de la tierra del asentamiento Payarita (Medio Apure). *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 31(130-131):417-446.
- Ramia M. & R. Ortiz (2006) Relaciones ecológicas en paisajes de sabana en la región Las Mercedes-Cabruta, estado Guárico. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 47(154):61-131.
- Ramírez N. (1993) Reproductive biology in a tropical shrubland of Venezuelan Guayana. *J. Veg. Sci.* 4:5-12.
- Ramírez N. (2002) Reproductive phenology, lifeforms, and habitats of the Venezuelan Central Plain. *Amer. J. Bot.* 89:863-842.
- Ramírez N. (2008) Ecología de polinización en los Altos Llanos Centrales venezolanos. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* 5(1):221-224.
- Ramírez N. & Y. Brito (1988) Síndromes de dispersión de una comunidad de pantanos de palmeras (morichal) en los Altos Llanos Centrales venezolanos. *Rev. Chilena Hist. Nat.* 61:53-60.
- Rengel L., F. Ortega, G. Aymard (1983) Dinámica de las variaciones de la cobertura vegetal y la erosión en el piedemonte de Guanare. *Inf. Téc. Vice-Rectorado Prod. Agri.* 8(1):1-98.
- Rial B., A. (1998) Adiciones a la Flora del Estado Apure, Llanos inundables del Orinoco, Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle.* 150:59-68.
- Rial B., A. (2000) Aspectos cualitativos de la zonación y estratificación de las comunidades de plantas acuáticas en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Mem. Fund. Las Salle de Cienc. Nat.* 153:69-86.
- Rial B., A. (2004a) ("2002"). Acerca de la dinámica temporal de la vegetación en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Mem. Fund. La Salle Cienc. Nat.* 158:59-71.
- Rial B., A. (2004b) Variabilidad espacio-temporal de las comunidades de plantas acuáticas en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 54 (2): 403-413.
- Rial B., A. (2005) Principales amenazas y conservación del recurso hídrico en áreas públicas y privadas de los Llanos centro-occidentales de Venezuela. Pp. 241-250. En: A. Fernández-Cirelli & V. Sánchez (eds.) El agua en Iberoamérica. Un enfoque integrado para la gestión sustentables del agua. Experiencias en gestión y valoración del agua. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología, CYTED XVII Aprovechamiento y Gestión de los Recursos Hídricos. Buenos Aires.
- Rial B., A. (2006) Propuesta metodológica para la evaluación de la vegetación con fines de conservación en áreas privadas de los llanos del orinoco, Venezuela. *Interciencia* 31(2):130-135.
- Rial B., A. (2007) Flora y vegetación acuática de los Llanos de Venezuela. Con especial énfasis en el humedal de los Llanos de Apure. Pp. 99-105 En: R. Duno, G. Aymard, O. Huber (ed.) Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular de los Llanos de Venezuela. FUDENA – Fundación Polar – FIBV.
- Rial B., A. (2009) Plantas acuáticas de los llanos inundables del Orinoco, Venezuela. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Conservación Internacional Venezuela, Gold Reserve, Inc. Editorial Orinoco-Amazonas. Caracas. 392pp.
- Rial B., A. (en prensa). Conservación de la biodiversidad en paisajes productivos del Ramal de Calderas. Pp. 17-21. En: A. Rial, C.A. Lasso, J.H. Castaño, A. Bermudez (eds.) Evaluación de la biodiversidad en los cafetales de bosque del Ramal de Calderas Piedemonte andino, Venezuela. Fundación Ciara- Ministerio del P.P. para la Agricultura y Tierras. Venezuela.
- Rial B., A. & C.A. Lasso (1999a) *Ricciocarpus natans* (L.) Corda (Ricciaceae) in Venezuela: taxonomical and habitat observations. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 58(149):85-88.
- Rial B., A. & V. Pott (1999b) *Landoltia punctata* (G. Mey) Les y D.J. Crawford (Lemnaceae) en Venezuela. *Mem. Fund. La Salle de Cienc. Nat.* 152:35-42.
- Rial B., A. & I.C. Fedón (1999c) Nuevos registros de ciperáceas para el Estado Apure, Llanos Inundables del Orinoco, Venezuela. *Mem. Fund. La Salle de Cienc. Nat.* 152:35-42.
- Rial B., A., J.C. Señaris, C.A. Lasso, A. Flores (eds.) (2010) Evaluación Rápida de la biodiversidad y aspectos sociocosistémicos del Ramal de Calderas. Andes de Venezuela. Conservation International, Arlington VA. USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 56.



C. Lasso.

- Ricardi M., B. Briceño, G. Adamo (1987) Sinopsis de la flora vascular del Páramo de Piedras Blancas, Venezuela. *Ernestia* 44:4-14.
- Ricardi M., J.C. Gaviria, J. Estrada (1997) La flora del superpáramo venezolano y sus relaciones fitogeográficas a lo largo de los Andes. *Plantula* 1:171-187.
- Riina R., R. Duno, G. Aymard, A. Fernández, O. Huber (2007) Análisis de la diversidad florística de los Llanos de Venezuela. En: R. Duno, G. Aymard y O. Huber (eds.) Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vascular de los Llanos de Venezuela, Parte I: Introducción Geo-botánica. FUDENA – Fundación Polar – FIBV. Caracas
- Ríquez-Iribarren F. (1962) Donde Nace el Orinoco. Ediciones Grecco. Caracas.
- Roa P. (1979) Estudio de los médanos en los llanos centrales de Venezuela: evidencias de un clima desértico. *Act. Biol. Venez.* 10:19-49.
- Rodríguez L. & G. Colonnello (2009) Caracterización florística de ambientes de la Cuenca Baja del río Cucurital, afluente del río Caroní, Estado Bolívar, Guayana venezolana. *Acta Amazónica* 39(1):33-50.
- Rodríguez L., M. Carlsen, M. Bevilacqua, M. García (2008) Colección de plantas vasculares de la Cuenca del río Caura (estado Bolívar) depositadas en el Herbario Nacional de Venezuela. *Act. Bot. Venez.* 31(1):107-250.
- Rodríguez L., E. Álvarez, A. Rial (2006) Diversidad florística de los ecosistemas acuáticos de la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas. En: C.A. Lasso, J.C. Señaris, L.E. Alonso, A.L. Flores (eds.) Evaluación rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos en la confluencia de los Ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela. Conservation International, Washington, D.C., USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 30.
- Rodríguez R. (1984) Los manglares de Venezuela. Documento de extensión y divulgación sobre el patrimonio forestal venezolano. IFLA. Mérida. 58pp.
- Rollet B. (1971) La regeneración natural en bosque denso siempre verde de llanura de la Guayana venezolana. *Inst. For. Latinoamericano de Investigación y Capacitación* 35:39-73.
- Romero G.A. (1993) Unique orchid habitats in southern Venezuela. II. Arbustales or white-sand shrublands. *Am. Orchid Soc. Bull.* 62:811-818.
- Rondeau R. (1989) A flora for the herbs of Hato Masaguara, Guárico, Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 63(146): 29-156
- Rondón Rangel J.A. (2001-2002) Curare, mito y realidad. *Pitáteria* 31:33-39.
- Rondón Rangel J.A. (2002) Guía descriptiva de los barbascos de Venezuela. *Rev. Fac. Farmacia* 43:34-42.
- Rosales J. (1988) Análisis Florístico-Estructural y Algunas Relaciones Ecológicas en el Bosque Estacionalmente Inundable de la Desembocadura del Río Mapire en el Orinoco. Tesis de Maestría, IVIC. Altos de Pipe, Venezuela.
- Rosales J., E. Briceño, B. Ramos, G. Picón (1993) Los Bosques Ribereños en el Área de Influencia del Embalse Guri. *Pantepui* 5:3-23.
- Rosales J., G. Petts, C. Knab-Vispo (2001) Ecological gradients in riparian forests of the lower Caura river, Venezuela. *Plant Ecol.* 152(1):101-118.
- Rosales J., G. Petts, J. Salo (1999) Riparian flooded forests of the Orinoco and Amazonas basins: a comparative review. *Biodiv. Conserv.* 8:551-586.
- Rosales J., L. Blanco-Belmonte, C. Bradley (2008) Hydrogeomorphological and Ecological Interactions in Tropical Floodplains: The Significance of Confluence Zones in the Ori-
- noco Basin, Venezuela. Pp. 295-316. En: P.J. Wood, D.M. Hannah, J.P. Sadler (eds.) *Hydroecology and Ecohydrology: Past, Present and Future*.
- Rosales J., M. Bevilacqua, W. Díaz, R. Pérez, D. Rivas, S. Caura (2003) Comunidades de vegetación ribereña de la cuenca del río Caura, estado Bolívar, Venezuela. Pp. 129-138. En: B. Chernoff, A. Machado-Allison, K. Riseng, J.R. Montambault (eds.) Una evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos de la cuenca del río Paragua, estado Bolívar, Venezuela. Rapid Assessment Program. Conservación Internacional Venezuela, The Field Museum, Instituto de Zoología Tropical, Universidad Central de Venezuela y Organización Kuyujani. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 28.
- Rosales J., N. Maxted, L. Rico-Arce, G. Petts (2003) Ecohydrological and ecohydrographical methodologies applied to conservation of riparian vegetation: the Caura River as an example. Pp. 75-85. En: B. Chernoff, A. Machado-Allison, K. Riseng, J.R. Montambault (eds.) *A Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Caura River Basin, Bolívar State, Venezuela*. Conservation International, Washington DC. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 28.
- Rosales J. & O. Huber (1996) Ecología de la cuenca del Río Caura, Venezuela. Caracterización general. *Scientia Guiana* 6. 140pp.
- Rossi-Wilcox S.M. (1993) Henry Hurd Rusby: A biographical sketch and selectively annotated bibliography. *Harvard Papers* 4:1-30.
- Ruiz Pérez L., A. Castillo Suárez, M. Lisena Rivas (2007) Avances del estudio de la flora de Los Pijiguao, estado Bolívar. Memorias XVII Congreso Venezolano de Botánica: 752-753pp. Maracaibo, 20-25 de mayo de 2007.
- Ruiz Zapata T. (1999) Capparidaceae venezolanas y sus usos. I Simposio venezolano de etnobotánica. *Memorias del Instituto de Biología Experimental* 2(1):157-160.
- Rull V. (1996) Holocene vegetational succession on the Guaiquinima and Chimantá massifs (SE-Venezuela). *Interciencia* 21(1):7-14.
- Rull V. (1991) Contribuciones a la paleoecología de Pantepui y la Gran Sabana (Guayana Venezolana): clima, biogeografía, ecología. *Scienza Guiana* 2. 133pp.
- Rusby H.H. (1896) Concerning exploration upon the lower Orinoco. *The Alumni Journal* 3(8):185-191.
- Salas L., P.E. Berry, I. Goldstein (1997) Composición y estructura de una comunidad de árboles grandes en el valle del Río Tabaro, Venezuela: una muestra de 18,75 ha. Pp. 291-308. En: O. Huber & J. Rosales (eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura II. Estudios Especiales*. *Scienza Guiana* 7.
- Sanchez D., A. Chacón-Ortiz, F. León, B. A. Han, M. Lampo (2008) Widespread occurrence of a emerging pathogen in amphibian communities of the Venezuelan Andes. *Biological Conservation* 141:2898-2905.
- San José J.J. (1991) Temporal changes in the structure of a Trachypogon savanna protected for 25 years. *Act. Oecol.* 12:237-247.
- San José J.J., R.A. Montes, M.A. Mazorra (1998) The nature of savanna heterogeneity in the Orinoco Basin. *Global Ecol. Biogeog. Letters* 7:441-455.
- San José J., M. Fariñas, J. Rosales (1991) Spatial patterns of trees and structuring factors in a Trachypogon savanna of the Orinoco Llanos. *Biotropica* 23:114-123.
- Steyermark J.A., P.E. Berry, B. Holst (Gen. eds.) (1995-2005) Flora of the Venezuelan Guayana. Volumenes 1-9: Missouri Botanical Garden, St. Louis.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.



a



c



e



b



d



f

- a. Bosque inundable, alto Orinoco. Foto: M. Lentino.
- b. Manglares, delta del Orinoco. Foto: L. Alonso.
- c. Fabaceae, río Caura, Venezuela. Foto: A. Fernández.
- d. Morichales, Guayana, Venezuela. Foto: A. Fernández.
- e. Podostemaceae. Río Inírida. Foto: C. Lasso.
- f. *Cassia moschata* (cañaflistolo), Llanos de Vzla. Foto: A. Fernández.



C. Lasso.



- g.** Páramo, Andes venezolanos. Foto: A. Fernández.
h. Herbazales inundables, delta Orinoco. Foto: J. C. Señaris.
i. *Hymenaea* sp. Casanare. Foto: A. Navas.
j. *Siparuna guianensis*. Guayana, Venezuela. Foto: A. Fernández.
k. *Bunchosia* sp. Casanare. Foto: A. Navas.
l. *Renealmia* sp. Piedemonte andino, Venezuela. Foto: A. Fernández.



Hormigas arrieras. Foto: F. Nieto.

6.

INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

E. Nieto.



Claudia Alejandra Medina U., Fernando Fernández, M. Gonzalo Andrade-C.

INTRODUCCIÓN

Los insectos han existido en la tierra por más de 400 millones de años, después de haber sobrevivido a las masivas extinciones del Pérmico y el Cretácico (Grimaldi y Engel 2005). Insectos y artrópodos en general han sido los organismos vivientes más exitosos (Edgecombe 2010) y junto con otros grupos de invertebrados constituyen más de tres partes de la diversidad total del planeta (Brusca y Brusca 2005). Los insectos son un componente importante en el funcionamiento de los ecosistemas y a pesar de su importancia siguen siendo el grupo taxonómico con más vacíos de información (Foottit y Adler 2009). Aunque la región neotropical es muy rica en insectos, su conocimiento es muy desigual, con algunas áreas o países mejor estudiados que otros.

En Colombia se han estudiado aceptablemente algunos grupos (e.g. Ephemeroptera, Plecoptera, Mantodea, Thysanoptera, Coleoptera, Himenóptera, Lepidóptera y Díptera), pero en algunos grupos se carece de catálogos, claves, monografías y estudios regionales comprensivos para entender la estructura y dinámica de las faunas regionales. Estudios específicos sobre los insectos de la región de la Orinoquia son muy pocos y comparado con otras regiones, los insectos de la Orinoquia colombiana han sido poco estudiados (Morales y Medina 2010). No se tienen datos

completos sobre la riqueza de los insectos de la Orinoquia Colombiana; sólo se conocen algunas cifras en estudios aislados en algunos grupos de insectos; en hormigas (Fernández y Schneider 1989, Medina 1994, 1995, Fernández 2001, Cortéz y León 2003, Vélez y Pulido-Barrios 2005), coleópteros (Amezquita *et al.* 1999, Castellanos y Escobar 1999, Escobar 2000, Noriega 2002), lepidópteros, (Andrade 2002, Fraija y Fajardo 2006) y en otros grupos de insectos se han realizado algunos trabajos de grado como en Díptera (Niño 2003), Isóptera (Galvis *et al.* 1979) y una guía fotográfica muy general de los insectos de los Llanos (Uribe 1995).

Tres grupos de insectos fueron usados en el ejercicio de identificación de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en la Orinoquia colombiana. Son precisamente los tres grupos de insectos que han sido usados como grupos focales en el programa de inventarios del Instituto Humboldt. Particularmente en la Orinoquia, el IAvH realizó expediciones a dos zonas importantes como son el PNN El Tuparro (Villarreal-Leal y Maldonado-Ocampo 2007) y la Selva de Matavén (Villarreal-Leal *et al.* 2009), en estas dos zonas se realizaron caracterizaciones de escarabajos coprófagos, hormigas y mariposas. En el taller binacional se contó con la información de estos tres grupos de insectos. Desafortunadamente, no se contó con la participación



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

de especialistas del lado venezolano, razón por la cual el documento sólo muestra resultados para la porción colombiana de la cuenca. Para escarabajos coprófagos, hormigas y mariposas se seleccionaron subregiones biogeográficas, fueron evaluados aspectos del estado del nivel de conocimiento, diversidad y se definieron áreas prioritarias para la conservación de este grupo en particular, de acuerdo a los lineamientos y la metodología expuesta en el taller.

SUBREGIONES BIOGEOGRÁFICAS

Las regiones geográficas para insectos se definieron en el taller a partir del mapa de vegetación. Para cada grupo escogido de insectos se seleccionaron distintos tipos de cobertura vegetal; así las subregiones abarcan una representación amplia de los diferentes tipos de paisajes de la Orinoquia. Las subregiones finalmente seleccionadas son el resultado de la fusión de las sub-áreas escogidas para los tres grupos de insectos (Figura 6.1).

Región IN1- Piedemonte llanero

Esta subregión está localizada en el piedemonte andino, es el punto de encuentro de ecosistemas con influencia andina, amazónica y orinoquense. Abarca la cuenca del río Duda, la Sierra de La Macarena, una de las formaciones montañosas más antiguas de Colombia con rocas que datan del Precámbrico, y el río Guayabero, que hace parte de la ruta fluvial del Orinoco. Esta subregión presenta bosques húmedos de tierra firme e inundable, vegetación herbácea de sabana amazónica y playas arenosas como las que se ubican en las márgenes del río Duda (Hirabuki 1990).

Región IN2 - Corredor Estrella Fluvial – El Tuparro: sabanas y bosques de la penillanura Guainía-Vaupés, incluyendo el Parque Nacional Natural (PNN) El Tuparro y la Selva de Matavén

Esta subregión se ubica en el departamento del Vichada. Abarca extensas sabanas surcadas por ríos raudalosos, pequeños caños, bosques inundables, morichales y playas. Una de las características de esta subregión es su compleja geomorfología donde se combinan rocas antiguas afines

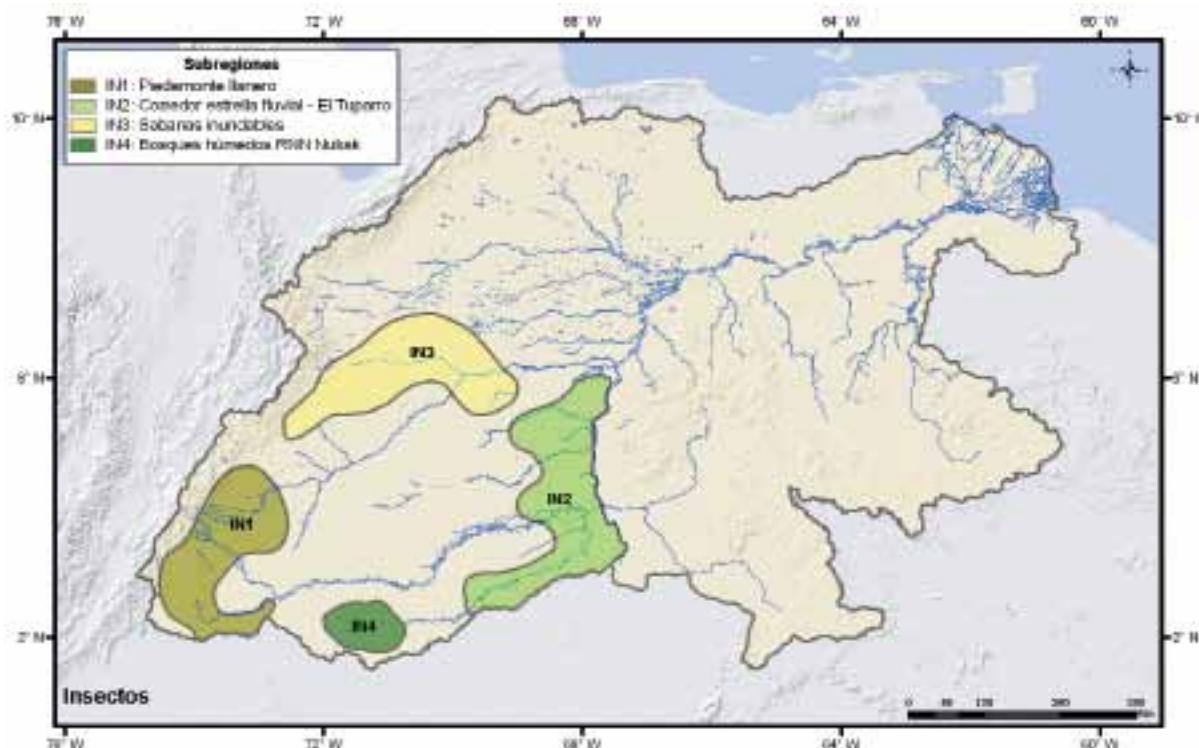


Figura 6.1 Subregiones biogeográficas: insectos.



F. Nieto.

al Escudo Guayanés con sedimentos aluviales y eólicos de origen más recientes (Holoceno) como los descritos para el PNN El Tuparro (Villareal-Leal y Maldonado-Ocampo 2007). Esta subregión incluye en la parte sur las formaciones boscosas de la Selva de Matavén, caracterizada por selvas y sabanas que conforman una transición entre las grandes selvas de la Amazonía y las extensas sabanas de la Orinoquia, con bosques de tierra firme, inundables y sobre afloramientos rocosos.

Región IN3 - Sabanas inundables

Comprendida principalmente por sabana natural cubierta de asociaciones de herbáceas y plantas leñosas, con franjas de bosque ribereño y esteros, que pueden permanecer inundados la mayor parte del año. Esta subregión está localizada en las planicies del nororiente del departamento del Meta y Arauca.

Región IN4 - Bosques húmedos - Reserva Nacional Natural Nukak

Región localizada en el Guaviare entre los ríos Guaviare e Inírida. Incluye cerros de baja elevación, últimos relictos del Escudo Guayanés. Zona cubierta principalmente de bosques de tierra firme e inundable.

Estado del conocimiento

El estado del conocimiento incluye la evaluación del esfuerzo de muestreo, nivel de conocimiento y vacíos de información. El estado de conocimiento más alto se presenta en mariposas, donde tanto el esfuerzo de muestreo como el nivel de conocimiento están en un nivel medio – alto en tres de las cuatro regiones. Los vacíos de información son evidentes para los tres grupos de insectos.

Esfuerzo de muestreo (EM)

El nivel de esfuerzo de muestreo de los tres grupos de insectos seleccionados se calificó cualitativamente para las subregiones en las categorías de alto, medio, bajo y muy bajo, con base en el criterio de los muestreos que se conocen para estos grupos en la zona. El EM fue catalogado como alto para hormigas y mariposas en las subregiones IN1 e IN3. La región IN2 ha tenido un esfuerzo de muestreo catalogado como medio para los tres grupos de insectos evaluados y la región IN4 entre bajo y muy bajo.

Escarabajos coprófagos

El esfuerzo de muestreo de escarabajos coprófagos no ha sido alto en ningún sitio de la Orinoquia Colombiana. Los muestreos más representativos corresponden a las caracterizaciones del IAvH en el PNN El Tuparro y la Selva de

Matavén, donde se hicieron muestreos completos de este grupo de insectos (Quintero *et al.* 2007, Higuera-Díaz y Ospina-Correa 2009). Se tienen registros de escarabajos coprófagos de muestreos que se han realizado en otros sitios como el Parque Nacional Natural Tinigua (Castellanos y Escobar 1999, Medina y Pulido 2010), RNN Nukak en el Guaviare (Escobar 2000), bosques de vega y zona agrícola en el Meta (Amezquita *et al.* 1999). El esfuerzo de muestreo ha sido medio en la subregión IN2 e IN4, bajo en la subregión IN1 y muy bajo en la subregión IN3 (Figura 6.2).

Hormigas

El esfuerzo de muestreo para hormigas ha sido medio en la subregión IN3, bajo en IN2 e IN4 y muy bajo en la IN3 (Figura 6.3). En el resto de la Orinoquia no se cuenta con información de este grupo.

Lozano *et al.* (2008) realizan el único estudio biogeográfico amplio y riguroso del país a partir de la información de distribución de hormigas cazadoras (grupos Poneroide excepto Agroecomyrmecinae y Ectatomminoide). Estos autores parten de unos 9.000 registros de distribución de 170 especies de hormigas de las subfamilias de los complejos Poneroide y Ectatomminoide (en general estos grupos equivalen a la subfamilia Ponerinae en el sentido amplio, antes de Bolton (2003)). La información, incluyendo altura, se contrastó con 372 cuadrículas de medio grado (55 x 55 km) y ecosistemas según el mapa de Etter (1998). Después del 70% de similitud se separan las subregiones de Colombia en bloques (p.e. la Costa Atlántica, el Chocó Biogeográfico o la Región Andina). Los llanos y la Amazonía se agrupan (67% de especies compartidas), y la región del Orinoco se subdivide en eco-regiones como bosques secos Apure / Villavicencio (subgrupo 4), el resto del Orinoco (subgrupo 5) en bosques húmedos.

No existe ningún estudio que compare o evalúe la fauna de hormigas del país o de una región amplia, como el Chocó Biogeográfico o la Orinoquia. Existen inventarios regionales (algunos no publicados) los cuales en general no se pueden comparar debido a las diferencias en técnicas de colección y separación de especies. Grupos de especies en géneros como *Camponotus*, *Pheidole*, *Crematogaster* o *Solenopsis* permanecen sin revisiones recientes, o si existen, la dificultad de identificar las especies es alto (e.g. género *Pheidole*, Wilson 2003).

El anexo 7 lista las 95 especies de hormigas coleccionadas en la región de La Curia, noreste de la RNN La Macarena (Meta) y las 158 especies coleccionadas en la región de Caño Cocuy, RNN Nukak (Guaviare). En el primer caso los



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

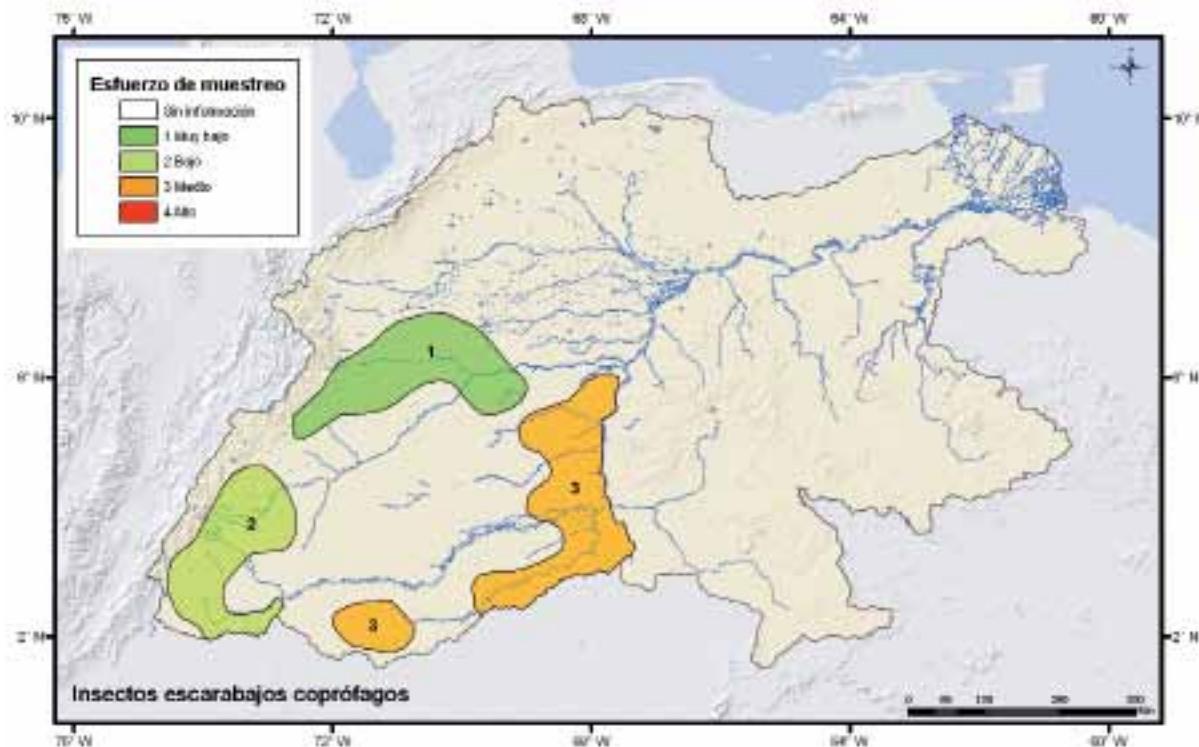


Figura 6.2 Esfuerzo de muestreo: escarabajos coprófagos.

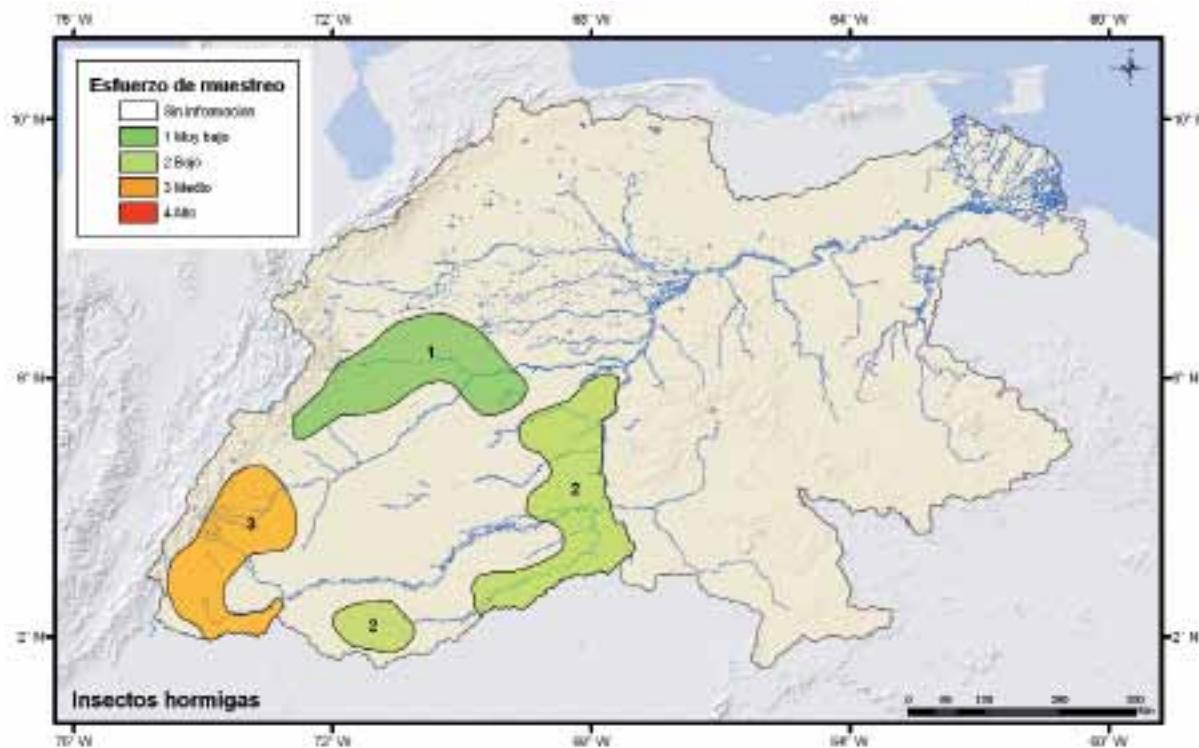


Figura 6.3 Esfuerzo de muestreo: hormigas.



F. Nieto.

métodos de colección son principalmente manuales (Fernández y Schneider 1989) y en el segundo mixtos; colección manual más trampas dirigidas a estrato de hojarasca (Fernández 2001). Por esta razón no se puede hacer ningún tipo de comparación detallada; además hay material de varios géneros sin identificación. Más o menos la mitad de taxones son compartidos, pero las ausencias a uno u otro lado pueden deberse a sesgos en la colección. En los bosques de galería de La Sierra de la Macarena y la RNN Nukak hay más especies de hormigas que en las sabanas y arenales adyacentes. Esto se debe, en parte, a la mayor oferta de lugares de nidificación que ofrece un bosque.

Se han coleccionado hormigas de otras partes de la cuenca del Orinoco, pero los muestreos no han sido tan intensos o el material no ha sido apropiadamente estudiado. La fauna de hormigas de localidades en Guainía y Vichada tienden a ser más pobres que las de bosques de galería o “matas de monte” de lugares como Meta o el sur de Vichada.

Mariposas

El esfuerzo de muestreo en mariposas es alto en las áreas IN1 e IN3, medio para la IN2, y muy bajo para la subregión IN4 (Figura 6.4). Esto obedece a que desde tiempo atrás se han hecho diferentes colectas de proyectos de investigación, que se adelantan desde el Instituto de Ciencias Naturales en el piedemonte llanero y las sabanas inundables de Arauca. En los bosques húmedos, mini- tepuyes y R.N.N. Nukak se ha colectado muy poco.

Nivel de conocimiento

Escarabajos coprófagos

El nivel de conocimiento de escarabajos coprófagos en general es consecuente con el esfuerzo de muestreo realizado en las subregiones seleccionadas. En ninguna de las subregiones el nivel de conocimiento es alto. Para la subregión IN3 el nivel de conocimiento es medio. En esta subregión están los muestreos realizados en el P.N.N. El Tuparro y la Selva de Matavén, que en conjunto aportan un considera-

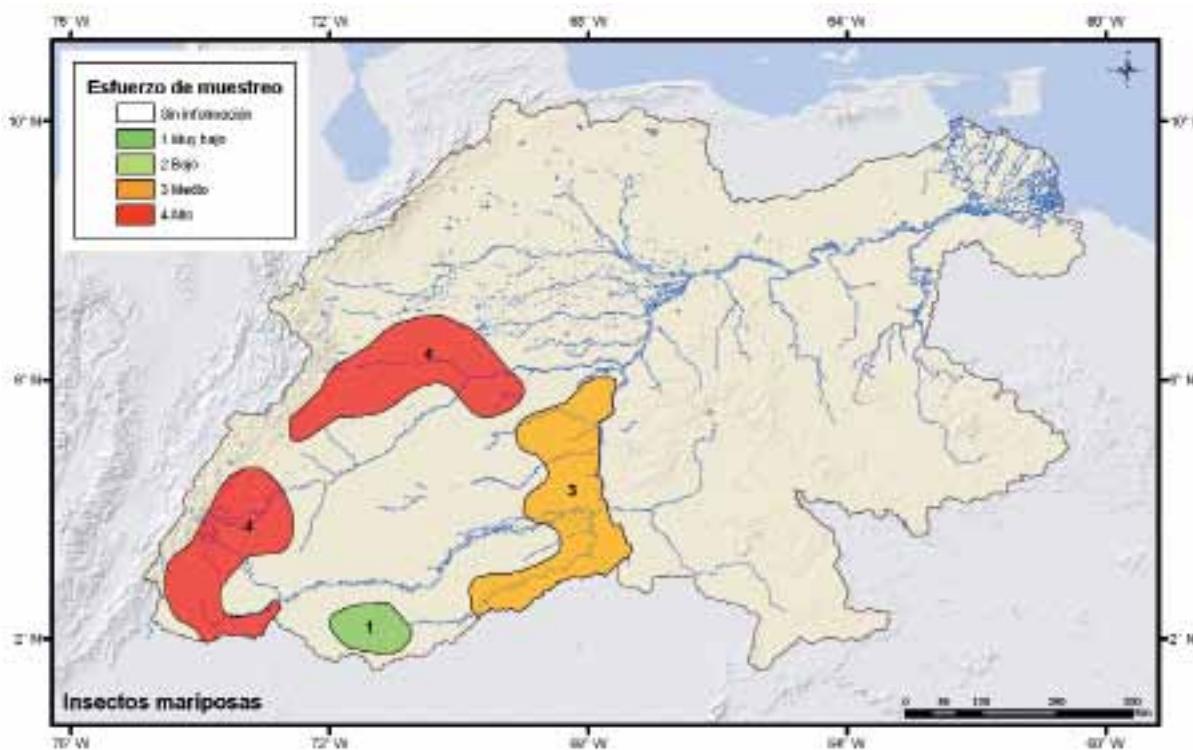


Figura 6.4 Esfuerzo de muestreo: mariposas.



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

ble número de registros de este grupo de insectos. Para la región IN1 e IN4 el nivel de conocimiento es bajo y para la región IN4 el nivel es muy bajo (Figura 6.5). En esta última subregión se tienen registros de algunos muestreos aislados (Amezquita *et al.* 1999), pero no se tienen muestreos sistemáticos en esta zona.

Hormigas

El nivel de conocimiento en hormigas es bajo en las subregiones IN1, IN2 e IN4 y muy bajo en la región IN3 (Figura 6.6). No existen estimativos sobre el tamaño de la fauna de hormigas de la cuenca del Orinoco en Colombia o Venezuela, aunque se pueden estimar en más de 700 el número de especies en esta región (F. Fernández *obs. pers.*). Buena parte de las especies de los sitios coleccionados se encuentran en varios de los paisajes de la Orinoquia, incluyendo zonas de piedemonte, laderas de la Sierra y cuchillas del Gúejar.

Mariposas

El nivel de conocimiento de las mariposas (Lepidoptera: Hesperoidea y Papilioidea) en general es consecuente

con el esfuerzo de muestreo realizado en las subregiones seleccionadas, alto en las subregiones IN1 e IN3 y medio y muy bajo en las IN2 e IN4 (Figura 6.7). Se tiene un estimativo de más de 800 especies de mariposas para estas subregiones. De la caracterización del P.N.N. El Tuparro se registran 145 especies de mariposas con una mayor representación de mariposas de la familia Nymphalidae (Quintero *et al.* 2007). En la selva de Matavén un total de 198 especies de mariposas fueron colectadas, de estas el 15% es de distribución amazónica y 6% son exclusivas del escudo Guayanés (Higuera-Díaz y Ospina-Correa 2009).

Vacíos de información

Escarabajos coprófagos

Los vacíos de información en escarabajos coprófagos en las subregiones seleccionadas han sido catalogados como altos en la región IN3 y bajos en el resto de las regiones (Figura 6.8).

Hormigas

En las subregiones IN1, IN2 e IN4 los vacíos de información son bajos, y para la región IN3 los vacíos son medio

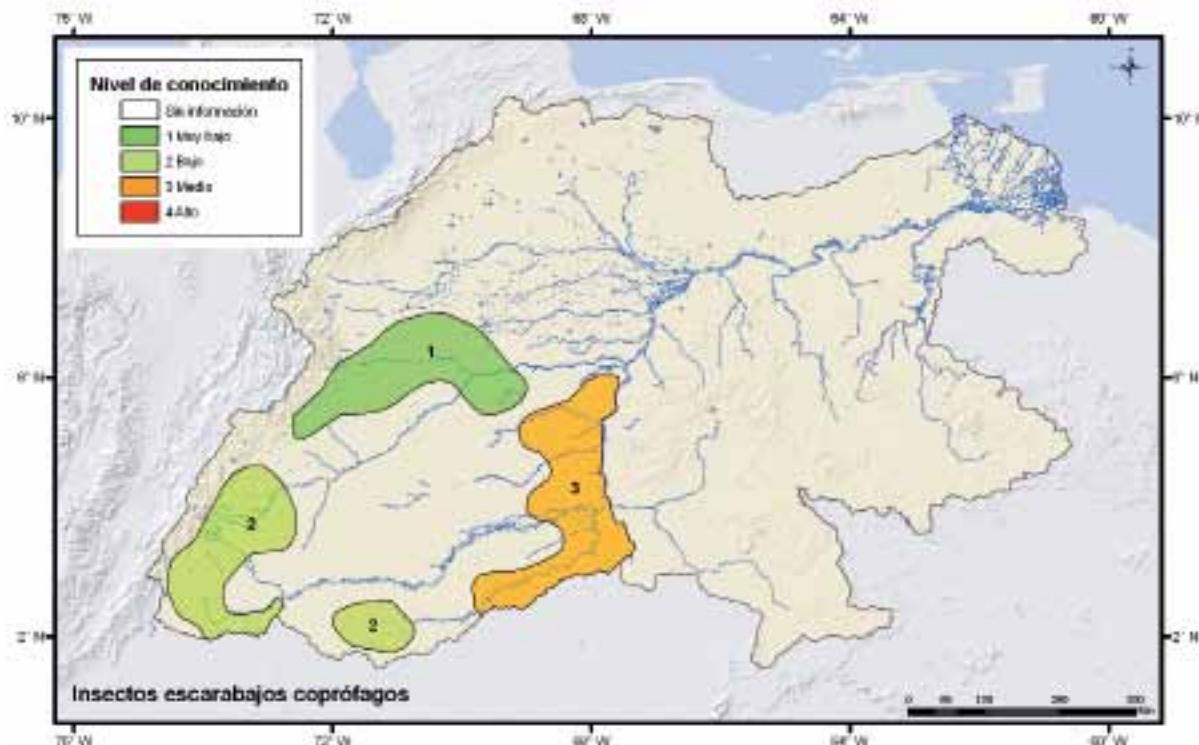


Figura 6.5 Nivel de conocimiento: escarabajos coprófagos.



F. Nieto.

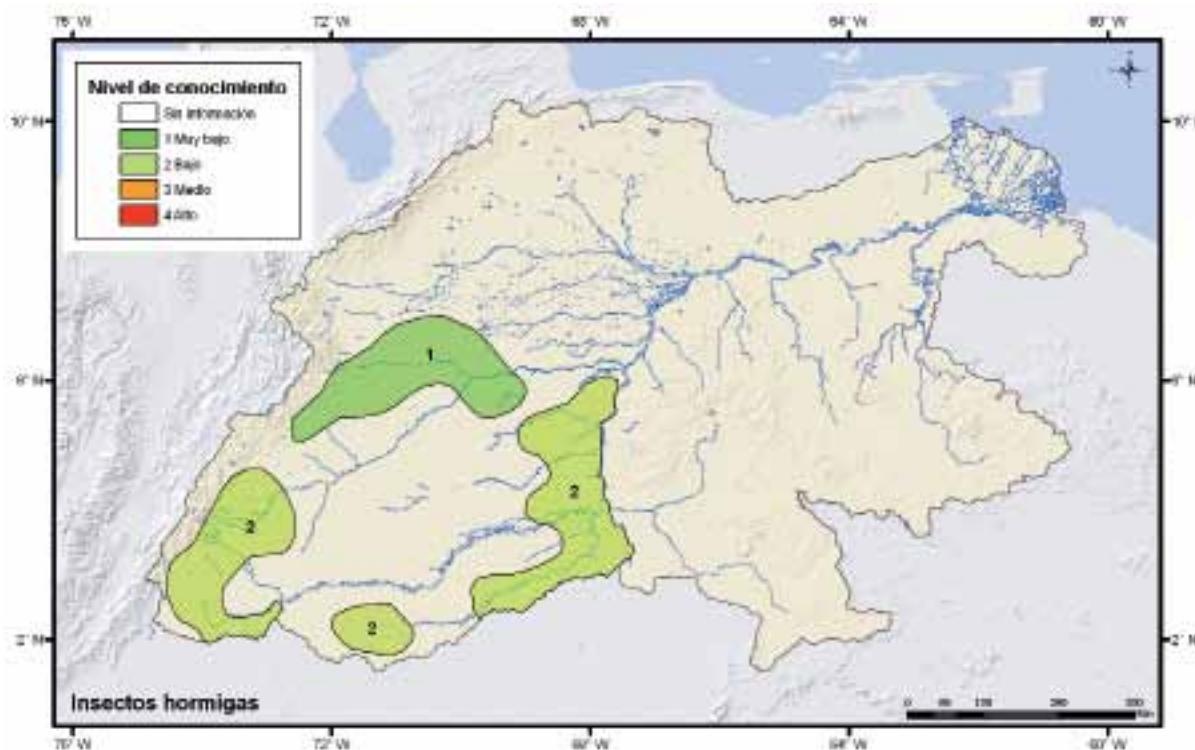


Figura 6.6 Nivel de conocimiento: hormigas.

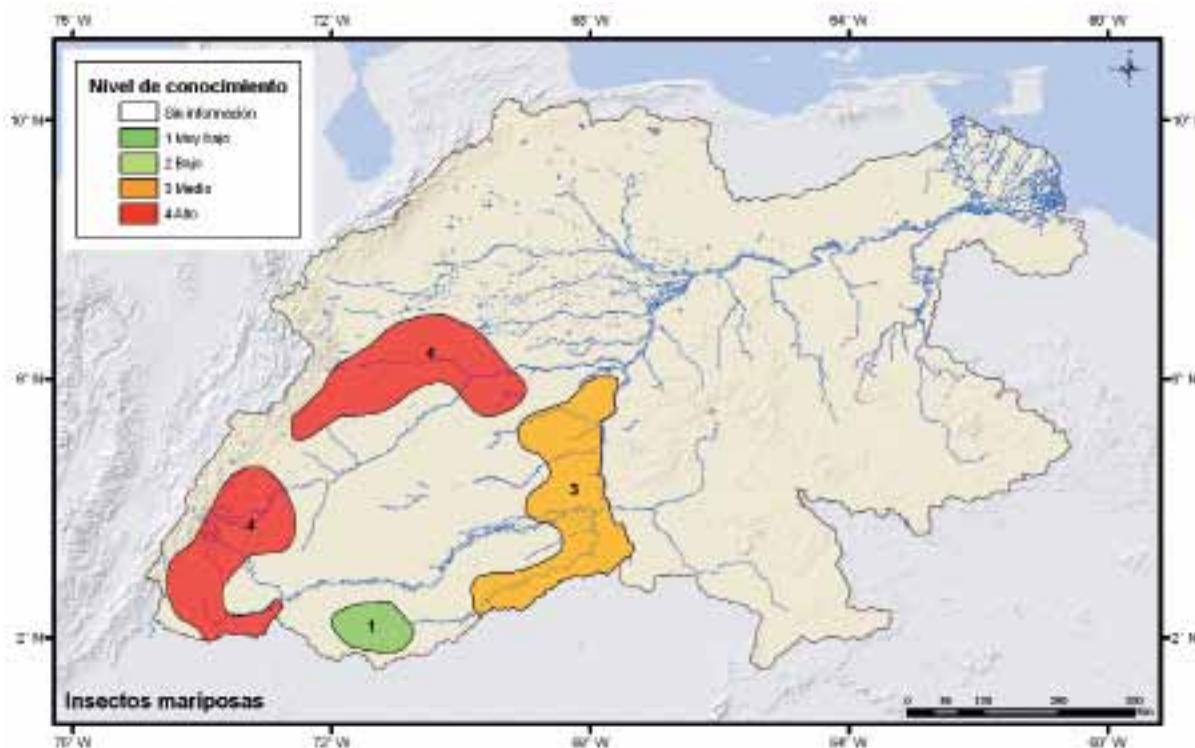


Figura 6.7 Nivel de conocimiento: mariposas.



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

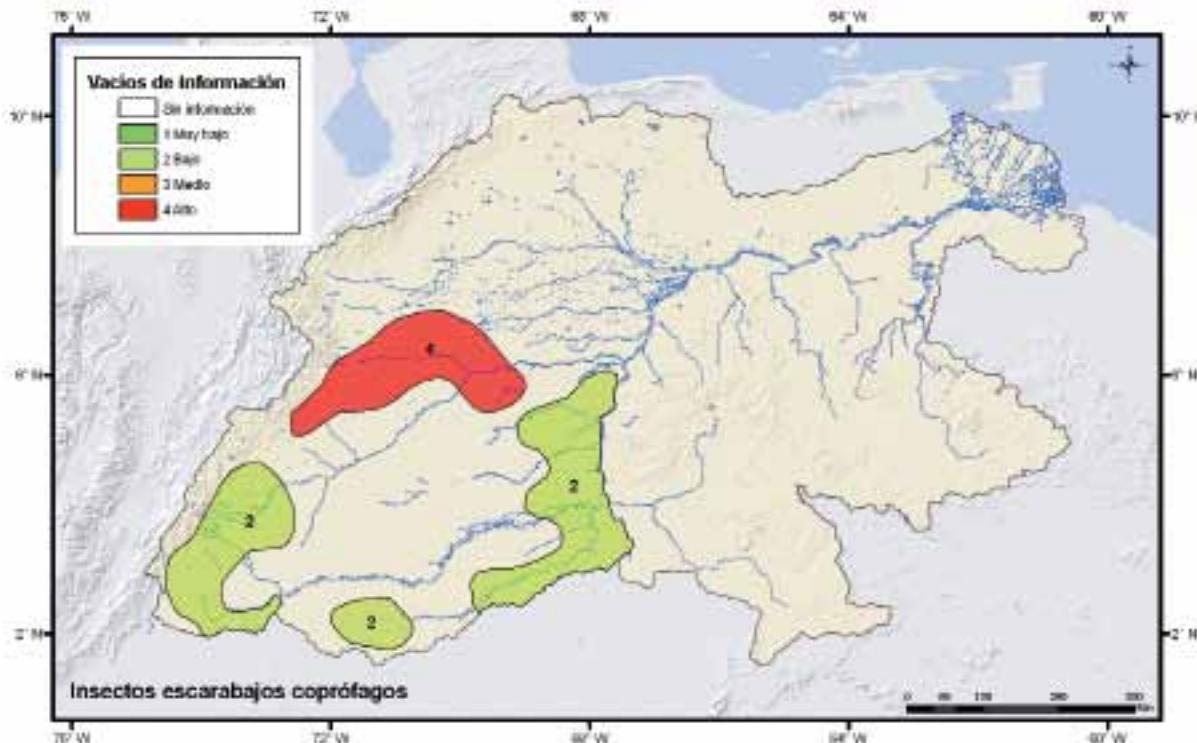


Figura 6.8 Vacíos de información: escarabajos coprófagos.

(Figura 6.9). Excepto las listas del Noreste de La Macarena y RNN Nukak, no hay inventarios intensivos para la cuenca del Orinoco, ni para Colombia ni para Venezuela. Tampoco existe información sobre diversidad entre estratos (en un bosque), entre ecosistemas (e.g. bosques de galería, matas de monte, sabanas, arenales, sierra), ni altitudinales (en el caso de La Macarena, piedemonte o tepuyes). Por estas razones, no hay información fiable sobre acciones de seguimiento o propuestas de conservación en las faunas locales.

Mariposas

El vacío de información también es consecuente con el esfuerzo de muestreo y el conocimiento del grupo (Figura 6.10), ya que la subregión In4 bosques húmedos, mini-tepuyes – RNN Nukak, es la región en donde el vacío de información es muy alto, lo cual hace que se convierta en un área importante para priorizar muestreos de este grupo. La región IN2 tiene un valor medio y las regiones IN1 e IN3 muy bajo.



F. Nieto.

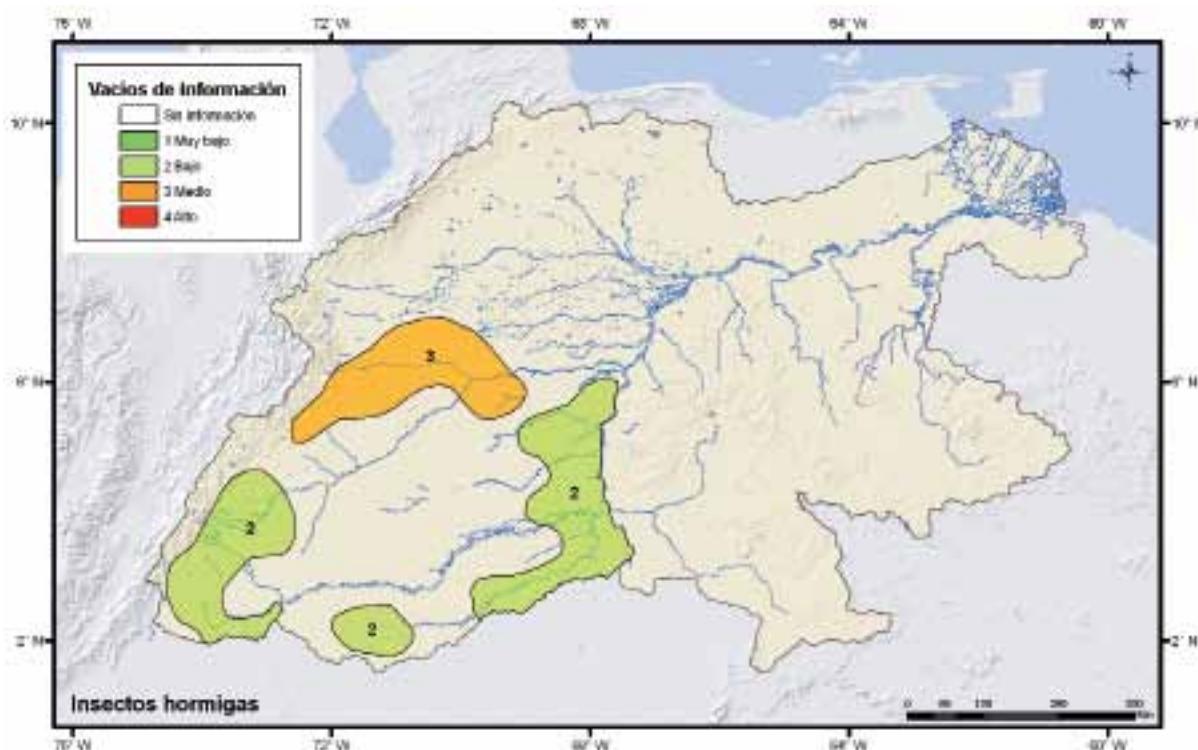


Figura 6.9 Vacíos de información: hormigas.

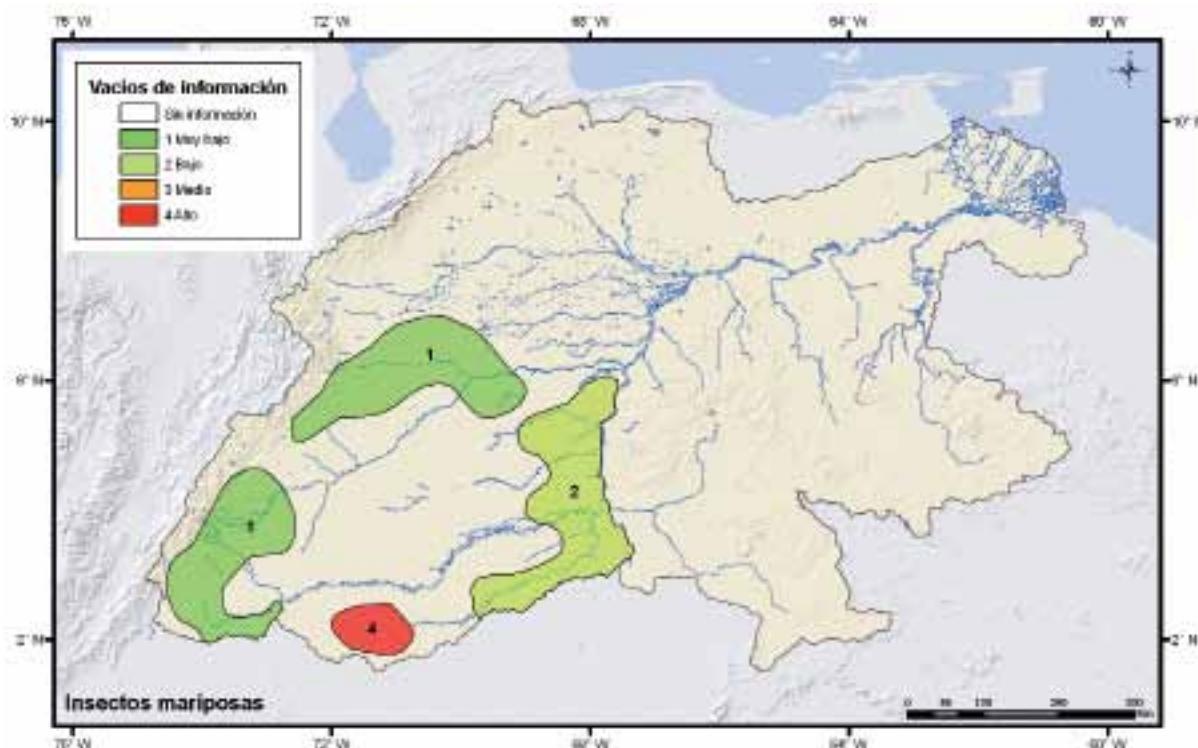


Figura 6.10 Vacíos de información: mariposas.



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

BIODIVERSIDAD

Riqueza de especies

Escarabajos coprófagos

La riqueza de especies es alta en la región IN1, media en IN2 e IN4 y muy bajo en la subregión IN3 (Figura 6.11). Se han registrado 105 especies de escarabajos coprófagos para la Orinoquia colombiana, de las cuales 25 son nuevos registros según el listado de especies de Colombia, aportando así un 35% de las especies de todo el país (Medina y Pulido 2010). Otras regiones de Colombia han tenido un mayor esfuerzo de muestreo y han sido mejor estudiadas en su fauna de escarabajos coprófagos, como la zona del eje cafetero (Cultid *et al.* 2008). Sin embargo, la región de la Orinoquía presenta un número alto de especies comparado con el bajo esfuerzo de muestreo y los vacíos de información que hay en general en toda la región.

Es importante resaltar que para algunos géneros de escarabajos coprófagos el número de especies es representativamente alto, en algunos casos más del 45% de las especies se

encuentra distribuidas en la región Orinoco; es el caso de *Canthon* (47%) *Ontherus* (55%) y *Eurysternus* (55%).

Hormigas

La riqueza de especies de hormigas es alta para las subregiones IN1 e IN4, media para la subregión IN2 y muy bajo para la subregión IN3 (Figura 6.12). En la Reserva de la Macarena (subregión IN1) y RNN Nukak (subregión IN4) la riqueza de especies es de 95 y 158 especies respectivamente (ver anexo 7). Desafortunadamente estos listados son preliminares pues no se tienen todas las especies identificadas a nivel específico. Morales-Castaño y Medina (2010) basados en la revisión de la colección entomológica del IAvH registran 53 especies de hormigas de 23 tribus que corresponden principalmente a registros de los muestreos en PNN El Tuparro y la Selva de Matavén.

Mariposas

La riqueza de mariposas es alta para la subregión IN1, media para IN2 e IN3 y muy baja para IN4 (Figura 6.13). Colombia posee 3274 especies de mariposas, el 45% de las especies del neotrópico (Brown 1987). Para la región de la

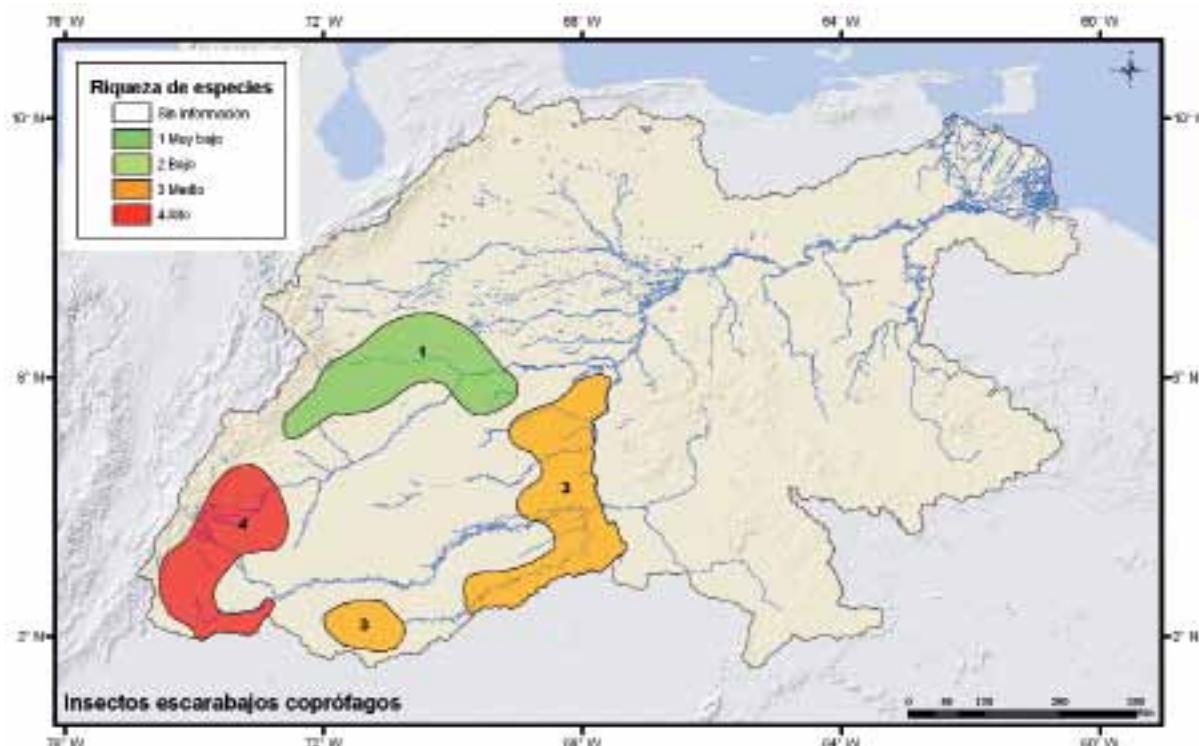


Figura 6.11 Riqueza de especies: escarabajos coprófagos.



F. Nieto.

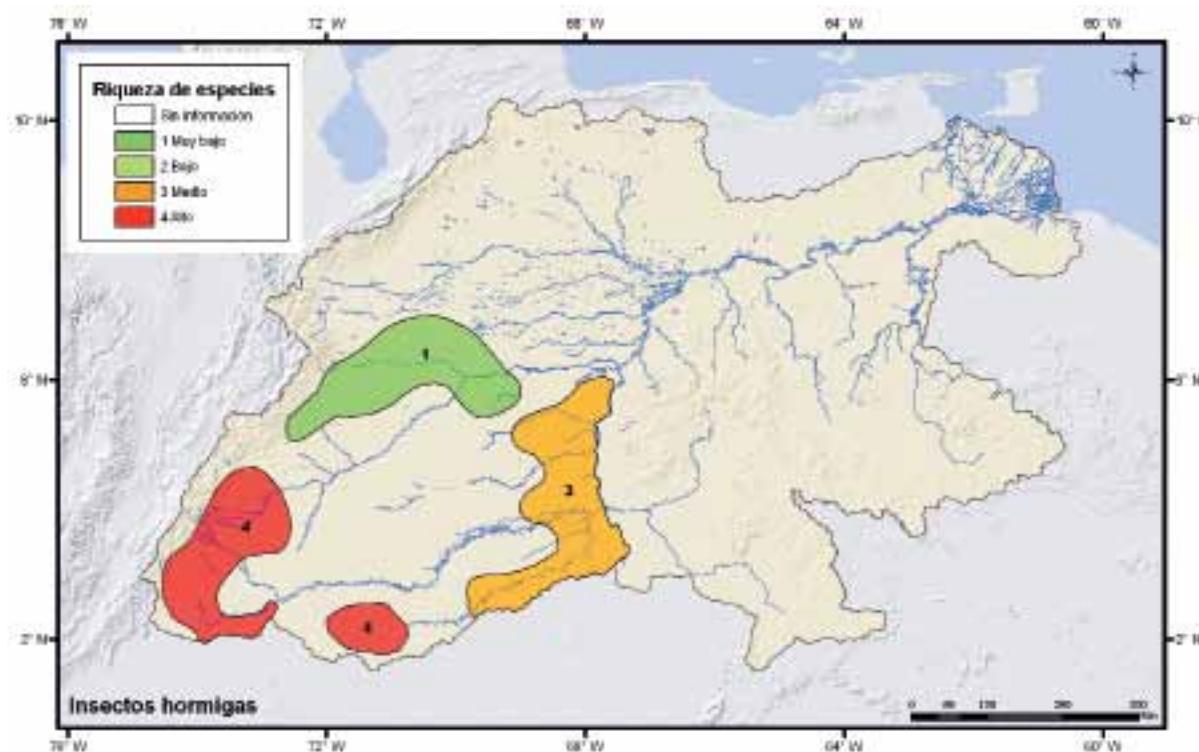


Figura 6.12 Riqueza de especies: hormigas.

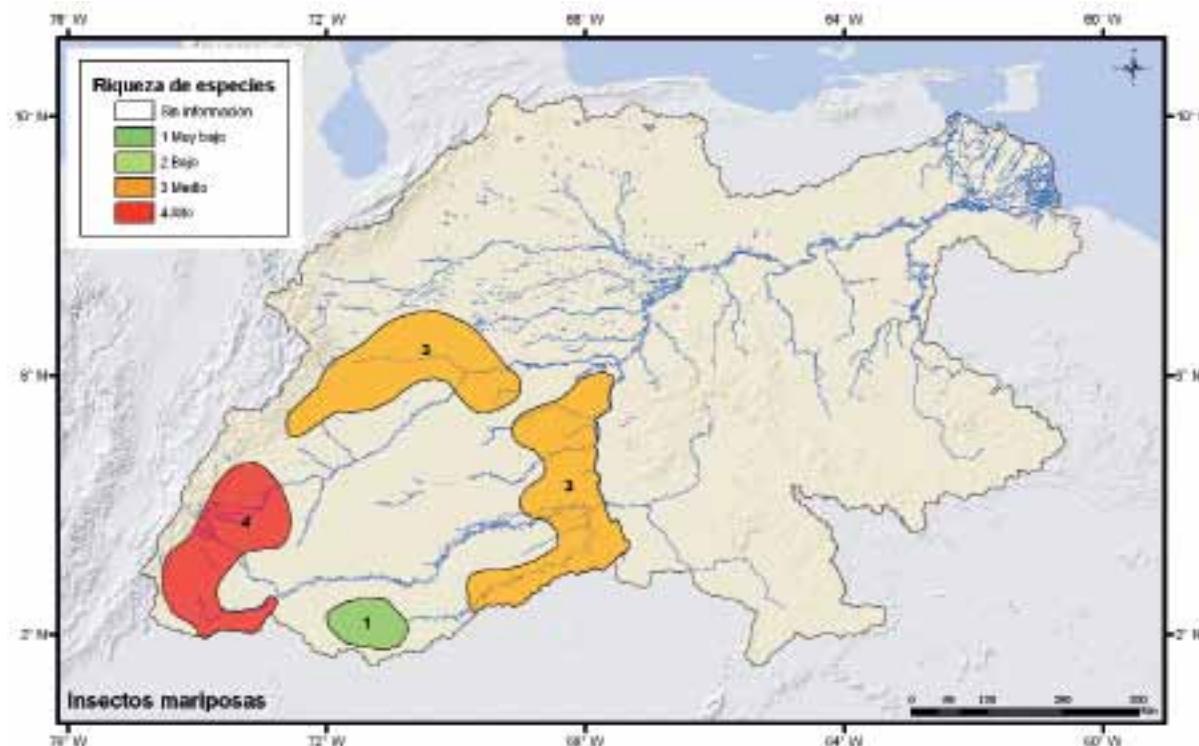


Figura 6.13 Riqueza de especies: mariposas.



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

Orinoquia, Andrade (2002) registra de manera preliminar, 158 especies con base en lo depositado únicamente en la colección del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Endemismos

Escarabajos coprófagos

Como se ha mencionado antes el estado del conocimiento de este grupo de insectos para la Orinoquia es bajo, por lo que es prematuro reconocer el nivel de endemismo. Para algunas especies se sabe que su distribución en Colombia es exclusiva de la región Orinoco, como *Scatonomus insignis*, *Pseudocanthon perplexus*, *Pseudocanthon xanthurus*, *Sulcophanaeus faunus* y *Sulcophanaeus leander*, además de algunas especies de *Canthon* y *Scybalocanthon*, que hasta ahora se conocen solo de la región Orinoco. Se estableció como muy alto el nivel de endemismo en la subregión IN4 y medio en la región IN1 (Figura 6.14) pero estos datos están sesgados debido a que no se conoce bien las especies de otras regiones.

Hormigas

El nivel de endemismos fue catalogado como muy alto en la subregión IN1 y muy bajo en el resto de las subregiones (Figura 6.15). En La Macarena la especie *Ectatomma opaciventre* parece ser una de las pocas “especialistas” de zona abierta o de sabana, especie no encontrada en la RNN Nukak. Algunas especies de *Camponotus*, *Crematogaster* y *Pheidole* también parecen restringirse a las zonas abiertas o de arenales, pero ante la imposibilidad de obtener nombres específicos no puede estimarse el alcance de la restricción de área ni compararla en la cuenca o incluso el norte de Sudamérica.

Mariposas

El número de especies de mariposas endémicas en Colombia se calcula en 350, pero aun no se sabe el número exacto y la distribución de cada una de estas especies. Para la selva de Matavén se registran tres especies conocidas como endémicas de Colombia (*Euselasia candaria*, *Mesene hyale* y *Oenomaus cyanovenata*), *Adelpha plesaure*, *Cyrenia*

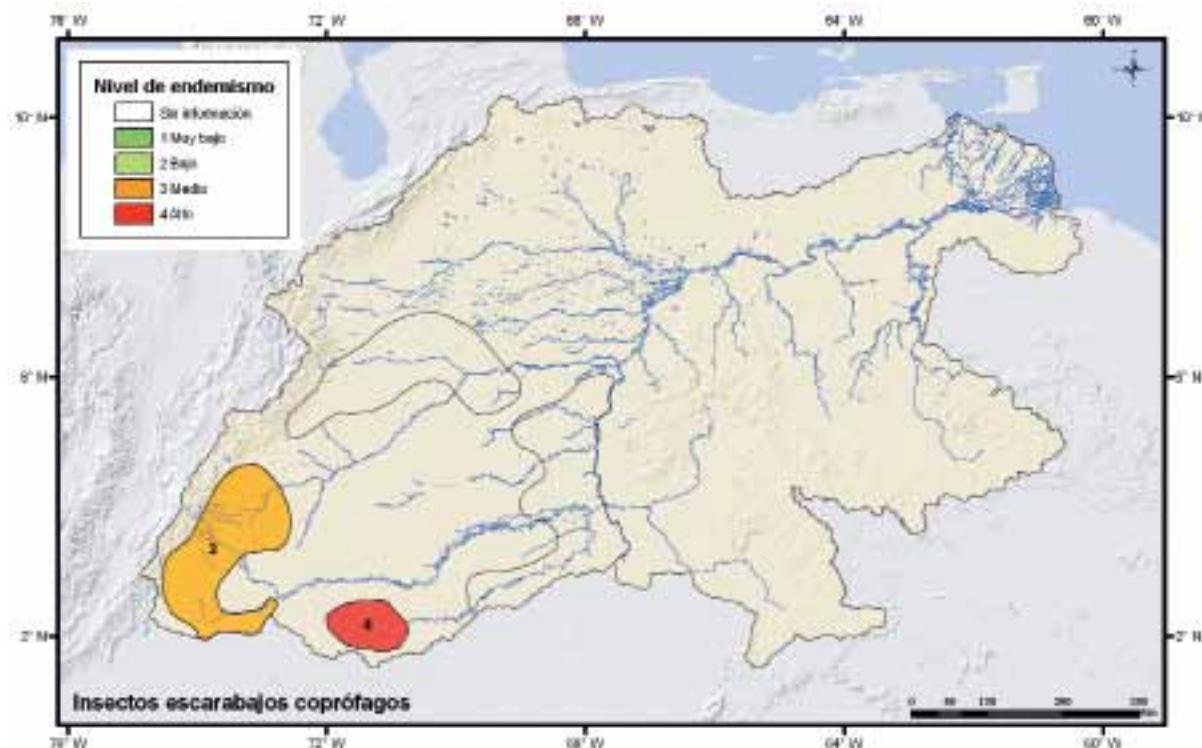


Figura 6.14 Endemismos: escarabajos coprófagos.



F. Nieto.

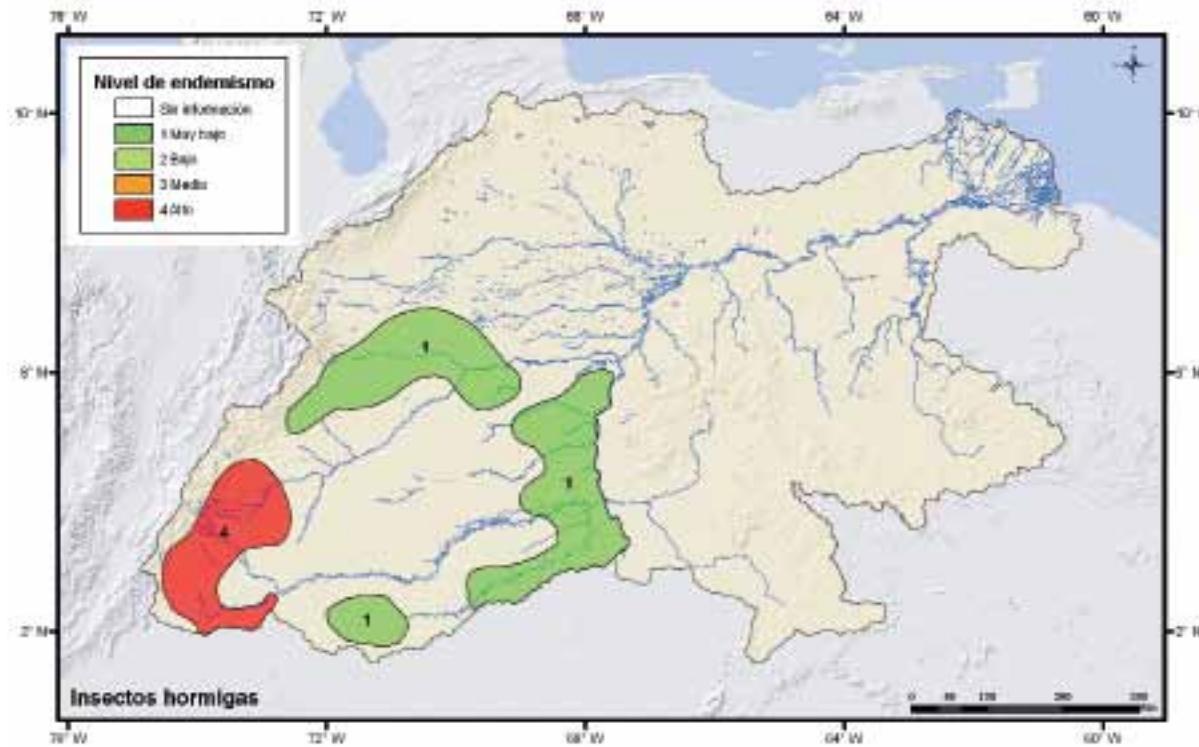


Figura 6.15 Endemismos: hormigas.

martia, *Eunica tatila* e *Hyphilaria parthenis*, son especies poco representadas en colecciones y además presentan una baja abundancia en campo (Higuera-Díaz y Ospina-Correa 2009). Hace falta realizar trabajos en biogeografía que nos permitan estudiar de una manera confiable los endemismos en mariposas y se podría repetir esto para la mayoría de las especies de insectos de la fauna Colombiana.

Especies amenazadas

El conocimiento de especies amenazadas para insectos es aún preliminar, aunque recientemente se publicó el libro rojo de invertebrados terrestres de Colombia (Amat *et al.* 2007), pero en este libro no se registran datos de insectos de la Orinoquia, posiblemente por los vacíos de información que hay en esta área. Sin embargo, es posible que con más estudios de los insectos de la Orinoquia se reconozcan especies en categorías de vulnerables o amenazadas.

Especies con valor de uso

No aplica para insectos, pues no se tiene información concreta sobre el uso de especies de estos grupos de insectos

hasta el momento. No hay evidencia de uso de hembras de hormigas *Atta* como alimento, como si son usadas en otras regiones de Colombia principalmente en Santander.

Para mariposas de la selva de Matavén Higuera-Díaz y Ospina-Correa (2009) presentan una lista de las especies de mariposas con importancia económica compilada según Guevara (2004) y Fagua *et al.* (2003), con la idea que la comunidad indígena pudiera considerar un proyecto de cría sostenible de mariposas, pero aun no se implementan estos proyectos.

Procesos ecológicos y/o evolutivos relevantes

Escarabajos coprófagos

Especies del género *Sulcophanaeus*, específicamente *S. leander* y *S. faunus* están directamente asociadas con sabanas y playas. Estas especies no se encuentran asociadas a bosques de tierra firme o inundable. Particularmente *S. leander* se ha registrado para las sabanas de Venezuela y se encuentra en la Orinoquia colombiana (Edmonds 1972, 2000). Esta especie se encuentra asociada a excremento de



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

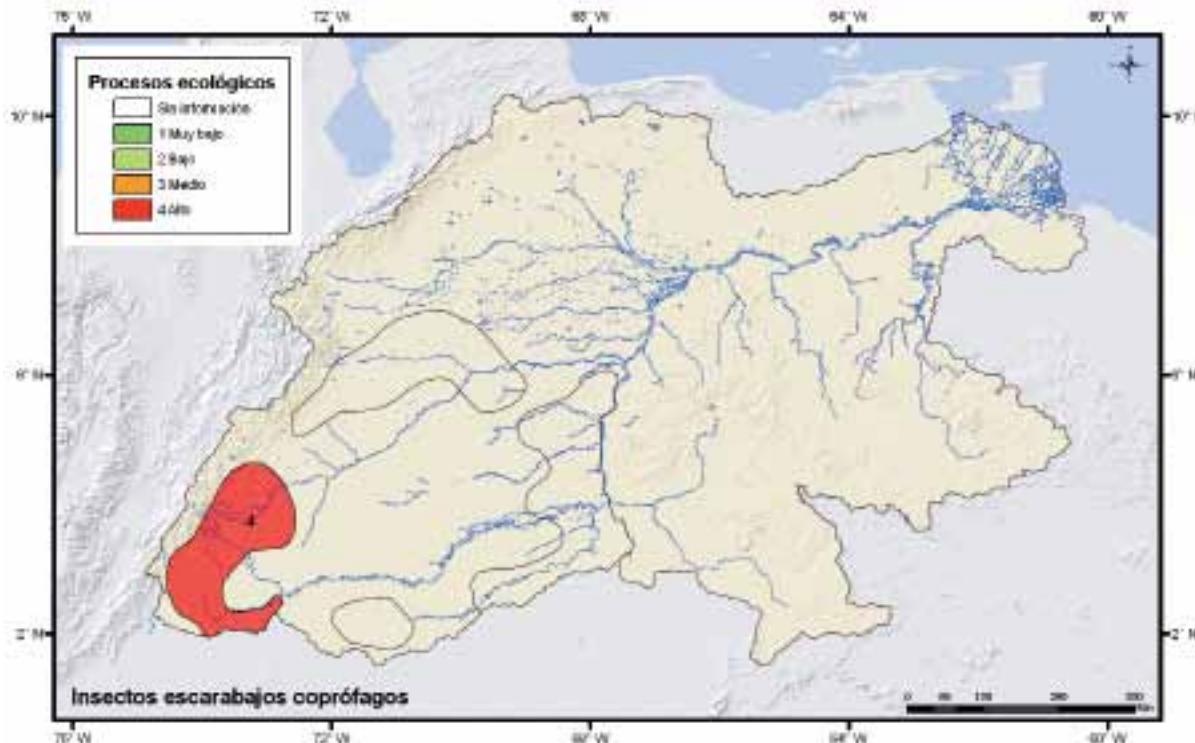


Figura 6.16 Procesos ecológicos: escarabajos coprófagos.

chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*), de cocodrilo (*Crocodylus intermedius*) y de tapir (*Tapirus terrestris*) (Noriega 2002). *Sulcophanaeus leander* presenta un patrón de nidificación particular con galerías tubulares correspondiente al patrón II para escarabajos cavadores, asociado y específico de playas arenosas (Noriega 2002). *Sulcophanaeus faunus* es un escarabajo de tamaño mediano a grande (3,5 a 4,5 cm); se tiene un solo registro de la especie en Colombia, colecciónada en red de niebla para aves en el PNN Tinigua y no en trampas para escarabajos (M. Álvarez, com. pers.). Es posible que esta especie tenga una asociación o hábito especial dentro de este ecosistema y debe ser estudiada en más detalle.

Se le ha dado un valor alto a los procesos ecológicos con escarabajos en la subregión IN1 (Figura 6.16) porque varias especies presentan asociaciones estrechas con el tipo de excremento y su proceso de nidificación, como es el descrito anteriormente para *S. leander* en las playas del río Duda en la Serranía de La Macarena. Igualmente en esta zona, específicamente en el PNN Tinigua se han registrado especies de escarabajos coprófagos, principalmente rodadores

(especies de *Canthon*) asociadas al excremento de varias especies de monos entre las que se encuentran *Alouatta palliata* y *Lagothrix lagothricha*. Según Castellanos y Escobar (1999) el 37% de las especies de escarabajos coprófagos de este parque son atraídos al excremento de primates.

Hormigas

Las regiones muestreadas (noreste de La Macarena y RNN Nukak) no presentan explícitamente importancia como refugios o corredores bióticos para las hormigas. Los ecosistemas representados no son exclusivos y por lo tanto probablemente no poseen elementos únicos o relictuales. Por otra parte la propuesta de “refugios” (como los refugios del Pleistoceno), ya no goza de la importancia y atención del pasado. La gran mayoría de clados de insectos son mucho más viejos que procesos como glaciaciones o refugios: e.g. la hormiga conga (*Paraponera*) se conoce desde el Mioceno, hace más de 15 millones de años. En las selvas y sabanas del Orinoco, así como en otras partes, las hormigas en general poseen una función clave en la estructura y dinámica de los ecosistemas, como herbívoras, fungívoras, depredadoras generalistas y especializadas, dispersoras de semillas,



F. Nieto.

alimento para otros animales, y objeto de asociaciones con plantas y animales (Rico-Gray y Oliveira 2007, Lach *et al.* 2010).

NOMINACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS INSECTOS

Se seleccionaron nueve áreas como prioritarias para la conservación (Tabla 6.1, Figura 6.17), de escarabajos coprófagos, hormigas y mariposas. Esta selección incluyó áreas por su importancia de acuerdo al tipo de hábitat, endemismos, como también áreas con vacíos de información o donde se sabe preliminarmente de la alta riqueza de especies en estos grupos que merece ser preservada. No se incluyó en la selección, especies con valor de uso y especies amenazadas, por no tener información sobre estos dos aspectos.

Un área de potencial importancia es la cuenca del río Duda (IN1). Esta región presenta amplias áreas de bosque primario, aparente alta riqueza de vertebrados y abundancia de estratos (desde hojarasca hasta epifitas) que seguramente posee ricas comunidades de hormigas, mariposas y otros grupos de insectos. Teniendo en cuenta las hormigas, son prioritarias para conservación zonas conocidas por su riqueza y altos niveles de endemismos como la cuenca del río Duda (IN1), así como los piedemontes de la Cordillera Oriental (flanco oriental) y la Sierra de La Macarena (flanco occidental), incluidas en las áreas IN1 e IN2. Igualmente los bosques de galería de los ríos Guayabero y Guaviare que además son importantes en la conservación de especies poco colectadas y con procesos ecológicos importantes de escarabajos coprófagos y mariposas.

Se seleccionó además como áreas prioritarias el alto Guaviare (IN2) y el alto río Meta (IN3). Otras áreas nominadas están localizadas en el corredor medio del Orinoco (IN8); incluyen la cuenca del río Tomo y Vichada (IN7) y hacia el sur la Estrella Fluvial del Inírida (IN9).

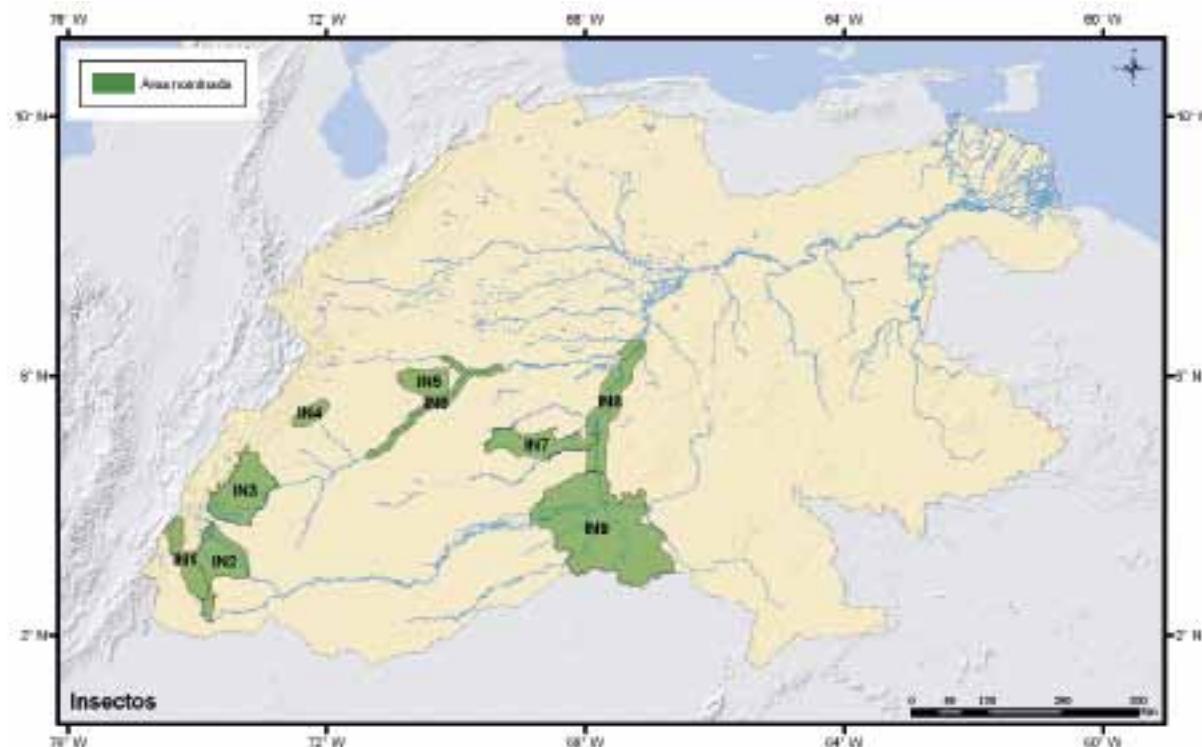


Figura 6.17 Áreas nominadas para la conservación: insectos.



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

Tabla 6.1 Áreas nominadas para el grupo insectos.

| Código | Descripción | Sub-región |
|--------|---|---------------------------|
| IN1 | Cuenca del río Duda | |
| IN2 | Serranía de la Macarena y Alto río Guaviare | Piedemonte Llanero |
| IN3 | Alto río Meta | |
| IN4 | Yopal | |
| IN5 | Sabanas inundables y morichales de Casanare | Sabanas inundables |
| IN6 | Ríos Meta y Casanare | |
| IN7 | Interfluvio ríos Tomo y Vichada | |
| IN8 | Corredor medio Orinoco, incluyendo sector Oriental del PNN El Tuparro y Matavén | Corredor Estrella fluvial |
| IN9 | Estrella fluvial de Inírida | |

En las llanuras de Arauca y Casanare se seleccionaron varias áreas que son importantes principalmente en la conservación de mariposas debido a la riqueza de especies que existen en estas zonas en donde encuentran diversidad de recursos alimenticios IN4, IN5 e IN6). Se sabe además, que las mariposas muestran una alta especificidad a unidades de vegetación particulares, encontrándose grupos de familias asociados a tipos específicos de vegetación (Fagua *et al.* 1999) Así mismo, en condiciones bajas de altitud se encuentran una alta diversidad de especies de mariposas debido a condiciones de alta radiación solar la cual hace que las especies puedan estar libando las flores o inflorescencias de las plantas de las cuales se alimentan.

AMENAZAS, OPORTUNIDADES Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ÁREAS NOMINADAS

En todos los grupos biológicos las amenazas están dadas por los proyectos de desarrollo que se han incrementado en la región de la Orinoquia. Estas amenazas que fueron ampliamente discutidas en el taller binacional están dadas principalmente por la explotación de hidrocarburos, construcción de hidroeléctricas, deforestación, contaminación de las aguas, expansión de monocultivos y cultivos ilícitos, entre otras. Para insectos no se realizó la evaluación en detalle por cada categoría de amenaza por falta de información específica. Sin embargo, incluimos una reflexión sobre el tema de manera descriptiva.

Las amenazas para escarabajos coprófagos, además de las mencionadas anteriormente, están dadas principalmente por la trasformación de hábitat producto de la deforestación, que afecta las poblaciones naturales de vertebrados que suplen de alimento a estos escarabajos. Los escarabajos coprófagos han mostrado ser muy sensibles a la fragmentación de los hábitats. Se conocen ejemplos de disminución de especies por perdida de áreas de bosque (Klein 1989, Quintero y Roslin 2005).

Las hormigas son sensibles a cambios en la estructura de los estratos de nidificación (temperatura, flujo de energía) (Ríos-Casanova y Bestelmeyer 2008). El estrato más rico en especies, el de la hojarasca, es sensible de desaparición por la tala de bosques o extracción selectiva de madera. Las prácticas de tala y uso de áreas para cultivos ilícitos están causando disminución de áreas de nidificación y por lo tanto afecta la presencia de colonias y poblaciones.

Las mariposas son altamente sensibles a la perdida de hábitat de las plantas nutricias de sus orugas, lo cual hace que las hembras que son las encargadas de colocar los huevos en las plantas nutricias no tengan espacios suficientes de hábitats para perpetuar la especie.

Para hormigas, la carencia de listas rigurosas de especies en diferentes localidades de la gran cuenca del Orinoco impide hacer valoraciones en riqueza, endemismos y re-cambios de fauna. El “impedimento taxonómico”, esto es, la imposibilidad de identificar apropiadamente especies en varios grupos de hormigas se ha ido solucionando gradualmente, pues grupos de especialistas trabajan activamente en revisiones y monografías de grupos clave como *Phei-*



F. Nieto.

dole, Camponotus o Solenopsis. De los más de 100 géneros de la región Neotropical existe imposibilidad de identificación en pocos, como *Azteca*, *Hypoponera*, *Myrmelachista* o *Nylanderia*. Algunos de estos son arborícolas, y normalmente no entran en los estudios de diversidad de hormigas que se basan en muestreos de hojarasca. Hacia el futuro se puede obtener información muy fina para poder comparar las diferentes subregiones (o cualquier otra unidad de comparación, como cuadrículas de 1° de lado) y la cuenca con otras regiones geográficas en Sudamérica.

Como se señaló arriba, las faunas de hormigas parecen ser más ricas hacia el sureste de la cuenca del Orinoco en Colombia, regiones con más zonas de bosque húmedo, y regiones con mayor contraste topográfico, como el piedemonte llanero o las estribaciones de la Sierra de La Macarena. Al parecer uno de los factores claves que limitan la diversidad local en las hormigas es la disponibilidad de sitios de nidificación. Esto hace que un bosque con diferentes estratos, desde las copas de los árboles hasta la hojarasca, ofrecerán más especies (y número de colonias) que bosques con árboles esparcidos o de menos porte, o sabanas u otro tipo de claros. Por otra parte, estudios en otras regiones sugieren que las hormigas son más ricas en especies por encima de los 800 y debajo de los 1500 m.s.n.m. (Lozano *et al.* 2008). Esto hace que gran parte del área de los llanos orientales de Colombia queden con faunas menos ricas, al estar por debajo de la cota de los 800 m.s.n.m.

Para grupos de vertebrados y plantas los muestreos y estudios de flora y fauna en la región de la Orinoquia permiten un acercamiento para la evaluación, predicción y recomendaciones de áreas prioritarias de conservación, basados en datos relativamente concretos. Por el contrario, en insectos los vacíos de información no permiten una evaluación tan exhaustiva de los aspectos si abordados con los otros grupos de fauna y flora. No solo se necesita de expediciones y muestreos más detallados de los diferentes grupos de insectos en diferentes áreas de la Orinoquia, sino que es importante reforzar el trabajo de depuración taxonómica en todos los grupos, además de una exhaustiva búsqueda y organización de los registros de insectos en ésta área. La curación, identificación y digitalización de buena parte del material de escarabajos coprófagos, hormigas, y mariposas que reposa en las colecciones biológicas del Instituto Humboldt y otras colecciones del país pueden ofrecer información valiosa para una mejor valoración de la composición de la entomofauna orinoquense.

BIBLIOGRAFÍA

- Amat G.G., M.G. Andrade, E. Amat (eds.) (2007) Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia Bogotá 216 pp.
- Amezquita S.J., A. Forsyth, A. Lopera, A. Camacho (1999) Comparación de la riqueza de especies de escarabajos coprófagos (Coleóptera: Scarabaeidae) en remanentes de bosque de la Orinoquia colombiana *Acta Zoológica Mexicana* 76:113-126.
- Andrade M.C. (2002) Diversidad de las mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) de Colombia *Sociedad Española de Entomología Pribes* 155-207.
- Bolton B. (2003) Synopsis and classification of Formicidae. *Memoirs of the American Entomological Institute* 71:1-370.
- Brown K.S. Jr. (1987) Biogeography and evolution of the neotropical butterflies. Pp 66-104. En: T.C. Whitmore, G.T. Prance (eds.) *Biogeography and quaternary history in tropical America*. Clarendon Press, Oxford.
- Brusca R.C., G.J. Brusca (2005) Invertebrados. Segunda edición. McGraw-Hill Internacional, Madrid. 985pp.
- Castellanos M., F. Escobar (1999) Dung Beetles (Scarabaeidae: Scarabaeinae) attracted to woolly monkey (*Lagothrix lagothricha* Humboldt), dung at Tinigua National Park. Colombia *The Coleopterists Bulletin* 53(2): 155-159.
- Cortés F., T. León (2003) Modelo Conceptual del papel ecológico de la hormiga arriera (*Atta laevigata*) en los ecosistemas de sabana estacional (Vichada-Colombia) *Caldasia* 25(2):403-417
- Cultid C.A., C.A. Medina, F. Escobar, G. Kattan (2008) Incertidumbre taxonómica y el estudio ecológico de los escarabajos coprófagos (Scarabaeidae S. str.) en Colombia. Resúmenes XXXV Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, Cali.
- Edgecombe G.D. (2010) Arthropod Phylogeny: An overview from the perspectives of morphology, molecular data and the fossil record *Arthropod Structure & Development* 39:74-87.
- Edmonds W.D. (1972) Comparative skeletal morphology, systematic and evolution of the phanaeini dung beetle (Coleoptera: Scarabaeinae). *University of Kansas Science Bulletin* 49:11-143.
- Edmonds W.D. (2002) Revision of the Neotropical dung beetle genus *Sulcophanaeus* (Coleoptera - Scarabaeidae, Scarabaeinae) *Folia Heyrovskyana Supplementum* 6:1-60.
- Escobar F. (2000) Diversidad de Coleópteros Coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en un mosaico de hábitats en la Reserva Nacional Natural Nukak Guaviare, Colombia Xalapa México *Acta Zoológica Mexicana* 79:103-121.
- Etter A. (1998) Mapa general de ecosistemas de Colombia. Instituto Humboldt, MMA & PNUNA, Bogotá D.C.
- Fagua G., J. Ardila, M. Gómez (2003) Estudio de factibilidad para la cría de mariposas y coleópteros como alternativa productiva para la regeneración del bosque, en territorios dedicados a la siembra de cultivos ilícitos en San José de Guaviare. Informe Final. Jardín Botánico del Quindío. Plante. Colombia. 48pp.
- Fagua G., A.R. Amarillo, M.G. Andrade (1999) Mariposas (Lepidoptera) como Bioindicadores del grado de Intervención en la Cuenca del Río Pató (Caquetá). Pp 285-315. En: G. Amat, G. Andrade, F. Fernández (eds.) *Insectos de Colombia, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Colección Jorge Álvarez Lleras* No. 13, Bogotá D.C.
- Fernández F. (2001) Hormigas. Pp. 229-233 y 371-378. En: A. Etter (ed.) *Puinaway y Nukak. Caracterización Ecológica Gene-*



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

- ral de dos Reservas Nacionales Naturales de la Amazonía Colombiana. IDEADE Serie Investigación 2, Bogotá D.C.
- Fernández F., L. Schneider (1989) Reconocimiento de hormigas en la Reserva La Macarena *Revista Colombiana de Entomología* 15(1):38-44.
 - Fraija N., G. Fajardo (2006) Caracterización de la fauna del orden Lepidóptera (*Rhopalocera*) en cinco diferentes localidades de los llanos orientales colombianos. *Acta Biológica Colombiana II* (1):55-68.
 - Foottit R.G., P.H. Adler (2009) Insect Biodiversity. Science and Society. Wiley-Blackwell. 632pp.
 - Galvis C., L. Cortes, B. Chamorro (1979) Actividad de los termitas en algunos suelos de la Orinoquia Colombiana. Bogotá. *Scientia* 1(1):1-51.
 - Grimaldi D., M. Engel (2005) Evolution of Insects. Cambridge University Press. 755pp.
 - Guevara S.F. (2004) Caracterización de las comunidades de mariposas de cinco unidades de paisaje en los municipios de San José del Guaviare y el Retorno Guaviare (Amazonía colombiana). Trabajo de grado. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 176 pp.
 - Higuera Díaz M., M. Ospina Correa (2009) Insectos. Pp. 115-139. En: H. Villarreal Leal, M. Álvarez Rebollo, M. Higuera Díaz, J. Aldana, J.D. Bogotá Gregory, F.A. Villa Navarro, P. von Hildebrandt, A. Prieto Cruz, J. A. Maldonado Ocampo, A. M. Umaña Villaveces, S. Sierra, F. Forero (eds.) Caracterización de la biodiversidad de la selva de Matavén (sector centro-oriental) Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt & Asociación de Cabildos y Autoridades Tradicionales Indígenas de la selva de Matavén (Acatisema). Bogotá, D. C. Colombia.
 - Hirabuki Y. (1990) Vegetation and land form structure in the study area of la Macarena. A physiognomic investigation. Field studies of new world monkeys. *La Macarena Colombia* 3:35-55.
 - Klein B.C. (1989) Effects of forest fragmentation on dung and carrion beetle communities in central Amazonia. *Ecology* 70:1715-1725.
 - Lach L., C.L. Parr, K.L. Abbott. (eds) (2010) Ant Ecology. Oxford University Press. 424pp.
 - Lozano F., E. Jiménez, T. Arias, A. Arcila, J. Rodríguez, D Ramírez (2008) Biogeografía de las hormigas cazadoras de Colombia. Pp 349-406. En: E. Jiménez, F. Fernández, T. Arias, F. Lozano (eds.) Sistemática, biogeografía y conservación de las hormigas cazadoras de Colombia. Instituto Humboldt, Bogotá D.C.
 - Medina C.A. (1994) Nidificación y patrones de distribución espacial de nidos de hormigas en una sabana tropical, Carimagua: Llanos orientales de Colombia *Boletín Museo Entomológico Universidad del Valle* 2(1-2):31-42.
 - Medina C.A. (1995) Hormigas depredadoras de huevos de salivazo de los pastos *Aeneolamia varia* (Hemiptera: Cercopidae) en pasturas de *Brachiaria*, en los llanos orientales de Colombia. *Boletín Museo Entomológico Universidad del Valle* 3(1):1-13.
 - Medina C.A., L.A. Pulido (2010) Escarabajos coprófagos (Coleóptera: Scarabaeinae) de la Orinoquia colombiana *Biota Colombiana* 10:55-62.
 - Morales Castaño I., C.A. Medina (2010) Insectos de la Orinoquia colombiana: evaluación de algunos grupos a partir de la colección del Instituto Alexander von Humboldt (IAvH) *Biota Colombiana* 10:31-53.
 - Niño L. (2003) Caracterización de las comunidades de Diptera (Arthropoda: Insecta) y su relación con el paisaje en la altillanura de la orinoquia (Meta-Colombia). Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Bogotá. 116pp.
 - Noriega J. (2002) Aportes a la biología del escarabajo sudamericano *Sulcophanaeus leander* (Waterhouse 1891) (Coleóptera: Scarabaeidae). Xalapa México. *Acta Zoológica Mexicana* 8:67-82.
 - Quintero I., T. Roslin (2005) Rapid recovery of dung beetle communities following habitat fragmentation in Central Amazonia *Ecology* 86:3303-3311.
 - Quintero I., P. Osorio, R. Castillo, M. Higuera (2007) Insectos Pp. 87-122. En: H. Villarreal Leal, J. Maldonado-Ocampo (comp.) Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector Noreste), Vichada Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C, Colombia.
 - Rico Gray V., P.S. Oliveira (2007) The ecology and evolution of ant-plant interactions. Chicago University Press. 331pp.
 - Ríos Casanova L., B. Bestelmeyer (2008) What can ant diversity-energy relationships tell us about land use and land change (Hymenoptera: Formicidae) *Myrmecological News* 11:183-190.
 - Uribe C. (eds.) (1995) Insectos del Llano, Naturaleza del Orinoquia. Editorial Panamericana. Bogotá. 103pp.
 - Vélez D., H. Pulido-Barrios (2005) Observaciones sobre la estratificación vertical de abejitas euglosinas (Apidae: Euglossini) en un bosque ripario de la Orinoquia Colombiana. *Caldasia* 27(2):267-270
 - Villarreal Leal H., M. Álvarez Rebollo, M- Higuera Díaz, J. Aldana Domínguez, J.D. Bogotá Gregory, F.A. Villa Navarro, P. Von Hildebrandt, A. Prieto Cruz, J.A. Maldonado Ocampo, A.M. Umaña Villaveces, S. Sierra, F. Forero. (2009) Caracterización de la biodiversidad de la selva de Matavén (sector centro-oriental) Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Asociación de Cabildos y Autoridades Tradicionales Indígenas de la selva de Matavén (Acatisema). Bogotá, D. C., Colombia. 186pp.
 - Villareal Leal H., J.A. Maldonado Ocampo (2007) Caracterización Biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector NE), Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia. 291pp.
 - Wilson E.O. (2003) *Pheidole* in the New World: A dominant, hyperdiverse ant genus. Cambridge, Harvard University Press. 794pp.



F. Nieto.



a. Oruga de lepidóptero. Foto: C. Plata.

b. *Caligo* sp. Foto: O. Mahecha.

c. Oruga. Foto: C. Plata.

d. *Oxysternon festivum*. Foto: F. Nieto.

e. *Phoebis* sp. Foto: F. Nieto.

f. *Marpesia* sp. Foto: C. Plata.



Leporinus yophorus (juveniles). Foto: Hernando Ramírez.

7. PECES

F. Trujillo.



Antonio Machado-Allison, Carlos A. Lasso, José S. Usma, Paula Sánchez-Duarte,
Oscar M. Lasso-Alcalá

INTRODUCCIÓN

La región neotropical aún contiene cientos de miles de kilómetros cuadrados de áreas prístinas de bosque y sistemas acuáticos asociados. Gran cantidad de esta región se encuentra en Brasil, Bolivia, Colombia, Guyana, Perú y Venezuela. Dichos países albergan la mayor diversidad de especies, biomasa vegetal, ecosistemas naturales y agua dulce del planeta. Sin embargo, hoy día el aumento de la demanda mundial de consumo e incremento demográfico de las poblaciones humanas, están acelerando la explotación de lo que en un momento fue la mayor reserva de alimento, minerales, belleza escénica, energía y biogenética del mundo (SISGRIL 1990, Bucher *et al.* 1993, Chernoff y Willink 1999, Machado-Allison 1999, Machado-Allison *et al.* 1999, 2000).

Actualmente, se conocen cerca de un millar de especies de peces continentales en la cuenca del río Orinoco, ampliamente distribuidos y ocupando una gran diversidad de ambientes acuáticos que incluyen cauces principales de ríos de aguas blancas, claras y negras, caños, madreviejas, lagos y lagunas de rebalse, sabanas y bosques inundados, y biotopos frágiles y especiales como los morichales (Marrero *et al.* 1997, Lasso *et al.* 2003a-b, 2004a-b, Machado-Allison 2005).

El reconocimiento de la riqueza íctica de la cuenca Orinoco está aportando elementos para su conservación y

aprovechamiento sostenible, ademas de la evaluación de las amenazas que actualmente enfrenta la Orinoquia. Esto adquiere mayor relevancia hoy día, si se considera que Suramérica contiene el reservorio de agua potable más grande del mundo y un recurso pesquero estratégico a nivel global (AquaRAP 1996, Gleick 1998-1999, Chernoff *et al.* 2003a, Lasso 2005, Machado-Allison 2005, Señaris *et al.* 2008).

Esfuerzos particulares por estudiar los ecosistemas acuáticos de la cuenca Orinoco con propósitos de manejo sostenible han sido desarrollados en el sector venezolano por Machado-Allison (1994), Taphorn (2001) y Machado-Allison *et al.* (2002). Además, los estudios promovidos por universidades nacionales y fundaciones y los liderados por el programa AquaRAP (Field Museum de Chicago, Conservación Internacional y Fundación La Salle de Ciencias Naturales), han permitido el conocimiento de áreas especiales para la conservación como el sistema Aguaro-Guariquito (Machado-Allison y Moreno 1993a), la cuenca del río Caura (Chernoff *et al.* 2003a, Rodríguez y Taphorn 2003), el delta del Orinoco (Ponte *et al.* 1999, Lasso *et al.* 2004b, 2009a), los ríos Paragua (Señaris *et al.* 2008), Ventuari (Lasso *et al.* 2006, Montaña *et al.* 2006), Apure (Taphorn 1992, Lasso 2004), Pao y Caris (Machado-Allison 1987b) y Atabapo (Royero *et al.* 1992).



PECES

O. Lasso-Alcalá.

En el sector colombiano se destacan los registros pioneros de Eigenmann (1914, 1919, 1921, 1922), Myers (1930), Cala (1977, 1991a, 1991b) y Arboleda y Castro (1982). Posteriormente ha sido fundamental el conocimiento aportado por las Universidades, ONG (Fundaciones Omacha, Puerto Rastrojo, WWF) y los Institutos de Ciencias Naturales y Alexander von Humboldt para toda la cuenca (Lasso *et al.* 2004a, Maldonado-Ocampo 2004); la confluencia de los ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco (Lasso *et al.*

2009b), los ríos del piedemonte del departamento de Casanare (Urbano-Bonilla *et al.* 2009) y las subcuencas de los ríos Guaviare (Dahl 1960, 1961); Meta (Castro y Sánchez 1994, Galvis *et al.* 1989, Maldonado-Ocampo 2000, 2001); Bita (Ortega-Lara 2005); Tomo (Maldonado-Ocampo *et al.* 2006, Maldonado-Ocampo y Bogotá-Gregory 2007); Arauca (Salazar y Uribe 1996, Lacambra y Pinilla 2004) e Inírida (Miller *et al.* 2009).

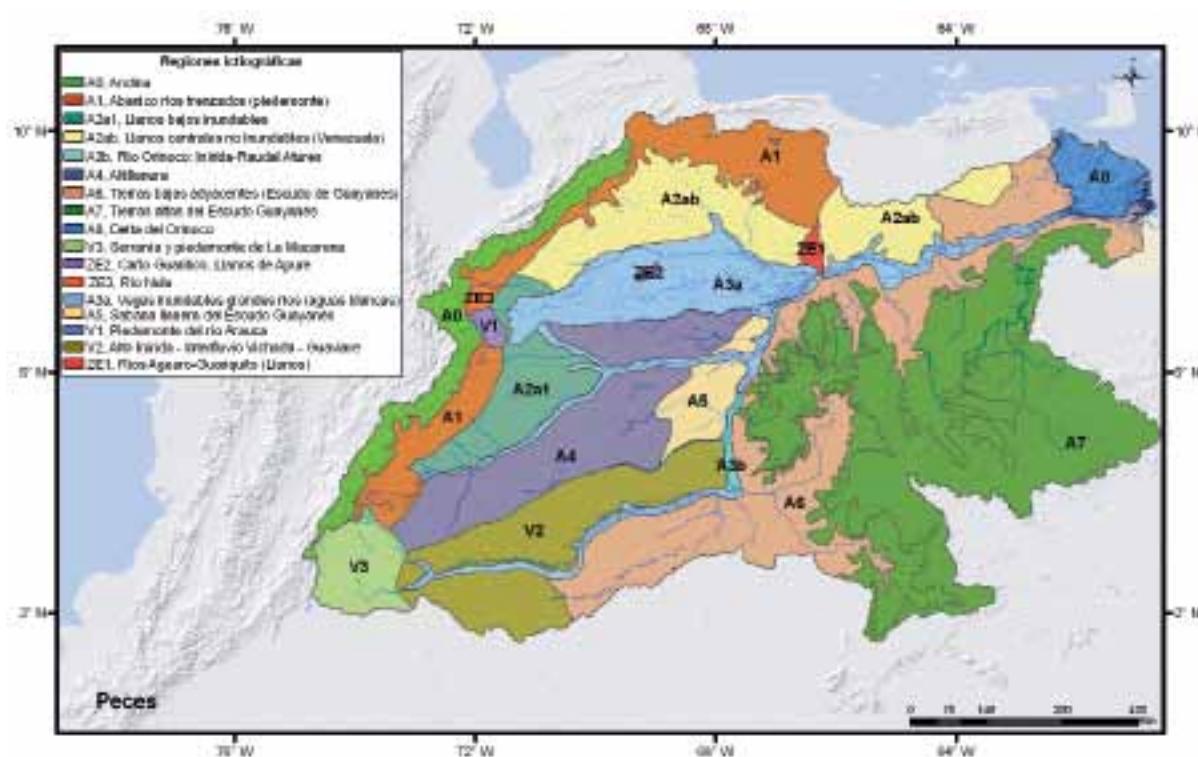


Figura 7.1 Subregiones biogeográficas: peces (modificado de Lasso *et al.* 2004a).

SUBREGIONES BIOGEOGRÁFICAS

Definición de las subregiones biogeográficas

Utilizando la nueva información disponible (2004-2009) e integrando los resultados del primer taller binacional (Lasso *et al.* 2004a), se ratifica con mayor rigurosidad la determinación de las 18 subregiones biogeográficas para los peces, 15 de ellas bien definidas y tres (identificadas como vacío 1, 2, 3) con poca información disponible (Figura 7.1).

Estas mismas subregiones corresponderían a las subregiones de los crustáceos decápodos de la Orinoquia colombiana (*Campos com. pers.*) y a las de la Orinoquia venezolana (*Lasso obs. pers.*). Partiendo de estas subregiones se definieron también las subcuencas de la Orinoquia (Figura 7.2), las cuales representan una unidad de trabajo natural para los análisis posteriores.

Los criterios más importantes además de la delimitación natural generada por las cuencas o subcuencas, fue la altura sobre el nivel de mar, la tipificación de las aguas, los tipos



O. Lasso-Alcalá.

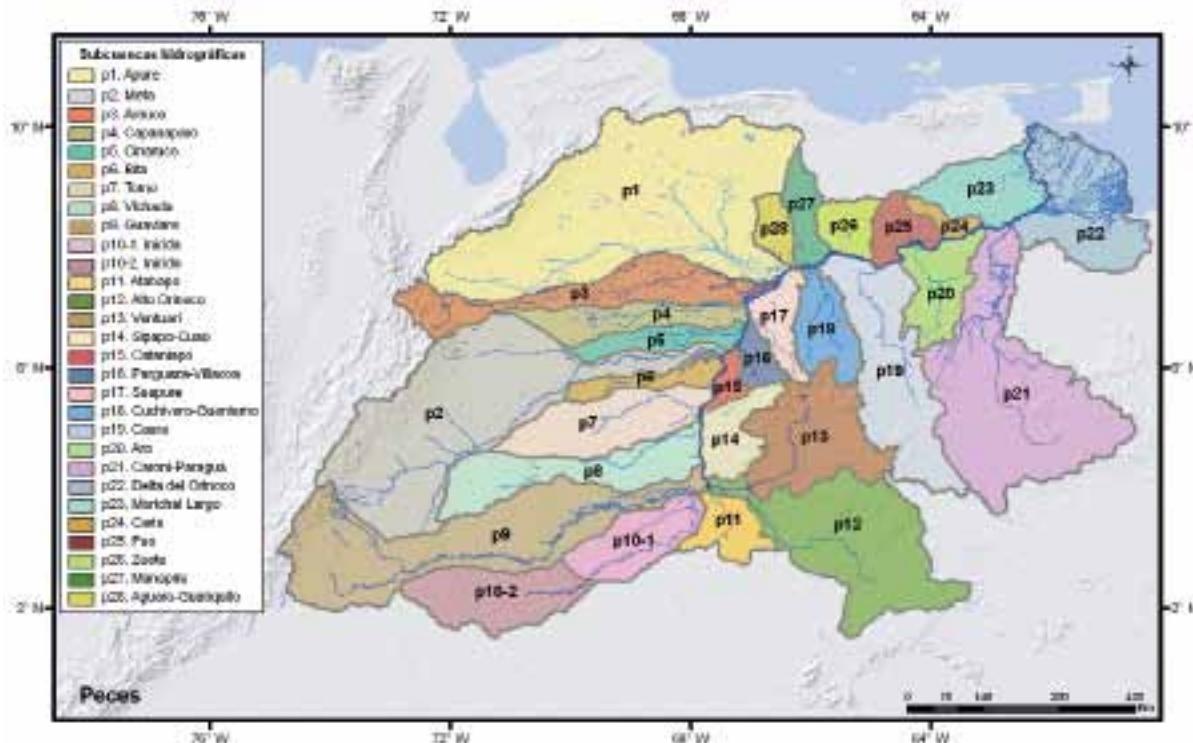


Figura 7.2 Subcuencas hidrográficas: peces.

y la estructura de los suelos y fondos. De esta manera se pueden limitar por ejemplo las planicies de inundación, zonas rítrónicas o rápidos (en ríos montañosos o cabeceras) y tipos de aguas: negras, claras y blancas.

A continuación se describen cada una de las subregiones ictiogeográficas de la Orinoquia.

A0. Andina

Límites, red de drenaje y cotas altitudinales

Corresponde al área delimitada por la divisoria de aguas de la Cordillera Oriental en Colombia y de Mérida en Venezuela, desde las nacientes de los ríos en las partes altas de la Cordillera hasta una cota de altura aproximada de 500 m.s.n.m. Se extiende desde las cabeceras del río Duda y Guayabero en Colombia hasta el Yacambú en Venezuela. Incluye ríos que nacen a alturas considerables en la Cordillera Oriental como el Guaitiquía, Cusiana, Casanare, Guayuriba, Upía, Santo Domingo y Guanare, que cortan la cordillera que bordea los Llanos (ríos antecedentes).

Tipos de aguas

Blancas, claras andinas (transparentes) y negras andinas (teñidas por pizarras). Los ríos de esta región poseen en general aguas ricas en nutrientes, pues se originan en las areniscas de la Formación Guadalupe (Cretáceo superior), dándole a sus aguas el color claro característico. Al erosionar las pizarras de origen marino que subyacen estas areniscas (Formación Guaduas y Caqueza), se cargan de nutrientes y adquieren un color casi negro a causa del material en suspensión proveniente de las pizarras.

Geología

Principalmente depósitos sedimentarios resultantes de la compresión y plegamiento de la Cordillera Oriental existente desde el Mioceno medio a superior. Su litología se caracteriza por cimas arenosas de la Formación Guadalupe. Subyacente a éstas se encuentran formaciones de pizarras muy erosionables (Formación Guaduas y Caqueza). Presencia menor de subcordilleras con rocas sedimentarias del paleozoico muy erosionables.



O. Lasso-Alcalá.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Relieve abrupto de montaña con fuertes pendientes. El perfil longitudinal de los cauces acusa una pendiente pronunciada, acelerándose así la velocidad de escurrimento y dándole a los ríos un aspecto de torrente corriendo por lechos pedregosos (Zinck 1977). Alta capacidad de arrastre y transporte de sedimentos. Los ríos corren por cañones angostos; una vez que cortan la subcordillera del Macizo de Quetama de rocas paleozoicas en levantamiento muy activo, reciben de nuevo afluentes (quebradas de aguas claras) más pobres en nutrientes (ríos consecuentes). Presencia de turba y pantanos. Incluye toda la región de páramos andinos. En éstos pueden encontrarse pequeñas lagunas altoandinas sin ictiofauna autóctona.

A1. Abanicos de ríos trenzados del piedemonte andino

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Delimitado al sur por la Serranía de La Macarena. Es una franja a lo largo del piedemonte de la Cordillera Oriental que limita con los llanos a una altura que varía entre 150 y 500 m, desde el río Guayabero en Colombia hasta el río Cojedes en Venezuela, incluyendo ríos en su parte media y alta, que son de importancia por contribuir con gran contenido de nutrientes y sedimentos a los llanos inundables. Este es el caso de el río Upía, Cusiana, Cravo Sur, Puerto, Ariporo, Casanare, Arauca, Santo Domingo, Guanare, Guarico, Paya, Orituco y afluentes del Portuguesa.

Tipos de aguas

Blancas, ricas en nutrientes y sedimentos en suspensión. Ocasionalmente claras pero de origen andino.

Geología

Transición entre los Llanos Orientales y la Cordillera Oriental (zona subandina). Constituye una franja deformada, con excelentes trampas petrolíferas. Su litología está compuesta por sedimentos del Terciario, areniscas, lutitas, cuarzoarenitas y arcillolitas.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Al abrirse a la llanura aluvial, los ríos antecedentes de la región andina depositan todo el material arrastrado y forman extensos abanicos y cauces trenzados, básicamente de cantos rodados y arena. Los ríos y arroyos que nacen en estos abanicos (muy anchos, poco profundos y divagantes), son de aguas más pobres y claras que la de los ríos antecedentes a los que desembocan en los enclaves más húmedos, como el arreglo que forman la Sierra de La Macarena con la Cordillera Oriental o el que constituye el Macizo de Santander y la Sierra del Cocuy en la cuenca alta del río Arauca (Complejo Sarare-Saravena). Estos abanicos estaban cubiertos

de selva o bosque, los cuales han sido talados en la región de Villavicencio y están en proceso de deforestación en el Sarare. Incluye ríos de piedemonte andino, conformado por un relieve colinoso, altiplanos estructurales y pequeñas llanuras aluviales. En Villavicencio se extiende a unos 30 km de la cordillera y forma muchas anastomosis, con agua clara y abundante vegetación acuática arraigada.

El estudio de Urbano-Bonilla *et al.* (2009) en los ríos del piedemonte de Casanare registró una riqueza de 169 especies de peces, de las cuales 36 son nuevos registros para la cuenca Orinoco y la subcuenca del río Meta, demostrando la alta representatividad de la ictiofauna de la Orinoquia aportada por la zona del piedemonte (Urbano-Bonilla *et al.* 2009).

A2a1. Llanos bajos inundables de Colombia y Venezuela

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Los Llanos bajos inundables que comparten Colombia y Venezuela están incluidos en las cuencas de los ríos Arauca y Apure. Limita al norte con la franja del piedemonte andino, los abanicos aluviales y el río Guarquito y la zona especial del río Aguaro en Venezuela; al sur limita donde terminan los cantos rodados (Serranía de La Macarena). Corresponde a la llanura inundable del río Meta, Casanare y Arauca, Apure y Portuguesa. En Colombia corresponde a la depresión de Casanare y Arauca.

Tipos de aguas

Predominan las aguas claras de origen pluvial y de desborde de ríos y caños. Son aguas muy cargadas de sedimentos y poco transparentes, aunque, también hay aguas blancas pero en menor proporción. Estos Llanos tienen poca altura sobre el nivel del mar y durante el período de lluvias las áreas planas de sabana son inundadas tanto por la acumulación de agua proveniente de las lluvias, como por el relleno de ellas y la subida de las aguas de los grandes ríos como el Apure, Arauca y Orinoco. La inundación ocurre a lo largo de miles de kilómetros cuadrados en Colombia y Venezuela. Durante el período de sequía (diciembre a marzo) estas áreas inundadas se aíslan del cauce principal y eventualmente muchas de poca profundidad se secan.

Geología

Cuaternario. Corresponde a la región extra-andina o Llanos Orientales (Mojica 1996). El sustrato es sedimentario y proviene de depósitos aluviales conformados por areniscas y lutitas acumulados por ríos de alta energía y gran capacidad de carga del lecho (IGAC 1999). En esta subregión los sedimentos provenientes del Escudo Guayanés cubrían todos los Llanos actuales y se extendían hasta la falla del



O. Lasso-Alcalá.

borde llanero. Fueron recubiertos en el Eoceno por una coraza laterítica actualmente subdividida por una falla de rumbo noreste, por la cual, corre el río Meta y que corta estos sedimentos en dos bloques, uno al sur, levantado y transformado por la erosión en un lomerío de alturas uniformes (ver más adelante la Subregión A4 llamada Altillanura o Serranía Llanera), y otro bloque extendido del Meta hacia el norte, con hundimiento más pronunciado hacia el oriente. Este último correspondería a esta subregión A2a, donde la coraza laterítica Eocena se encuentra cubierta por sedimentos provenientes de Los Andes, del tipo francoarenoso, resultado en buena parte de la erosión de la formación Guadalupe del Cretácico superior que recubre la cordillera.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Planicies bajas inundables sobre terrazas aluviales, en algunos casos con influencia eólica. La topografía de este sector es casi completamente plana y anegadiza, pues los ríos que bajan de la cordillera arrastran muchos sedimentos y forman loess o médanos de dos o más metros por encima de la llanura adyacente, la cual desborda en el período de lluvias. La pendiente de estos ríos de llanura es generalmente ínfima. Como consecuencia de esto el flujo de agua tiene

poca velocidad y se forman numerosos meandros. Predominan cuerpos de agua estacionales derivados del desborde de ríos andinos y la acumulación en planos inundables cóncavos, dando origen a esteros y morichales de sabana. Poseen una ciclicidad climática marcada por un período de lluvias (junio-noviembre) y un período seco (diciembre-mayo). Los cuerpos acuáticos presentes incluyen ríos, caños, lagunas profundas, esteros (lagunas o sabanas inundadas) y bosques de galería inundables, todos, regulados por una dinámica o flujo hídrico biestacional. En estas áreas se produce igualmente un intercambio cíclico de material (López-Hernández *et al.* 1986a-b), muy importante para el desarrollo de una gran variedad de organismos acuáticos (Figura 7.3).

El ambiente acuático durante el período lluvioso se encuentra dominado y altamente protegido por la presencia de una gran variedad y densidad de plantas acuáticas flotantes y arraigadas tales como: *Eichornia crassipes*, *Paspalum repens*, *Oxycarum cubense*, *Ludwigia helminthorrhiza*, *Ludwigia sedioides*, *Salvinia auriculata*, *Hymenachne amplexicaulis* y algunas especies de *Eleocharis*. Tales plantas son utilizadas generalmente por larvas y juveniles de peces como refugio, protección o fuente de alimentos.

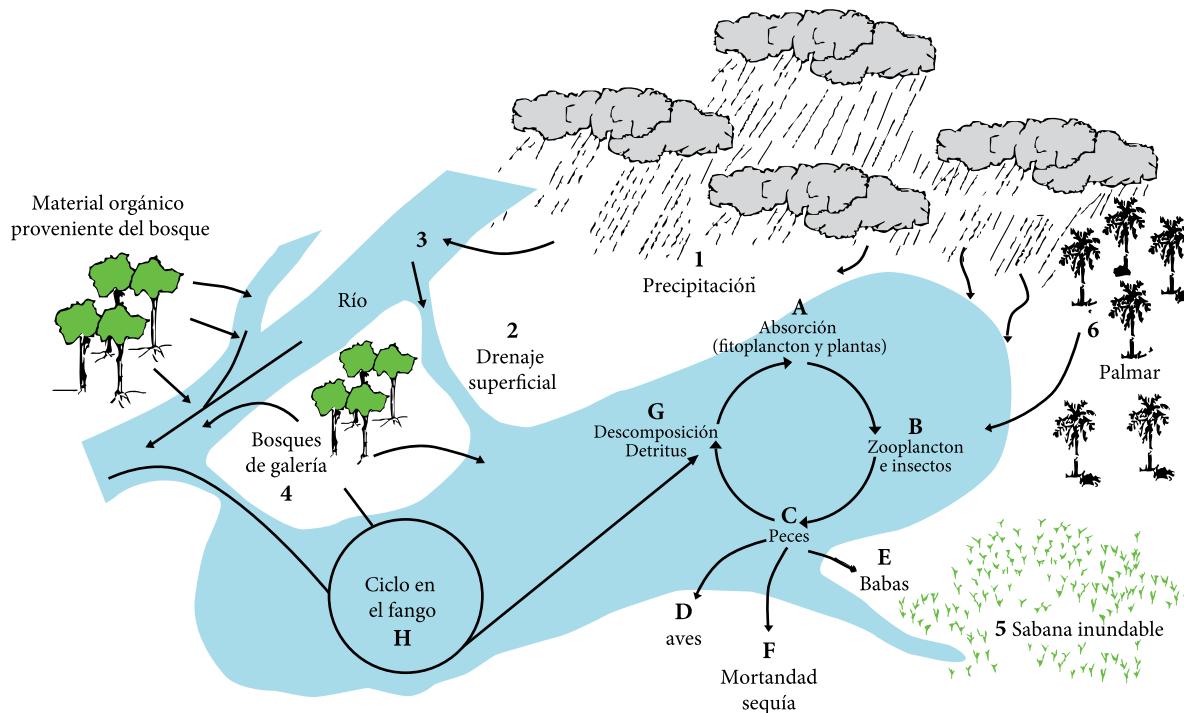


Figura 7.3 Ciclos de nutrientes y elementos florísticos y faunísticos en los llanos inundables. Modificado de Machado-Allison (2005).



PECES

O. Lasso-Alcalá.

Es en este período se produce un incremento explosivo en las poblaciones de los organismos acuáticos, incluyendo fito y zooplancton, larvas de insectos acuáticos (Odonata, Trichoptera, Plecoptera, Diptera, Coleoptera y Ephemeroptera), así como crustáceos (*Macrobrachium* spp.), los cuales forman parte de una compleja dieta natural de muchas especies de peces. Por todas estas razones, estas áreas de lagunas marginales permanentes y/o sabanas inundables

periódicas (esteros) a lo largo de los principales afluentes del río Orinoco, han sido consideradas como áreas “nursery” o de importancia biológica para numerosas especies de peces de aguas continentales (Tabla 7.1), muchas de ellas de importancia económica y pesquera (Lasso 2005, Lowe -McConnell 1987, Machado-Allison 1987b, 1990, 1992, 1994, Mago-Leccia 1970, 1978, Marrero 2000, Winemiller 1989a-b, 1990).

Tabla 7.1 Especies de peces más comunes que utilizan las áreas inundadas de sabanas o esteros y lagunas para completar su desarrollo. (*) Denota importancia comercial.

| | | |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Acestrocephalus</i> sp | <i>Astyanax metae</i> | <i>Astyanax bimaculatus</i> |
| <i>Charax apurensis</i> | <i>Cheirodon</i> spp. | <i>Colossoma macropomum</i> * |
| <i>Ctenobrycon spilurus</i> | <i>Hemigrammus</i> spp. | <i>Markiana geayi</i> |
| <i>Moenkhausia dichroura</i> | <i>Moenkhausia lepidura</i> | <i>Mylossoma aureum</i> * |
| <i>Mylossoma duriventre</i> * | <i>Paragoniates alburnus</i> | <i>Piaractus brachypomus</i> * |
| <i>Pristella maxillaris</i> | <i>Pristobrycon calmoni</i> | <i>Pristobrycon striolatus</i> |
| <i>Pygocentrus cariba</i> * | <i>Roeboides affinis</i> | <i>Serrasalmus irritans</i> |
| <i>Serrasalmus medinai</i> | <i>Serrasalmus rhombeus</i> | <i>Tetragonopterus argenteus</i> |
| <i>Triportheus orinocensis</i> | <i>Triportheus venezuelensis</i> | <i>Xenagoniates bondi</i> |
| <i>Leporinus friderici</i> | <i>Schizodon scotorhabdotus</i> | <i>Prochilodus mariae</i> * |
| <i>Semaprochilodus laticeps</i> * | <i>Curimata abramoides</i> | <i>Curimata cerasina</i> * |
| <i>Steindachnerina argentea</i> | <i>Hydrolicus tatauaia</i> * | <i>Hydrolycus armatus</i> * |
| <i>Hoplias malabaricus</i> * | <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> | <i>Pyrrhulina brevis</i> |
| <i>Ageneiosus magoi</i> | <i>Entomocorus benjamini</i> | <i>Entomocorus gameroi</i> |
| <i>Trachelyopterus galeatus</i> | <i>Pseudodoras niger</i> * | <i>Apistogramma hoignei</i> |
| <i>Callichthys callichthys</i> | <i>Hoplosternum littorale</i> * | <i>Agamyxis albomaculatus</i> |
| <i>Brachyplatystoma filamentosum</i> * | <i>Brachyplatystoma juruense</i> * | <i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> * |
| <i>Brachyplatystoma vaillanti</i> * | <i>Brachyplatystoma platynema</i> * | <i>Callophysus macropterus</i> * |
| <i>Hemisorubim platyrhinchus</i> * | <i>Leiarius marmoratus</i> * | <i>Megalonema platycephalum</i> * |
| <i>Pimelodella</i> spp. | <i>Pseudopimelodus apurensis</i> * | <i>Zungaro zungaro</i> * |
| <i>Phractocephalus hemipecterus</i> * | <i>Pseudoplatystoma metaense</i> * | <i>Pseudoplatystoma orinocoense</i> * |
| <i>Rhamdia quelen</i> | <i>Sorubimichthys planiceps</i> * | <i>Hypostomus amnophilus</i> |
| <i>Liposarcus multiradiatus</i> * | <i>Loricaria cataphracta</i> | <i>Loricariichthys brunneus</i> |
| <i>Pseudohemiodon laticeps</i> | <i>Adontosternarchus sachsi</i> | <i>Adontosternarchus devenanzi</i> |



O. Lasso-Alcalá.

| | | |
|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| <i>Apteronotus albifrons</i> | <i>Gymnotus carapo</i> | <i>Rhamphichthys apurensis</i> |
| <i>Eigenmannia macrops</i> | <i>Eigenmannia virescens</i> | <i>Rabdolichops troescheli</i> |
| <i>Sternopygus macrurus</i> | <i>Astronotus sp</i> | <i>Cichlasoma orinocense</i> |
| <i>Chaetobranchus flavescens</i> | | |

Durante el período de sequía, la reducción drástica en el nivel de las aguas en el canal o cauce principal de los ríos, drena las sabanas inundadas, los esteros y las lagunas, eliminando miles de kilómetros cuadrados de hábitat acuático. El espejo de agua queda limitado a pequeñas áreas profundas, aisladas y rodeadas por inmensas áreas secas de sabana. Los cuerpos de agua presentes como pozos o lagunas, están caracterizados por tener altas temperaturas (30 a 38 °C) y pH neutro (7.0-7.2). Estos factores, en conjunción con la carencia de circulación de agua, eliminan el poco oxígeno disuelto, resultando en condiciones anóxicas generalizadas. Estas áreas también se caracterizan por abundante material límico en suspensión y poca transparencia (menos de 10 cm, Secchi) a la penetración de luz. Las condiciones abióticas se combinan para producir cambios en la abundancia y diversidad orgánica en el ecosistema. Así, bajo estas condiciones extremas se produce una eliminación de gran cantidad de elementos de biota. Algunas algas filamentosas invaden áreas poco profundas y los elementos faunísticos pasan en general a una etapa de dormancia (estivación). Pocas especies de peces pueden soportar estas condiciones y sobreviven gracias al desarrollo de mecanismos respiratorios que les permiten tomar aire atmosférico como ha sido evidenciado en las guabinas (*Hoplias malabaricus*), curitos (*Hoplosternum littorale*), corronchos (*Liposarcus multiradiatus*) y la anguila de río (*Synbranchus marmoratus*).

A2ab. Llanos centrales no inundables de Venezuela Límites, red de drenaje y cotas de altura

Esta es una amplia región comprendida entre los bajos llanos inundables de los estados Apure, Barinas, Portuguesa y Guárico y los ríos trenzados del piedemonte andino en Venezuela. Sus límites se extienden desde la divisoria de aguas de la cuenca del río Orinoco al nororiente, incluyendo las cuencas de los ríos Zuata, Pao, Caris y parte alta del río Tigre, entre 350 y 10 metros de altura en la desembocadura con el Orinoco.

Tipos de aguas

Predominan aguas blancas y en algunas ocasiones aguas claras. Los ríos son principalmente de aguas blancas, con abundante sedimento en suspensión, con fondos princi-

palmente pedregosos al norte haciéndose más profundos y con abundante sedimentos hacia el sur.

Geología

Depósitos recientes sedimentarios de la Formación Mesa del Pleistoceno inferior, correspondientes a grava y arena. Se caracterizan por una zona de mezcla de suelos arenos-arcillosos con afloramientos rocosos sedimentarios principalmente hacia el norte. Los ríos generalmente drenan el piedemonte andino y la Serranía del Interior en dirección norte-noroeste hacia el sur-sureste.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Correspondiente a la planicie denudacional y disectada del piedemonte sur de la Cordillera de la Costa, cruzada por varios valles de ríos menores. Sabanas arenosas, ríos de aguas blancas y algunos morichales. Estas zonas medias son igualmente dominadas por un ciclo climático conformado por dos estaciones: una de lluvias y otra seca. Durante las lluvias y la crecida de los ríos, numerosas especies de peces realizan migraciones o "ribasones" para cumplir con parte de su ciclo reproductivo. Ejemplo de estas especies son: coporos (*Prochilodus mariae*), cachamas (*Colossoma macropomum*), morocotos (*Piaractus brachypomus*), palometas (*Mylossoma duriventre*), caribes (*Pygocentrus cariba*) y algunos bagres de la familia Pimelodidae (*Pimelodus spp.*, *Leiarius spp.*, *Pseudoplatystoma spp.*) las cuales son año a año observadas en los principales ríos de la región como el Uribante, Caparo, Masparro y Portuguesa (Machado-Allison 2005). Los huevos, larvas y juveniles penetran en lagunas de rebalse en el área de "esteros" (por ejemplo el Estero de Chiriguare) o son arrastrados hacia las zonas más bajas de las sabanas inundadas donde completan su ciclo de crecimiento. Durante la sequía, los peces están restringidos a lagunas marginales profundas, al canal principal de los ríos o migran hacia las aguas bajas de los grandes ríos. En el período seco es aprovechado para la captura de estas especies desde el punto de vista comercial. En el pasado estos ríos discurrían entre zonas boscosas bajas con una exuberante formación de bosques de galería. Hoy día, estos ríos se encuentran altamente impactados debido al represamiento de sus aguas en las cabeceras, la deforestación,



PECES

O. Lasso-Alcalá.

el aumento de la frontera agrícola y altos niveles de contaminación urbana, agrícola e industrial (Machado-Allison 2005, Winemiller *et al.* 1996). Una nueva amenaza se cierne sobre estos ambientes acuáticos y es la exploración y explotación petrolera en Venezuela.

A3a. Vegas de grandes ríos con aguas blancas y planicies de inundación

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Incluye el cauce principal del río Orinoco desde los raudales de Atures hasta el ápice del delta del Orinoco, así como las planicies de inundación del propio Orinoco y de los ríos Guaviare, Ariari, Meta, Guayabero, Apure, Arauca y Portuguesa.

Tipos de aguas

Blancas

Geología

Conformada por depósitos cuaternarios cuyos sedimentos provienen de la Cordillera Oriental (Plioceno y Pleistoceno) y el Escudo Guayanés (Precámbrico), en donde predominan las arcillas, lodo y arenas.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Planos inundables actuales del río Orinoco, Guaviare, Meta y Apure; planicies eólicas inundables del río Apure. Ambientes acuáticos inundables estacionales propios de los meses de lluvia como esteros, lagunas temporales y permanentes. Las márgenes de los grandes ríos como el Arauca, Apure, Guaviare, Atabapo, Inírida, Ventuari, y el propio Orinoco presentan lagos y lagunas de rebalse muchas de ellas permanentes (Colonnello *et al.* 1986). Estas lagunas presentan un flujo anual proveniente principalmente por la entrada y salida de aguas durante los proceso climáticos de lluvia y sequía. Dependiendo del área, estas lagunas poseen características limnológicas diferentes, pero todas ellas son altamente productivas y permiten el asentamiento de una comunidad íctica importante (Lasso *et al.* 2006, Rodríguez y Lewis 1994, 1997). Por ejemplo la sapoara (*Semaprochilodus laticeps*) se desarrolla en las lagunas cercanas a Ciudad Bolívar (bajo Orinoco) y miles de ellas salen con propósitos reproductivos durante la subida de aguas, momento en que es aprovechado para la pesca comercial. Muchos lagos y lagunas marginales son asiento también de una actividad pesquera deportiva, sobre todo las que poseen aguas transparentes. La pesca de pavones y payaras son una actividad turística atractiva aún incipiente pero que potencialmente tiene futuro en la Orinoquía, principalmente en el Orinoco medio y alto.

Por otro lado, asociado a estos ambientes se encuentran exuberantes bosques inundables que poseen gran importancia en la alimentación y protección de la fauna íctica (Castro-Lima 2009, Gosttberger 1978, Goulding 1980, 1983, Machado-Allison 1982, 2005). Castro-Lima (2009) anota que semillas, hojas, frutos y flores de 219 especies de plantas del bosque inundable y de tierra firme son consumidas por 82 especies de peces. Este recurso está agrupado en 43 familias, siendo las más importantes: Arecaceae con 23 especies, Euphorbiaceae (22), Burseraceae y Moraceae (14), Myrtaceae (12), Cecropiaceae (9), Chrysobalanaceae (8), Myristicaceae (7). Especies de los géneros *Ficus*, *Cecropia*, *Protium*, *Inga*, *Hevea*, *Mabea*, *Bactris*, *Alchornea*, *Hirtella*, *Virola*, y *Psidium* incluyen a la mayoría de plantas consumidas. Las especies de peces que utilizan este recurso, están incluidas en las familias Anostomidae (*Leporinus* spp.) Characidae, (*Brycon* spp., *Colossoma macropomum*, *Chalceus macrolepidotus*, *Metynnismaculatus* spp., *Mylossoma* spp., *Myleus* spp., *Piaractus brachypomus*, *Pristobrycon* spp., *Triportheus* spp.); Doradidae (*Pterodoras* spp., *Oxidoras* spp.); Auchenipteridae (*Auchenipterichthys* sp., *Trachelyopterus galeatus*, *Trachelyopterichthys anduzei*, *Trachycorystes trachycorystes*) y Pimelodidae (*Leiarius* spp., *Pimelodus*, *Phractocephalus* y *Rhamdia*). Estos hallazgos demuestran la importancia del bosque en la alimentación de los peces y la acción de estos en la dispersión y germinación de las semillas consumidas. Esta asociación biológica es sumamente importante para la vida de la comunidad asociada a los cauces principales de los grandes ríos de la Orinoquia.

A3b. Río Orinoco desde la Estrella Fluvial de Inírida (confluencia de los ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Alto Orinoco), hasta el raudal de Atures

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Desde la estrella fluvial formada por la confluencia de los ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y alto Orinoco, hasta el raudal de Atures.

Tipos de aguas

Mezcla de aguas claras, blancas y negras. Predominan las claras y negras. El complejo de humedales de la Estrella Fluvial Inírida (EFI) está situado en la zona transicional Orinoco-Amazonas, denominada así, pues sus bosques inundables pertenecen al bioma amazónico, mientras que sus diversos ecosistemas hidrológicos, con diferentes tipos de aguas blancas, negras y claras forman parte de la cuenca del río Orinoco.

Geología

Aflora el granito de Parguaza con una edad promedio de 1.500 millones de años, asociado al sector occidental del



O. Lasso-Alcalá.

Escudo de Guyana en este sector de la cuenca. Está conformado por un monzogranito biótico-anfibolítico, con presencia de feldespato (IGAC 1999).

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Plano inundable del río Orinoco, caracterizado por generar ambientes estacionales de acuerdo con la dinámica hídrica del río. Los raudales de Atures y Maipures presentan un desnivel de 31 m sobre el río Orinoco en cercanías de Puerto Ayacucho (Zinck 1977).

En el complejo de humedales de la EFI se han registrado los siguientes datos de biodiversidad: 903 especies de flora, de las cuales dos son vulnerables; 470 especies de peces, el 50% de la ictiofauna de toda la cuenca Orinoco, incluyendo 11 migratorias comerciales con algún grado de amenaza en Colombia (Lasso *et al.* 2009b); 324 especies de aves que incluyen 22 migratorias boreales y tres australes y una especie vulnerable en Colombia; 200 especies de mamíferos (ocho con alguna categoría de amenaza); 40 especies de anfibios y 60 de reptiles (Usma *et al.* 2009a).

A4. Altillanura

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Cuenca de los ríos, Bita, Tomo, Tuparro, Alto Vichada, Manacacias, Yucao, Cinaruco y Capanaparo. Su altura varía entre 50 y 200 metros.

Tipos de aguas

Claras pobres en nutrientes.

Geología

Cobertura arenosa al borde y encima del Escudo Guayanés, conformada por cuarzoarenitas con presencia ocasional de estratos arcillosos. Sedimentos del Escudo de Guayana antiguo y erosionado, llanura sedimentaria y lomeríos con sedimentos eólicos. El sustrato característico es la coraza laterítica del Eoceno cubierta con arenas eólicas.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Altillanura y llanura eólica de las cuencas de los ríos Cinaruco, Capanaparo, Vichada, Tomo y Bita, conformada por terrazas estructurales, valles estrechos y mantos eólicos. Ríos de aguas claras, con pequeñas planicies inundables asociadas a los cauces principales. Sabanas inundables parcial y temporalmente. Ocasionalmente morichales.

A5. Sabana llanera con afloramiento del Escudo Guayanés

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Parte baja de los ríos Vichada, Tomo, Bita, Tuparro, Dagua, Cinaruco; confluencia con el río Orinoco.

Tipos de aguas

Fundamentalmente claras.

Geología

Relictos del batolito de Parguaza y metasedimentos provenientes del escudo, puede aparecer bauxita. El Escudo Guayanés sobrepasa el cauce principal actual del río Orinoco y se extiende hacia la orilla colombiana en forma de cuña hacia el sur, a partir de Puerto Carreño.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Aunque el paisaje es similar al de la Subregión de la Altillanura (A4), la capa sedimentaria de esta subregión (A5) es mucho más delgada y recubre los granitos del Escudo, que afloran en muchos sitios en forma de domo o lajas. Terrazas altas de llanuras aluviales y planos de inundación, lo cual genera ambientes estacionales acuáticos boscosos, arboreos o herbáceos. Ríos de aguas claras, con lagunas inundables hacia las partes bajas. Ocasionalmente morichales aislados. Hay también ríos y quebradas de aguas negras, tipo guayanés, muy pobres en nutrientes. En Colombia, los ecosistemas de los ríos Vichada, Bita, Tuparro y Tomo han sido recientemente caracterizados por el Instituto von Humboldt, Parques Nacionales, Fundación Omacha, Fundación Puerto Rastrojo y WWF, registrando 229 especies de peces (Maldonado-Ocampo y Bogotá-Gregory 2007), 174 especies de aves (Umaña *et al.* 2007), 828 morfoespecies de plantas (Mendoza 2007).

A6. Tierras bajas adyacentes al Escudo de Guayana

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Piedemonte Guayanés, limitando con los planos inundables del río Orinoco, parte baja del río Caroní, valles del río Caura, Cuchivero, Parguaza, Ventuari, alto Orinoco, Atabapo e Inírida. Altitudinalmente desde los 20 hasta los 100 m aproximadamente. En Venezuela los ríos del Escudo adoptan una disposición radial, orientada hacia el gran arco que forma el río Orinoco al contornear el Escudo a lo largo del límite entre este y los llanos (Zinck 1977).

Tipos de aguas

Negras y claras.

Geología

Afloramientos graníticos de la formación Parguaza, inselberg. El sustrato predominante son corazas lateríticas con arenas eólicas, fertilidad del suelo muy baja. En Colombia está caracterizado por el complejo migmatítico del Mitú, compuesto por granitoides y neises de origen ígneo y metamórfico.



O. Lasso-Alcalá.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

En el sur las cuencas del Inírida y Atabapo están caracterizadas por una llanura ondulada con planos cóncavos - convexas. Hacia el piedemonte del Macizo Guayanés se presentan grandes pendientes con relieve ondulado, terrazas estructurales en los valles de los ríos Ventuari, Caura, Cuchivero y Parguaza. Presencia de bosques inundables y ríos de aguas negras y claras.

El río Caura fue estudiado por Machado-Allison *et al.* (2002) y Lasso *et al.* (2003 b) quienes listan cerca de 400 especies y la confluencia del Orinoco con el Ventuari fue caracterizada por Montaña *et al.* (2006) y Lasso *et al.* (2006) que identificaron 470 especies.

A7. Tierras altas del Escudo Guyanés (mayormente desconocidas) GAP

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Incluye las cabeceras de los ríos que drenan el Escudo: Caroní, Caura, Ventuari y ríos del alto Orinoco que nacen o discurren por las mesetas de arenas o tepuyes. Alturas máximas hasta de 2.600 m.

Tipos de aguas

Claras y negras.

Geología

Rocas del basamento proterozoico ígneo-metamórfico, presencia esporádica de sedimentos.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

A grandes rasgos, el Escudo de Guayana se presenta como una gran pirámide, de la cual bajan los ríos en forma divergente y por resaltos sucesivos desde las mesetas de los tepuyes, situadas a 2.500 - 2.800 m.s.n.m. hasta terrenos más bajos con no más de 100 - 200 m.s.n.m. de altura (Zinck 1977), donde se encuentran con sectores de ríos correspondientes a la subregión anterior (A6). Relieve de montaña, presencia de grandes tepuyes, colinas y lomerío estructural. Los ambientes acuáticos se restringen a ríos de aguas negras y claras del Escudo. Son frecuentes los ríos de montaña (tepuyes) que discurren sobre lechos rocosos, con numerosas secciones de rápidos y cambios topográficos abruptos (saltos, raudales, cascadas), que limitan la distribución de la ictiofauna. También hay quebradas y ríos boscosos de aguas claras y negras, ocasionalmente ríos de morichal pero de porte pequeño.

Toda cuenca del Caroní ha sido estudiada extensivamente por Lasso *et al.* (2004 a) que señalan 257 especies. Por otra

parte, para el río Paragua principal afluente del río Caroní se registran 150 especies (Lasso *et al.* 2003 b, 2008), mientras que para la Gran Sabana y Parque Nacional Canaima hacia las cabeceras de la cuenca se reconocen 119 especies, pero con un elevado nivel de endemismo, el mayor de la Orinoquia (Lasso 1989, Lasso *et al.* 2009c).

A8. Delta del Orinoco

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Incluye la zona deltaica de tierras bajas desde el Brazo Grande hasta la cuenca del río Tigre. Se excluyen los ríos que drenan de la Serranía de Imataca en el sur y que forman parte de la región (A6). Desde el punto de vista ictiogeográfico el delta del río Orinoco pertenece a la región Guayaná y se abre al Mar Caribe a través del Golfo de Paria y al Océano Atlántico con una superficie estimada de 40.200 km², de los cuales el propio abanico deltaico ocupa 18.810 km² (Ponte *et al.* 1999). Por otro lado, el Delta puede subdividirse en regiones. Así, Canales (1985), considerando la altura sobre el nivel del mar y la influencia de las mareas, propone una división del abanico deltaico del río Orinoco en tres regiones: alto (delta superior), medio (delta medio) y bajo (delta inferior). Además, el río Orinoco, después de recorrer unos 2.000 km a la altura del Puerto de Barrancas y a 50 km de la desembocadura, se bifurca en dos grandes ramales. A partir de allí, el flujo principal es acarreado por el río Orinoco a través del Río Grande, de curso oeste-este, y vacía sus aguas en el Océano Atlántico por su desembocadura llamada Boca Grande. El flujo residual es transportado principalmente por los caños Manamo y Macareo, que son dos grandes cauces que llevan sus aguas hacia el norte y el noroeste, respectivamente.

Tipos de aguas

Claras, blancas y negras, que pueden mezclarse en función de la estacionalidad climática. Como indicamos anteriormente las aguas del delta del Orinoco son de origen mixto (fluvial y marino) y de acuerdo a la cercanía con la boca tendrán una mayor influencia de uno u otro componente, influenciado también por el ciclo de mareas. Aguas predominantemente salobres.

Geología

Sedimentos finos, arcillas, provenientes de la carga sedimentaria del río Orinoco (Pleistoceno).

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Planicies inundables y esteros, muchos herbazales, bosque de pantano y manglares. Fuerte influencia de las mareas y la cuña salina.



O. Lasso-Alcalá.

Las aguas correspondientes al Delta Superior albergan una ictiofauna principalmente conformada por peces continentales primarios y algunos elementos estuarinos, mientras que el Delta Inferior incluye menor número de especies dulceacuícolas y un alto porcentaje de elementos marinos y estuarinos. Para esta región se reconocen 438 especies (Lasso *et al.* 2009a).

Zonas especiales (ZE)

Son áreas que sobresalen de las demás unidades por presentar singularidades tanto ictiológicas como geofísicas. Pueden ser consideradas como islas ictiogeográficas.

ZE1. Zona Especial Complejo ríos Aguaro-Guarquito, Llanos del Estado Guárico

Límites, red de drenaje y cotas altitudinales

Cuenca del río Aguaro en Venezuela, limitando entre los llanos bajos inundables de Venezuela y los no inundables. Su rango altitudinal se encuentra entre 5 y 100 m.s.n.m. El área corresponde al Parque Nacional Aguaro-Guarquito. En él se ubican varios ecosistemas acuáticos que incluyen ríos, morichales, planicies, sabanas y bosques inundables y lagunas de rebalse, que constituyen por sus características ecológicas, ecosistemas singulares de alta diversidad faunística y florística así como de importancia para la vida silvestre y humana. Son albergue de especies de la flora y fauna que requieren de estos espacios para completar sus ciclos reproductivos. Son también refugio y fuente de especies de importancia económica (local o regional), las cuales forman parte de la dieta de las poblaciones ribereñas (González 1986, Ojasti 1987, Marrero *et al.* 1997, Machado-Allison 2005).

Tipos de aguas

Claras, de manantial o provenientes del lavado de las sabanas y morichales.

Geología

Planicie aluvial compuesta por arena, limo y arcilla del Oligoceno y Holoceno (Cuaternario).

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Planicie diluvial en la parte alta de la cuenca del río Aguaro y planicie aluvial con médanos en la parte baja. Presencia principalmente de ambientes acuáticos permanentes restringidos a los canales de agua principales y áreas de inundación estacional en sus vegas y diques. Morichales y ríos de aguas claras. Estos son importantes cuerpos de agua que han sido parcialmente investigados en Venezuela (Mago-Leccia 1978, Pérez-Hernández 1983, González 1986, 1987, Machado-Allison *et al.* 1987, Machado-Allison 1987a,

Ojasti 1987, Nakamura 2000 y Antonio y Lasso 2003) y en forma integral por Marrero *et al.* (1997). Todos estos autores demuestran no solamente la importancia biológica (alimentaria y refugio) para la fauna acuática y terrestre que estos sistemas poseen, sino la importancia utilitaria para beneficio humano. Esta incluye el agua limpia de alta calidad para el consumo doméstico, plantas que sirven para la obtención de fibra y fabricación de techos, muebles, cestería y chinchorros, frutos comestibles tanto para el hombre como para los animales domésticos y silvestres, y sitios de gran belleza escénica que le aportan medios de esparcimiento. Marrero *et al.* (1997) muestran datos de investigaciones en morichales del oriente de Venezuela que indican que 57% del material consumido por los peces (principalmente artrópodos, frutas y semillas) proviene del ecosistema terrestre (origen alóctono) (Figura 7.4). Se ha demostrado en numerosos trabajos anteriormente citados, la importancia de los bosques riparios de galería y los morichales en aporte de material alimentario para las especies acuáticas. Todo lo anterior nos permite sugerir que estos ecosistemas deben ser protegidos dado su riqueza biológica, su fragilidad estructural y su utilización humana y silvestre (Andrade y Machado-Allison 2009).

Tomando en cuenta lo anteriormente planteado, son importantes los estudios de línea base para conocer el estatus (diversidad y riqueza) y su potencial importancia económica y social. Los inventarios (número de especies) forman la base inicial de tales estudios y consecuentemente proveen de la información necesaria utilizable en futuros proyectos de manejo adecuado de los recursos y su protección (González 1986, Machado-Allison *et al.* 1987, Machado-Allison 2005).

ZE2. Zona Especial Caño Guaritico, Llanos de Apure

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Ubicada en el área central de la llanura aluvial del río Apure, correspondiente al Caño Guaritico y sus afluentes: caños Caicara, Maporal y Balsa. Su rango altitudinal varía entre 50 y 80 m.s.n.m.

Tipos de aguas

Claras, provenientes del lavado de las sabanas.

Geología. Cuaternario reciente, Holoceno, compuesto por sedimentos no consolidados arcillas y limos.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos. Planicie eólica con presencia de médanos mayor al 50% y llanura aluvial inundable con bajos. Ambientes acuáticos de aguas claras permanentes e inundables estacionalmente. Caños, bajíos y esteros. Bosque de galería inundable. Lasso (2004)



PECES

O. Lasso-Alcalá.

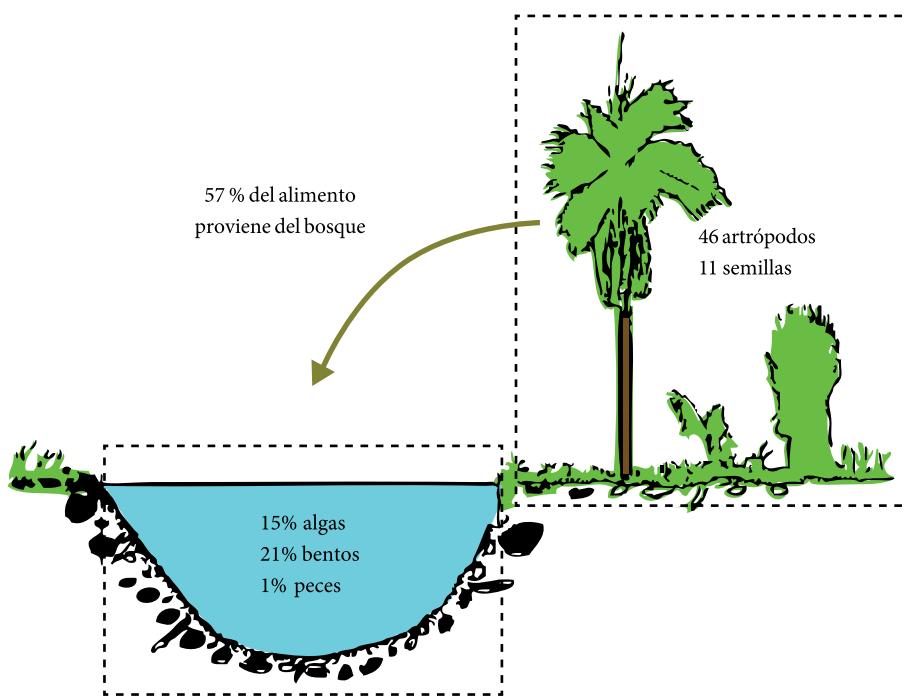


Figura 7.4 Perfil esquemático de un morichal indicando la frecuencia de aparición de los recursos alimenticios más importantes utilizados por los peces. Nótese la importancia (57%) del material proveniente del ecosistema terrestre. Tomado de Marrero *et al.* (1997).

aporta una descripción completa de esta zona especial donde registra 190 especies de peces.

ZE3. Zona Especial río Nula (enclave Selvático Sarare-Saravena)

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Franja del piedemonte andino entre los 200 y 1.000 m.s.n.m., perteneciente al río Nula. Limita al norte con el río Uribante y al sur con el río Arauca.

Tipos de aguas

Claras, blancas y negras.

Geología

Bloques y cantos redondos pertenecientes al Mioceno tardío, al Plioceno de la formación Guayabo Superior y gravas limoarenosas del abanico aluvial del piedemonte.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Ríos y abanicos trenzados. Estos sistemas son más heterogéneos que los ríos de abanicos anteriores, puesto que provienen del macizo metamórfico de Santander y Cocuy. Aquí lo que cambia realmente es el paisaje más selvático (la precipitación es cercana a los 5.000 mm), debido al choque

por un lado de los alisios con el Sarare y por otro con La Macarena. Abanicos aluviales de piedemonte con relieve colinado estructural, ríos de alta energía y gran carga de lecho.

V. Vacíos

Lugares en donde no hay información ictiológica o ésta es insuficiente.

V1. Piedemonte del río Arauca entre los Parques Nacionales Naturales de Tama y Cocuy

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Franja del piedemonte andino entre los 200 y 1.000 m de altura que incluye los ríos Ele, Cravo Norte, Banadía y San Miguel.

Tipos de aguas

Blancas.

Geología

Areniscas con intercalaciones de arcillositas, conglomerados y localmente piroclastitas, de edad Neogeno y depósitos sedimentarios aluviales del piedemonte, arena, arcilla y limo.



O. Lasso-Alcalá.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Piedemonte tectonizado, con relieve colinoso y altiplanos estructurales. Presencia de ríos de aguas blancas con gran contenido de sedimentos.

V2. Complejo de afluentes de los ríos de la parte alta del Inírida y el área entre los ríos Vichada y Guaviare

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Bosques densos de tierras bajas en transición con los bosques húmedos de la cuenca del Amazonas, entre los ríos Vichada, Guaviare e Inírida.

Tipos de aguas

Negras, claras y blancas provenientes del piedemonte andino.

Geología

Areniscas de color blanco, rojo y violeta, pertenecientes al Terciario arenoso de la Amazonía. Sedimentación asociada al Mioceno tardío hasta el Plioceno, por acción de ríos provenientes del Escudo Guayanés.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Superficies pleniplanizadas (ligeramente onduladas, extensas y homogéneas), con presencia moderada de lomas largas subredondeadas de cimas medias (IGAC 1999). Recientemente Miller *et al.* (2009) realizaron un muestreo preliminar de los peces del río Papunahua (cuenca alta del río Inírida) y registraron 86 especies de las cuales 32 eran nuevos registros para la cuenca Inírida elevando su riqueza a 312 especies. Entre las especies registradas se encuentran dos en peligro (*Pseudoplatystoma orinocoense* y *Zungaro zungaro*) y 12 especies migratorias registradas para Colombia por Usma *et al.* (2009b).

V3. Serranía y piedemonte de La Macarena

Límites, red de drenaje y cotas de altura

Área que comprende la serranía de La Macarena y zonas aledañas desde los 300 a los 2.800 m.s.n.m.; incluye las cuencas de los ríos Guayabero, Lozada, Santo Domingo y Duda.

Tipos de aguas

Claras.

Geología

Comprende rocas metamórficas (facies granulito y anfibolita) del macizo de Garzón y el Precámbrico de La Macarena. Rocas sedimentarias del Terciario pertenecientes a la formación Pebas de composición lutítica acumuladas por el bloqueo del drenaje proveniente del escudo y por el levantamiento de los Andes.

Fisiografía y principales ambientes acuáticos

Relieve montañoso estructural denudativo, quebrado y abrupto, con divisorias estrechas, laderas subramificadas y piedemonte coluvio aluvial y pequeños valles aluviales. Ríos de aguas claras con importante presencia de macrófitas.

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

En la cuenca del Orinoco se han realizado estudios de alcance muy amplio, que se han divulgado a través de numerosas revistas científicas o libros. Trabajos sobre diversidad, ecología, reproducción y desarrollo, salud y factores que afectan la dinámica de poblaciones, pesquerías, conservación y uso sostenible, forman parte del acervo histórico que poseemos (ver entre otros Machado-Allison 2006). Siguiendo la metodología propuesta, el equipo produjo la información que se muestra a continuación. En esta se destaca una cierta heterogeneidad en cuanto a la información disponible en las diferentes cuencas. En el apartado anterior ya se citaron las referencias bibliográficas más relevantes sobre prospecciones ictiológicas en el área.

Esfuerzo de muestreo

Con respecto a este parámetro el resultado de la consulta y la documentación disponible indican que existen tres grupos de cuencas (Figura 7.5). Las cuencas se enumeran desde p1 hasta p28:

- Cuencas con valores medios a altos (valores 3 a 4): cuencas de los ríos Apure (p1), Meta (p2), Cinaruco (p5), Inírida (bajo) (p10-1), Cataniapo (p15), Caura (p19), Caroní (p21), Delta del Orinoco (p22), Morichal Largo (p23), Caris (p24), Pao (p25), Zuata (p26), Manapire (p27) y Aguaro-Guariquito (p28).
- Cuencas con valores bajos (valor 2): cuencas de los ríos Arauca (p3), Capanaparo (p4), Tomo (p7), Guaviare (p9), Atabapo (p11), Ventuari (p13), Suapure (p17) y Aro (p20).
- Cuencas con valores muy bajos (valor 1): cuencas de los ríos Bita (p6), Vichada (p8), Inírida (alto) (p10-2), alto Orinoco (p12), Sipapo-Cua (p14), Parguaza (p16) y Cuchivero (p18).

Como conclusión de este apartado, se observa que hay un gran número de subcuencas que están medianamente muestreadas y con colecciones depositadas en varios museos públicos y privados que lo respalden. Sin embargo, se recomienda la necesidad de realizar esfuerzos prioritarios



PECES

O. Lasso-Alcalá.

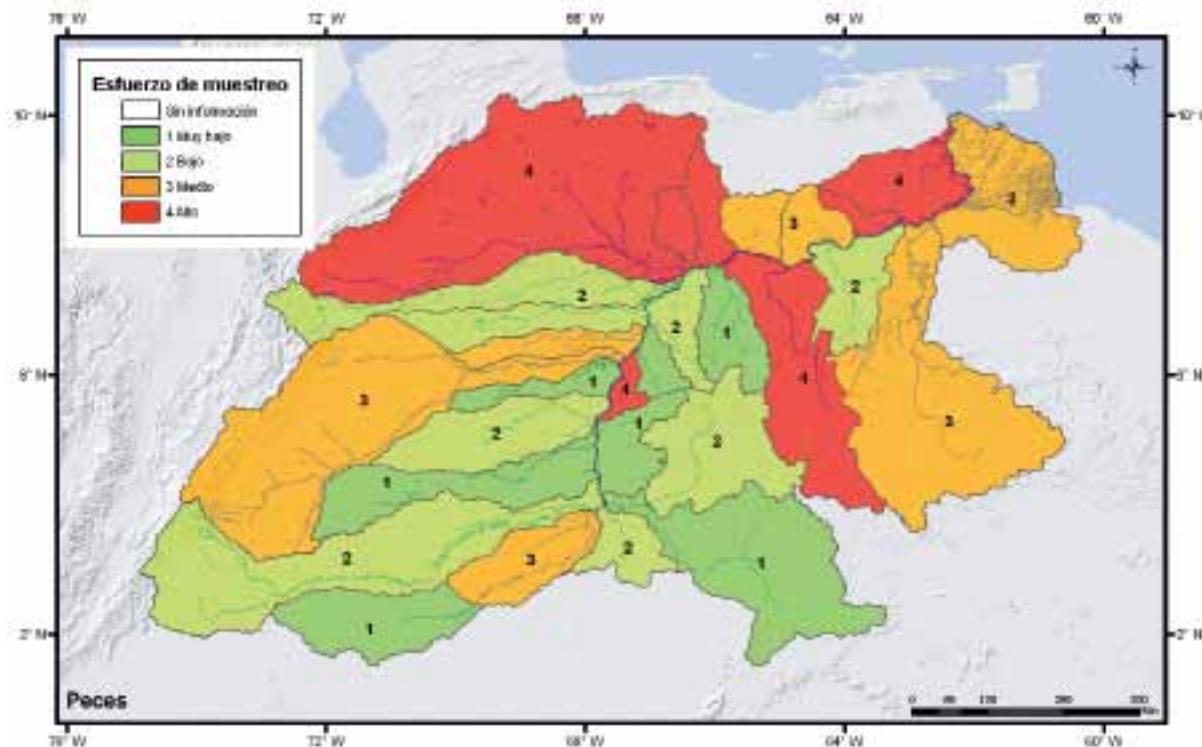


Figura 7.5 Esfuerzo de muestreo: peces.

en aquellos sistemas con valores bajos y muy bajos, para tener un mayor conocimiento de la ictiofauna presente en esas subcuencas del río Orinoco.

Nivel de conocimiento

Este parámetro está asociado al anterior dado que se supone que a mayor esfuerzo se debe tener un mayor conocimiento. Sin embargo, esto no es necesariamente correcto ya que puede haber sistemas con un alto esfuerzo de muestreo, pero con poco trabajo desarrollado en las colecciones o viceversa. Se reconocen los siguientes grupos (Figura 7.6):

Cuencas con medio a alto esfuerzo de muestreo (valores 3 a 4): cuencas de los ríos Apure (p1), Meta (p2), Cinaruco (p5), Inírida (bajo) (p10-1), Cataniapo (p15), Caura (p19), Aro (p20), Caroní (p21), delta del Orinoco (p22) y Aguarro-Guariquito (p28).

Las cuencas de los ríos Arauca (p3), Capanaparo (p4), Tomo (p7), Guaviare (p9), Atabapo (p11), Ventuari (p13), Suapure (p17), Morichal Largo (p23), Caris (p24), Manapiro (p27), muestran valores bajos (2) de conocimiento.

Bita (p6), Vichada (p8), Inírida (alto) (p10-2), Alto Orinoco (p12), Sipapo-Cuaó (p14), Parguaza (p16) y Cuchivero (p18), Pao (p25) y Zuata (p26), muestran valores muy bajos (1).

Al igual que el parámetro anterior, existe buen conocimiento en más del 50% de las subcuencas. Esfuerzos son necesarios en aquellos sistemas en los cuales se determinó que el nivel de conocimiento es bajo o muy bajo. Estos están localizados principalmente en el Escudo de Guayana y sur de Colombia y Venezuela.

Vacíos de información

Este aspecto incluye además de la información taxonómica, la información bio-ecológica de los componentes de la ictiofauna en las subcuencas y su manejo (pesquerías). Se reconocen cuatro grupos (Figura 7.7).

Los ríos Apure (p1), Cataniapo (p15), Caura (p19) y Aguarro-Guariquito (p28) mostraron valores muy bajos de vacíos de información. A pesar de este resultado debemos indicar que existe todavía mucha información necesaria principal-



O. Lasso-Alcalá.

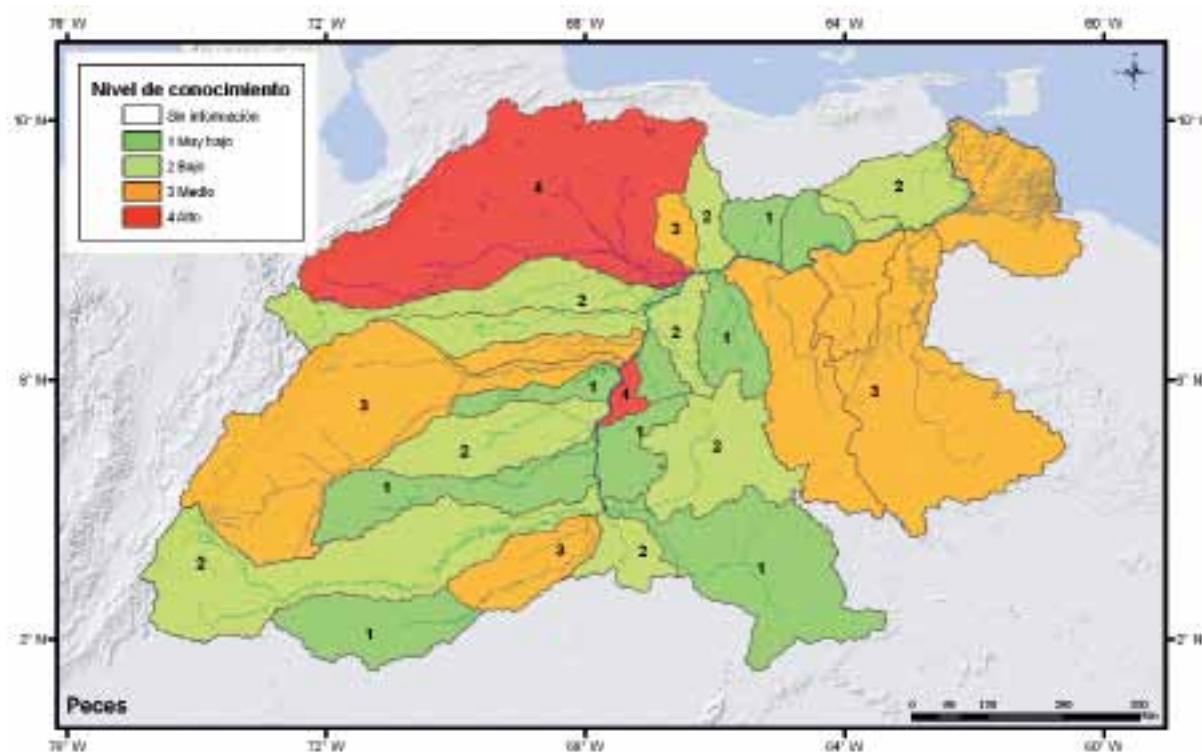


Figura 7.6 Nivel de conocimiento: peces.

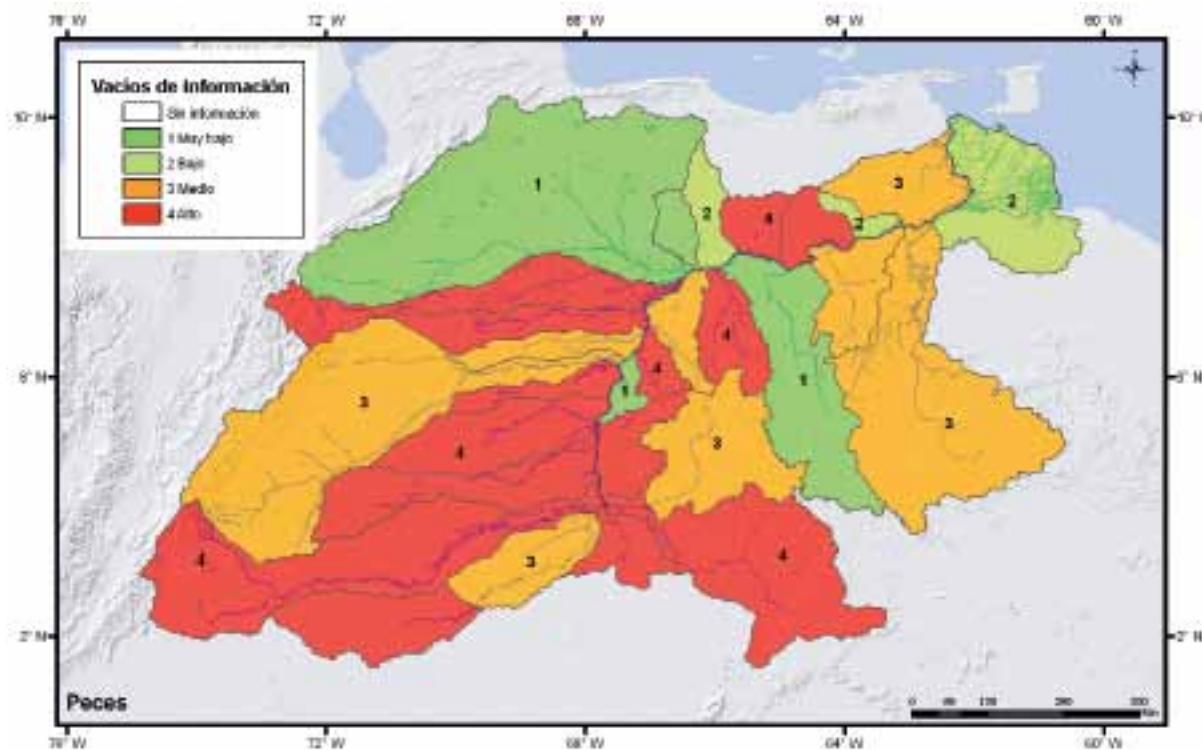


Figura 7.7 Vacíos de información: peces.



PECES

O. Lasso-Alcalá.

mente referente a la dinámica de las comunidades, historias de vida de las especies, enfermedades y otros aspectos que definirían la salud del sistema en forma integral. Ejemplos de trabajos realizados en estos ecosistemas se encuentran: Lasso (2004), Machado-Allison (1990, 1992, 1994, 2005), Winemiller (1989b, 1990) (dinámica ecológica, comunidades, historias de vida, relaciones tróficas, impactos en la cuenca del Apure); Andrade y Machado-Allison (2009), Machado-Allison *et al.* (1993b) (estructura, hábitos alimentarios, diversidad en peces del Aguaro-Guariquito); Nakamura (2000), Machado-Allison *et al.* (1999, 2002), Lasso *et al.* (2003b) (diversidad, estructura, hábitos y conservación en peces del río Caura).

El delta del Orinoco (p22), ríos Caris (p24) y Manapire (p27), muestran vacíos de información bajos principalmente debido a la falta de conocimiento ecológico. Los trabajos realizados están dirigidos principalmente hacia la determinación del valor de la biodiversidad, conservación y el uso por comunidades indígenas (Ponte *et al.* 1999, Ortaiz *et al.* 2007, Lasso *et al.* 2004a-b, 2008).

Las cuencas de los ríos Meta (p2), Arauca (p3), Capanaparo (p4), Cinaruco (p5), Bita (p6), Tomo (p7), Vichada (p8), Inírida (alto) (p10-2), Inírida (bajo) (p10-1), Atabapo (p11), Alto Orinoco (p12), Ventuari (p13), Sipapo-Cuaó (p14), Cataniapo (p15), Parguaza (p16), Suapure (p17), Cuchivero (p18), Aro (p20), Caroní (p21), Morichal Largo (p23), Pao (p25) y Zuata (p26), indican niveles de vacío medio a alto (valores 3 a 4). Esto indica que hay que hacer esfuerzos enormes por estudiar estos sistemas y conocer ecológicamente el comportamiento de los mismos. Sin embargo, hay cierta información producida que podría servir de guía para futuras investigaciones como por ejemplo: el inventario de peces en el río Atabapo (Royero *et al.* 1992), los peces y crustáceos del Ventuari y alto Orinoco (Lasso *et al.* 2006), río Ventuari (Montaña *et al.* 2006), peces del río Morichal Largo (Antonio 1989, Antonio y Lasso 2003).

En la Tabla 7.2 se listan los valores de esfuerzo de muestreo, nivel de conocimiento y vacíos de información para las diferentes subcuencas/subregiones.

Tabla 7.2 Valores de esfuerzo de muestreo, nivel de conocimiento y vacíos de información para las diferentes subcuencas/subregiones de la cuenca Orinoco.

| Código subregión | Subcuencas | Esfuerzo de muestreo | Nivel de conocimiento | Vacíos de información |
|------------------|----------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| p1 | Apure | 4 | 4 | 1 |
| p2 | Meta | 3 | 3 | 3 |
| p3 | Arauca | 2 | 2 | 4 |
| p4 | Capanaparo | 2 | 2 | 4 |
| p5 | Cinaruco | 3 | 3 | 3 |
| p6 | Bita | 1 | 1 | 4 |
| p7 | Tomo | 2 | 2 | 4 |
| p8 | Vichada | 1 | 1 | 4 |
| p9 | Guaviare | 2 | 2 | 4 |
| p10-1 | Inírida - Baja | 3 | 3 | 3 |
| p10-2 | Inírida - Alta | 1 | 1 | 4 |
| p11 | Atabapo | 2 | 2 | 4 |
| p12 | Alto Orinoco | 1 | 1 | 4 |
| p13 | Ventuari | 2 | 2 | 3 |
| p14 | Sipapo-Cuaó | 1 | 1 | 4 |
| p15 | Cataniapo | 4 | 4 | 1 |
| p16 | Parguaza | 1 | 1 | 4 |
| p17 | Suapure | 2 | 2 | 3 |
| p18 | Cuchivero | 1 | 1 | 4 |



O. Lasso-Alcalá.

| Código subregión | Subcuencas | Esfuerzo de muestreo | Nivel de conocimiento | Vacíos de información |
|------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| p19 | Caura | 4 | 3 | 1 |
| p20 | Aro | 2 | 3 | 3 |
| p21 | Caroní | 3 | 3 | 3 |
| p22 | Delta Orinoco | 3 | 3 | 2 |
| p23 | Morichal Largo | 4 | 2 | 3 |
| p24 | Caris | 4 | 2 | 2 |
| p25 | Pao | 3 | 1 | 4 |
| p26 | Zuata | 3 | 1 | 4 |
| p27 | Manapire | 4 | 2 | 2 |
| p28 | Aguaro-Guariquito | 4 | 3 | 1 |

BIODIVERSIDAD

Diferentes aspectos se estudiaron bajo este apartado. Entre estos se encuentran la riqueza de especies, número de endemismos, número de especies amenazadas, número

de especies con valor de uso (consumo y ornamental). Los valores determinados y los umbrales de clasificación se encuentran resumidos en la Tabla 7.3. Debeindicarse que la aproximación ha sido modesta al objeto de no sobreestimar los parámetros evaluados. La Tabla 7.4 muestra los resultados del ejercicio.

Tabla 7.3 Umbral de clasificación e intervalo del número de especies para cada uno de los parámetros identificados a nivel de biodiversidad de la cuenca Orinoco.

| Riqueza | Umbral de calificación | Número de especies |
|-------------------------------|------------------------|--------------------|
| | Alto | >300 |
| | Medio | 200 - 300 |
| | Bajo | 100 - 200 |
| | Muy bajo | <100 |
| Número de endemismos | Umbral de calificación | Número de especies |
| | Alto | >15 |
| | Medio | 10 - 15 |
| | Bajo | 5 - 10 |
| | Muy bajo | < 5 |
| Número de especies amenazadas | Umbral de calificación | Número de especies |
| | Alto | >10 |
| | Medio | 7 - 10 |
| | Bajo | 3 - 6 |
| | Muy bajo | <3 |



PECES

O. Lasso-Alcalá.

| Especies con valor de uso | Umbral de calificación | Número de especies |
|---------------------------|------------------------|--------------------|
| | Alto | >100 |
| | Medio | 50 - 99 |
| | Bajo | 25 - 49 |
| | Muy bajo | <25 |

Tabla 7.4 Valores de riqueza, endemismos, especies amenazadas, especies con valor de uso y procesos ecológicos de las diferentes subcuencas/subregiones de la cuenca Orinoco.

| Código subregión | Subcuenca | Riqueza | Endemismo | Especies amenazadas | Especies con valor de uso | Procesos ecológicos |
|------------------|-------------------|---------|-----------|---------------------|---------------------------|---------------------|
| p1 | Apure | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| p2 | Meta | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| p3 | Arauca | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 |
| p4 | Capanaparo | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| p5 | Cinaruco | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| p6 | Bita | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| p7 | Tomo | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| p8 | Vichada | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| p9 | Guaviare | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| p10-1 | Inírida - Baja | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 |
| p10-2 | Inírida - Alta | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 |
| p11 | Atabapo | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| p12 | Alto Orinoco | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| p13 | Ventuari | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| p14 | Sipapo -Cuao | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| p15 | Cataniapo | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| p16 | Parguaza | | | | | |
| p17 | Suapure | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| p18 | Cuchivero | | | | | |
| p19 | Caura | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 |
| p20 | Aro | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| p21 | Caroní | 3 | 4 | 2 | 1 | 2 |
| p22 | Delta Orinoco | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| p23 | Morichal Largo | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| p24 | Caris | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| p25 | Pao | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| p26 | Zuata | | | 1 | 1 | 1 |
| p27 | Manapire | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| p28 | Aguaro-Guariquito | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 |



Riqueza de especies

Con respecto a los valores obtenidos para este parámetro como resultado de la consulta y la documentación disponible, se pueden clasificar las regiones en tres grupos. Para ello se partió del listado de Lasso *et al.* (2004a), el cual fue actualizado (Figura 7.8).

- Cuencas de los ríos Apure (p1), Meta (p2), Capanaparo (p4), Cinaruco (p5), Tomo (p7), Guaviare (p9), Inírida (bajo) (p10-1), Inírida (alto) (p10-2), Atabapo (p11), Alto Orinoco (p12), Ventuari (p13), Caura (p19), Caroní (p21), delta del Orinoco (p22), Aguaro-Guariquito (p28). Todas con una valor medio a alto de riqueza de

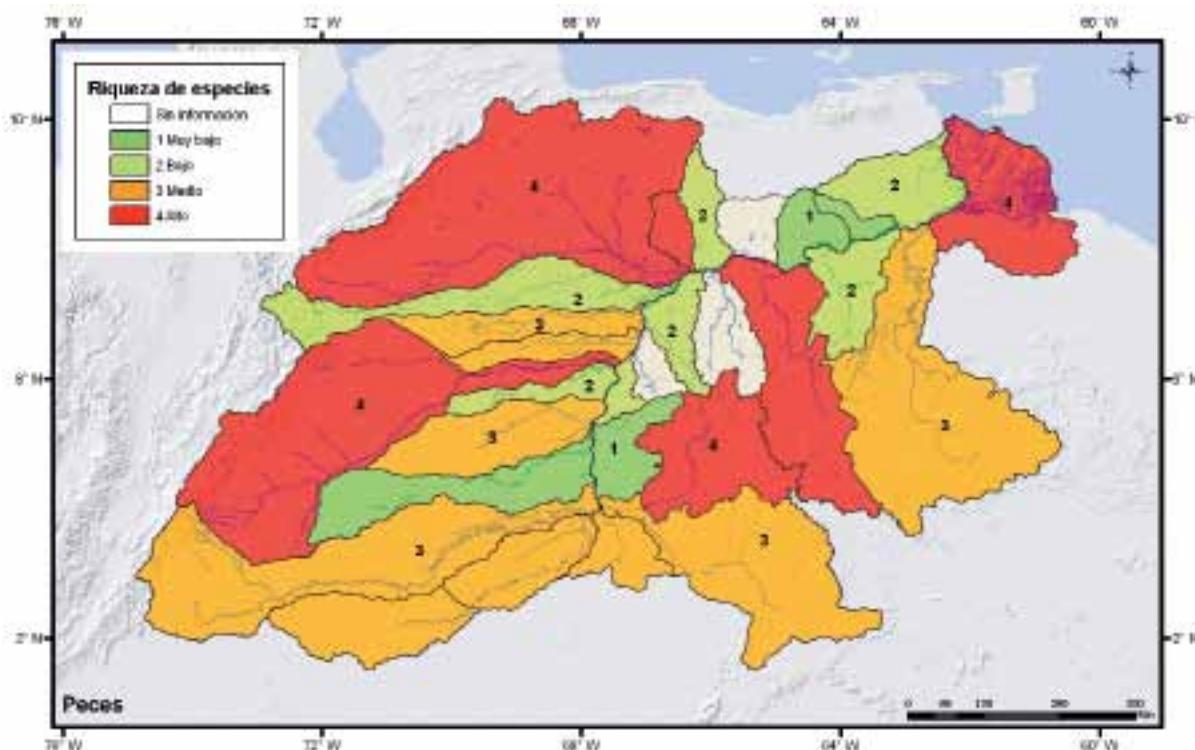


Figura 7.8 Riqueza de especies: peces.

especies (valores 3 a 4) y más de 200 especies reconocidas en cada una de ellas.

- Cuencas de los ríos Arauca (p3), Bita (p6), Cataniapo (p15), Suapure (p17), Aro (p20), Morichal Largo (p23), Manapire (p27). Todas con valores bajos de riqueza (2) y con 100 a 200 especies reconocidas.
- Cuencas de los ríos Vichada (p8), Sipapo-Cuao (p14), Caris (p24), Pao (p25). Con una riqueza relativamente muy baja (1) (menos de 100 especies registradas).

Para los ríos Parguaza (p16), Cuchivero (p18) y Zuata (p26), no se pudieron obtener valores confiables.

Endemismos

Con relación a los valores obtenidos para este parámetro como resultado de la consulta y la documentación disponible podemos clasificar las regiones en tres grupos (Figura 7.9).

- Cuencas de los ríos Apure (p1), Meta (p2), Guaviare (p9), Caroní (p21), indican un nivel medio a alto de endemismos (valores 3 a 4). Con 10 ó más especies endémicas reconocidas.
- Cuencas de los ríos Arauca (p3), Inírida (bajo) (p10-1), Inírida (alto) (p10-2), Alto Orinoco (p12), Ventuari (p13) y Caura (p19), indican valores bajos de endemismos (2). Con 5 a 10 especies endémicas reconocidas.



PECES

O. Lasso-Alcalá.

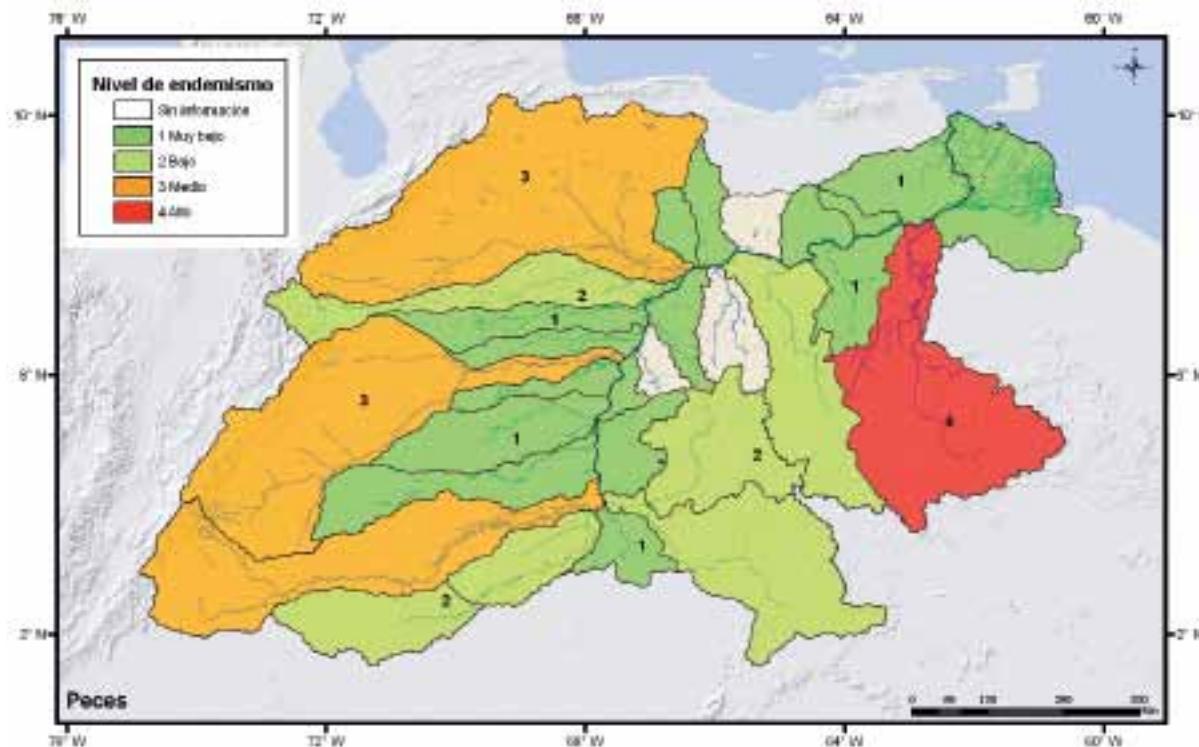


Figura 7.9 Endemismos: peces.

- c. Cuencas de los ríos Capanaparo (p4), Cinaruco (p5), Bita (p6), Tomo (p7), Vichada (p8), Atabapo (p11), Sipapo-Cuaó (p14), Cataniapo (p15), Suapure (p17), Aro (p20), delta del Orinoco (p22), Morichal Largo (p23), Caris (p24), Pao (p25), Manapire (p27) y Aguaro-Guariquito (p28). Todas muestran pocos endemismos, con menos de cinco especies registradas bajo esta categoría.

Para los ríos Parguaza (p16), Cuchivero (p18) y Zuata (p26), no hay información. En la Tabla 7.5 se lista las especies de peces endémicas de la Orinoquía y su distribución por

subcuencas. La Orinoquia colombiana es la segunda región con mayor riqueza de peces en Colombia (658 especies); es decir, que cerca del 46% de las 1.435 especies dulceacuícolas de Colombia se distribuyen en esta área. De este total, 56 son especies endémicas (Maldonado-Ocampo *et al.* 2008). Para toda la cuenca se reconocen hasta el momento 181 especies endémicas (Lasso datos no publicados), con patrones de distribución muy interesantes y precisos en algunos casos a nivel de subcuencas y en otros restringidos a las cabeceras de los afluentes.



O. Lasso-Alcalá.

Tabla 7.5 Lista de las especies de peces endémicas de la Orinoquía y su distribución por subcuenca (basado en Lasso, datos no publicados).

| Especie | Autor y año | Subcuenca |
|----------------------------------|--|---|
| Orden Characiformes | | |
| Familia Anostomidae | | |
| <i>Anostomus ternetzi</i> | Fernández-Yépez, 1950 | Orinoco |
| <i>Leporinus boehlkei</i> | Garavello, 1988 | Meta |
| <i>Leporinus orthomaculatus</i> | Garavello, 2000 | Alto Orinoco y Caura |
| <i>Pseudanos winterbottomi</i> | Sidlauskas y Menedes Dos Santos, 2008 | Casiquiare, Mavaca, Ventuari, Atabapo, Cinaruco y Capanaparo |
| <i>Schizodon scotorhabdotus</i> | Sidlauskas, Garavello y Sellen, 2007 | Meta, Arauca, Apure, Guaviare, Alto Orinoco, Capanaparo, Caura y Caroní |
| Familia Parodontidae | | |
| <i>Apareiodon gransabana</i> | Starnes y Schindler, 1993 | Caroní |
| <i>Apareiodon orinocensis</i> | Bonilla, Machado-Allison, <i>et al.</i> , 1999 | Caura |
| Familia Characidae | | |
| <i>Bryconamericus cristiani</i> | Roman-Valencia, 1999 | Meta |
| <i>Bryconamericus loisae</i> | Géry 1964 | Meta |
| <i>Bryconamericus singularis</i> | Román-Valencia, Taphorn y Ruiz 2008 | Cinaruco |
| <i>Brycon polylepis</i> | Moscó 1988 | Cataniapo |
| <i>Bryconops colanegra</i> | Chernoff y Machado-Allison 1999 | Caroní |
| <i>Bryconops collettei</i> | Chernoff y Machado-Allison 2005 | Caura |
| <i>Bryconops giacopinni</i> | (Fernández-Yépez, 1950) | Alto Orinoco |
| <i>Bryconops humeralis</i> | Machado-Allison, Chernoff y Buckup, 1996 | Alto Orinoco |
| <i>Bryconops imitator</i> | Chernof, Machado-Allison <i>et al.</i> , 2002 | Caura |
| <i>Bryconops magoi</i> | Chernoff y Machado-Allison 2005 | Orinoco |
| <i>Bryconops disruptus</i> | Machado-Allison y Chernoff, 1997 | Río Negro |
| <i>Bryconops vibex</i> | Machado-Allison, Chernoff y Buckup, 1996 | Alto Orinoco |
| <i>Ceratobranchia joanae</i> | Chernoff y Machado-Allison, 1990 | Orinoco |
| <i>Creagrutus atratus</i> | Vari y Harold 2001 | Meta |
| <i>Creagrutus calai</i> | Vari y Harold 2001 | Meta |
| <i>Creagrutus veruina</i> | Vari y Harold 2001 | Cataniapo |
| <i>Creagrutus xiphos</i> | Vari y Harold 2002 | Caura |
| <i>Charax metae</i> | Eigenmann, 1922 | Meta y Arauca |



PECES

O. Lasso-Alcalá.

| Especie | Autor y año | Subcuencas |
|------------------------------------|---|--------------------------|
| <i>Hemigrammus taphorni</i> | Benine y Lopes 2007 | Caura |
| <i>Hypessobrycon albolineatum</i> | Fernández-Yépez 1951 | Caroní |
| <i>Hypessobrycon diancistrus</i> | Weitzman 1977 | Cataniapo |
| <i>Hypessobrycon hildae</i> | Fernández-Yépez 1950 | Caroní |
| <i>Hypessobrycon saizi</i> | | Meta |
| <i>Moenkhausia eigenmanni</i> | Géry 1964 | Meta y Arauca |
| <i>Moenkhausia metae</i> | Eigenmann, 1922 | Meta, Arauca y Cataniapo |
| <i>Ptychocharax rhyacophila</i> | Weitzman, Fink, Machado-Allison y Royero 1994 | Casiquiare |
| <i>Schultzites axelrodi</i> | | Meta |
| <i>Serrabrycon magoi</i> | Vari, 1986 | Río Negro |
| Familia Chilodontidae | | |
| <i>Caenotropus mestomorgmatus</i> | Vari, Castro y Rarendon, 1995 | Orinoco |
| Familia Crenuchidae | | |
| <i>Amnocryptocharax elegans</i> | Weitzman y Kanazawa, 1976 | Orinoco |
| <i>Amnocryptocharax minutus</i> | Buckup, 1993 | Orinoco |
| <i>Elacocharax pulcher</i> | Myers, 1927 | Orinoco |
| <i>Melanocharacidium dispiloma</i> | Buckup, 1993 | Caura |
| <i>Melanocharacidium pectorale</i> | Buckup, 1993 | Caura |
| Familia Ctenolucidae | | |
| <i>Boulengerella xyrekes</i> | Vari, 1995 | Orinoco |
| Familia Curimatidae | | |
| <i>Curimata cerasina</i> | Vari | Orinoco |
| <i>Curimata incompta</i> | Vari, 1984 | Orinoco |
| <i>Curimatella inmaculata</i> | Fernández-Yépez | Orinoco |
| <i>Cyphocharax festivus</i> | Vari, 1992 | Orinoco |
| <i>Cyphocharax oenas</i> | Vari, 1992 | Orinoco |
| <i>Steindachnerina pupula</i> | Vari, 1991 | Orinoco |
| Familia Cynodontidae | | |
| <i>Hydrolicus tatauaia</i> | Toledo-Piza, Menezes y Santos, 1999 | Orinoco |



O. Lasso-Alcalá.

| Especie | Autor y año | Subcuencas |
|-------------------------------------|------------------------------|--------------------|
| Familia Serrasalmidae | | |
| <i>Prystobrycon calmoni</i> | (Steindachner, 1908) | Orinoco |
| <i>Prystobrycon careospinus</i> | Fink y Machado-Allison, 1992 | Atabapo |
| <i>Prystobrycon maculipinnis</i> | Fink y Machado-Allison, 1992 | Casiquiare |
| <i>Pygocentrus cariba</i> | (Humboldt, 1821) | Orinoco |
| <i>Serrasalmus altuvei</i> | Ramírez, 1965 | Orinoco |
| <i>Serrasalmus irritans</i> | Peters, 1877 | Orinoco |
| <i>Serrasalmus medinai</i> | Ramírez, 1965 | Orinoco |
| Familia Lebiasinidae | | |
| <i>Lebiasina provenzanoi</i> | Ardila 1999 | Caroní |
| <i>Lebiasina taphorni</i> | Ardila 2004 | Caura |
| <i>Lebiasina uruyensis</i> | Fernández-Yépez 1967 | Caroní |
| <i>Lebiasina yuruaniensis</i> | Ardila 2000 | Caroní |
| Familia Prochilodontidae | | |
| <i>Prochilodus mariae</i> | Eigenmann, 1922 | Orinoco |
| <i>Semaprochilodus laticeps</i> | (Steindachner, 1879) | Orinoco |
| Orden Siluriformes | | |
| Familia Aspredinidae | | |
| <i>Acanthobunocephalus nicoi</i> | Friel 2005 | Casiquiare y Siapa |
| <i>Pseudobunocephalus lundbergi</i> | Friel 2008 | Caura |
| Familia Auchenipteridae | | |
| <i>Entomocorus gameroi</i> | Mago-Leccia, 1983 | Orinoco |
| <i>Tatia musaica</i> | Royer, 1992 | Orinoco |
| Familia Cetopsidae | | |
| <i>Denticetopsis royeroi</i> | Ferraris 1996 | Río Negro |
| <i>Denticetopsis sauli</i> | Ferraris 1997 | Río Negro |
| <i>Denticetopsis praecox</i> | (Ferraris y Brown 1991) | Río Negro |
| <i>Helogenes uruyensis</i> | Fernández-Yépez 1967 | Caroní |
| Familia Trichomycteridae | | |
| <i>Ituglanis guayaberensis</i> | (Dahl 1960) | Guaviare |
| <i>Ituglanis metae</i> | (Eigenmann 1917) | Meta y Guaviare |
| <i>Schultzichthys gracilis</i> | Dahl 1960 | Guaviare |
| <i>Trichomycterus migrans</i> | (Dahl 1960) | Guaviare |



PECES

O. Lasso-Alcalá.

| Especie | Autor y año | Subcuencas |
|--------------------------------------|---|--|
| <i>Trichomycterus celsae</i> | Lasso y Provenzano 2002 | Caroní |
| <i>Trichomycterus dorsostriatus</i> | (Eigenmann 1917) | Meta |
| <i>Trichomycterus lewi</i> | Lasso y Provenzano 2002 | Caroní |
| <i>Trichomycterus venulosus</i> | (Steindachner 1915) | Alto Orinoco |
| Familia Doradidae | | |
| <i>Orinocodoras eigenmanni</i> | Myers, 1927 | Orinoco |
| <i>Pterodoras angelii</i> | Fernández-Yépez | Orinoco |
| <i>Rhinodoras gallagheri</i> | Sabaj, Taphorn y Castillo 2008 | Capanaparo |
| Familia Callichthyidae | | |
| <i>Corydoras esperanzae</i> | Castro 1987 | Meta |
| Familia Loricariidae | | |
| <i>Acestridium colombiensis</i> | Retzer 2005 | Guaviare |
| <i>Acestridium dichromum</i> | Retzer, Nico y Provenzano 1999 | Sipapo |
| <i>Aapistoloricaria listrorhinos</i> | Nijssen y Isbrücker 1988 | Meta |
| <i>Cordylancistrus torbesensis</i> | (Schultz 1944) | Apure |
| <i>Chaetostoma vasquezi</i> | Lasso y Provenzano 1997 | Caura y Caroní |
| <i>Dekeyseria niveata</i> | (La Monte 1929) | Alto Orinoco |
| <i>Dolichancistrus fuesslii</i> | (Steindachner, 1911) | Alto Orinoco |
| <i>Dolichancistrus pediculatus</i> | (Eigenmann, 1918) | Meta y Guaviare |
| <i>Exastilithoxus fimbriatus</i> | (Steindchaner 1915) | Caroní |
| <i>Farlowella colombiensis</i> | Retzer y Page 1997 | Meta |
| <i>Harttia merevari</i> | Provenzano R., Machado-Allison, Chernoff, Willink y Petry, 2005 | Caura |
| <i>Hypancistrus contradens</i> | Armbruster, Lujan y Taphorn 2007 | Ventuari |
| <i>Hypancistrus debiliterra</i> | Armbruster, Lujan y Taphorn 2007 | Atabapo |
| <i>Hypancistrus furunculus</i> | Armbruster, Lujan y Taphorn 2007 | Ventuari y Atabapo |
| <i>Hypancistrus lunaorum</i> | Armbruster, Lujan y Taphorn 2007 | Ventuari |
| <i>Hypostomus hemicochliodon</i> | Armbruster 2003 | Río Negro, Casiquiare, Siapa, Alto Orinoco y Cataniapo |
| <i>Hypostomus rhantos</i> | Armbruster, Tansey y Lujan 2007 | Casiquiare, Alto Orinoco y Ventuari |
| <i>Hypostomus sculpodon</i> | Armbruster 2003 | Río Negro, Casiquiare y Atabapo |
| <i>Lasiancistrus schomburgkii</i> | (Günther 1864) | Mavaca |
| <i>Lasiancistrus tentaculatus</i> | Armbruster 2005 | Mavaca, Cinacuro y Caura |



O. Lasso-Alcalá.

| Especie | Autor y año | Subcuencas |
|-------------------------------------|------------------------------------|---|
| <i>Lithogenes wahari</i> | Schaeffer y Provenzano 2008 | Cuao |
| <i>Lithoxus jantjae</i> | Lujan 2008 | Ventuari |
| <i>Neblinichthys pilosus</i> | Ferraris, Isbrücker y Nijssen 1986 | Río Negro |
| <i>Neblinichthys roraima</i> | Provenzano, Lasso y Ponte 1995 | Caroní |
| <i>Parotocinclus polyochrus</i> | Schaefer y Provenzano 1988 | Casiquiare |
| <i>Pseudancistrus coquenani</i> | (Steindachner 1915) | Caroní |
| <i>Pseudancistrus orinoco</i> | (Isbrücker, Nijssen y Cala 1988) | Orinoco |
| <i>Pseudancistrus pectegenitor</i> | Lujan, Armbruster y Sabaj 2007 | Casiquiare, Alto Orinoco, Mavaca y Ventuari |
| <i>Pseudancistrus reus</i> | Armbruster y Taphorn 2008 | Caroní |
| <i>Pseudancistrus sidereus</i> | Armbruster 2004 | Río Negro, Casiquiare y Siapa |
| <i>Pseudancistrus yekuana</i> | Lujan, Armbruster y Sabaj 2007 | Ventuari |
| <i>Pseudolithoxus nicoi</i> | (Armsbruster y Provenzano 2000) | Río Negro y Casiquiare |
| Familia Heptapteridae | | |
| <i>Brachyglanis magoi</i> | Fernández-Yépez 1967 | Caroní |
| <i>Chasmocranus chimantanus</i> | Inger 1956 | Caroní |
| <i>Chasmocranus rosae</i> | Eigenmann, 1922 | Meta, Apure y Cinacuro |
| <i>Imparfinis microps</i> | Eigenmann y Fisher 1916 | Meta |
| <i>Nemuroglanis mariae</i> | (Schultz 1944) | Meta y Guaviare |
| <i>Phenacorhamdia macarenensis</i> | Dahl 1961 | Guaviare |
| <i>Pimelodella figueroai</i> | Dahl 1961 | Guaviare |
| <i>Pimelodella metae</i> | Eigenmann 1917 | Meta |
| <i>Pimelodella pallida</i> | Dahl 1961 | Guaviare |
| <i>Pimelodella provenzanoi</i> | DoNascimento y Milani 2008 | Alto Orinoco, Cinacuro y Caura |
| Familia Pimelodidae | | |
| <i>Megalonema orixanthum</i> | Lundberg y Dahdul 2008 | Casiquiare y Alto Orinoco |
| <i>Pimelodus garciabarrigai</i> | Dahl 1961 | Guaviare |
| <i>Pseudoplatystoma metaense</i> | Buitrago-Suárez y Burr 2007 | Orinoco |
| <i>Pseudoplatystoma orinocoense</i> | Buitrago-Suárez y Burr 2007 | Orinoco |
| Familia Auchenipteridae | | |
| <i>Centromochlus megalops</i> | Kner 1858 | Meta, Arauca, Apure y Caura |



PECES

O. Lasso-Alcalá.

| Especie | Autor y año | Subcuencas |
|-------------------------------------|--|----------------------------------|
| <i>Pseudepapterus gracilis</i> | Ferraris y Vari 2000 | Caura |
| <i>Tetranemichthys wallacei</i> | Vari y Ferraris 2006 | Capanaparo y Caura |
| Orden Gymnotiformes | | |
| Familia Apteronotidae | | |
| <i>Adontosternarchus devenanzi</i> | Mago-Leccia, Lundberg y Baskin, 1985 | Apure y Orinoco |
| <i>Apteronotus apurensis</i> | Fernández-Yépez, 1968 | Apure |
| <i>Apteronotus galvisi</i> | de Santana, Maldonado-Ocampo y Crampton 2007 | Meta |
| <i>Apteronotus macrostomus</i> | (Fowler 1943) | Meta |
| <i>Compsaraia compsus</i> | (Mago-Leccia, 1994) | Meta, Apure, Río Negro y Orinoco |
| <i>Sternarchella orthos</i> | Mago-Leccia, 1994 | Orinoco |
| <i>Sternarchorhynchus gnomus</i> | de Santana y Taphorn 2006 | Caroní |
| <i>Sternarchorhynchus marreroi</i> | de Santana y Vari, 2010 | Orinoco |
| <i>Sternarchorhynchus roseni</i> | Mago-Leccia, 1994 | Orinoco |
| <i>Sternarchorhynchus yepezi</i> | de Santana y Vari, 2010 | Orinoco |
| Familia Eigenmanniidae | | |
| <i>Rhabdolichops caviceps</i> | (Fernández-Yépez, 1968) | Orinoco |
| <i>Rhabdolichops eastwardi</i> | Lundberg y Mago-Leccia, 1986 | Orinoco |
| <i>Rhabdolichops electrogrammus</i> | Lundberg y Mago-Leccia, 1986 | Orinoco |
| <i>Rhabdolichops zareti</i> | Lundberg y Mago-Leccia, 1986 | Orinoco |
| Familia Gymnotidae | | |
| <i>Gymnotus pedanopterus</i> | Mago-Leccia, 1994 | Alto Orinoco |
| <i>Gymnotus stenoleucus</i> | Mago-Leccia, 1994 | Alto Orinoco y Caroní |
| Familia Hypopomidae | | |
| <i>Brachyhypopomus diazi</i> | Fernández-Yépez, 1972 | Orinoco |
| <i>Hypogus neblinae</i> | Mago-Leccia, 1994 | Alto Orinoco |
| <i>Microsternarchus bilineatus</i> | Fernández-Yépez, 1968 | Orinoco |
| <i>Steatogenys duidae</i> | (La Monte, 1929) | Alto Orinoco |
| Orden Cyprinodontiformes | | |
| Familia Rivulidae | | |
| <i>Rivulus altivelis</i> | Huber 1992 | Guaviare |
| <i>Rivulus caurae</i> | Radda 2004 | Caura |
| <i>Rivulus corpulentus</i> | Thomerson y Taphorn 1993 | Meta y Guaviare |



O. Lasso-Alcalá.

| Especie | Autor y año | Subcuencas |
|--------------------------------|---|---|
| <i>Rivulus gransabanae</i> | Lasso, Taphorn y Thomerson 1992 | Caroní |
| <i>Rivulus lyricauda</i> | Thomerson, Berkenkamp y Taphorn 1991 | Caroní |
| <i>Rivulus sape</i> | Lasso-Alcalá, Taphorn, Lasso y León-Mata 2006 | Caroní |
| <i>Rivulus tessellatus</i> | Huber, 1992 | Meta |
| Orden Perciformes | | |
| Familia Cichlidae | | |
| <i>Aequidens chimanianus</i> | Inger 1956 | Caura |
| <i>Aristogramma alacrina</i> | Kullander 2004 | Guaviare |
| <i>Aristogramma iniridae</i> | Kullander 1979 | Atabapo |
| <i>Aristogramma viejita</i> | Kullander 1979 | Meta |
| <i>Bioticus dicentrarchus</i> | Kullander 1989 | Orinoco |
| <i>Biotodoma wavrini</i> | (Gosse, 1983) | Casiquiare y Atabapo |
| <i>Cichla intermedia</i> | Machado-Allison, 1973 | Río Negro, Siapa, Cinaruco, Capanaparo y Caura |
| <i>Cichla nigromaculata</i> | Jardine, 1843 | Río Negro, Casiquiare y Alto Orinoco |
| <i>Cichla orinocensis</i> | Humboldt, 1821 | Orinoco |
| <i>Cichlasoma orinocense</i> | Kullander, 1983 | Orinoco |
| <i>Crenicichla zebrina</i> | Montaña, López-Fenández y Taphorn 2008 | Ventuari |
| <i>Dicrossus gladicauda</i> | Schindler y Staack 2008 | Atabapo |
| <i>Geophagus gottwaldi</i> | Schindler y Staack 2006 | Alto Orinoco, Atabapo y Sipapo |
| <i>Geophagus grammepareius</i> | Kullander, Royero y Taphorn, 1992 | Caroní |
| <i>Geophagus taeniopareius</i> | Kullander, Royero y Taphorn, 1992 | Alto Orinoco |
| <i>Guianacara stergiosi</i> | López-Fernández, Taphorn y Kullander 2006 | Caroní |
| <i>Laetacara fulvipinnis</i> | Staack y Schindler 2007 | Río Negro, Casiquiare, Alto Orinoco y Ventuari |
| <i>Mesonauta egregius</i> | Kullander y Silfvergrip 1991 | Meta, Arauca, Apure, Bita, Guaviare, Ventuari, Cinaruco, Capanaparo, Caura y Caroní |
| <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> | (Myers y Harry, 1948) | Meta, Arauca y Apure |
| <i>Pterophyllum altum</i> | Heckel, 1840 | Alto Orinoco y Atabapo |
| <i>Uaru fernandezyepezi</i> | Stawikowski, 1990 | Atabapo |
| Orden Pleuronectiformes | | |
| Familia Achiridae | | |
| <i>Achirus novoae</i> | Cervigón 1982 | Orinoco |
| <i>Apionichthys sauli</i> | Ramos 2003 | Meta |



O. Lasso-Alcalá.

Especies amenazadas

En este caso también se clasificaron las regiones en tres grupos (Figura 7.10).

- Cuencas de los ríos Apure (p1), Meta (p2), Arauca (p3), Guaviare (p9), Ventuari (p13) y Caura (p19), indican un valor medio a alto de especies amenazadas (valores 3 a 4). Con 10 o más especies amenazadas reconocidas.
- Cuencas de los ríos Cinaruco (p5), alto Orinoco (p12), Sipapo-Cuaó (p14), Cataniapo (p15), Suapure (p17), delta del Orinoco (p22), Caroní (p21) y Aguaro-Guariquito (p28), indican valores bajos de categorías de especies en amenaza (2). Con 5 a 10 especies reconocidas.
- Cuencas de los ríos Capanaparo (p4), Bita (p6), Tomo (p7), Vichada (p8), Inírida (bajo) (p10-1), Inírida (alto) (p10-2), Atabapo (p11), Aro (p20), Morichal Largo (p23), Caris (p24), Pao (p25), Zuata (p26) y Manapire (p27), muestran muy pocas especies amenazadas (con menos de cinco registradas).

Para los ríos Parguaza (p16), Cuchivero (p18) no se pudieron obtener valores confiables. En la Tabla 7.6 se lista las especies de peces amenazadas de la Orinoquía y su distri-

bución por subcuencas. Para Colombia 12 especies tienen algún grado de amenaza: una en peligro crítico, siete en peligro, tres vulnerables y una casi amenazada (Mojica *et al.* 2002). Para Venezuela se listan 16 especies donde sólo tres son vulnerables, diez están casi amenazadas, dos en preocupación menor y una con datos insuficientes (Lasso 2008).

Especies con valor de uso

Con respecto a los valores de uso, obtenidos para los peces de consumo y ornamentales, se pueden clasificar las regiones en cuatro grupos (Figura 7.11).

- Cuencas de los ríos Apure (p1), Meta (p2), Ventuari (p13) y delta del Orinoco (p22), que indican un valor alto de especies utilizadas por las comunidades (autoconsumo) o con valor comercial u ornamental (valor 4). Incluye 100 o más especies reconocidas.
- Cuencas de los ríos Guaviare (p9), Inírida (bajo) (p10-1), Inírida (alto) (p10-2), alto Orinoco (p12), Caura (p19) y Aguaro-Guariquito (p28), indican valores medios (3). Con 50 a 100 especies reconocidas.

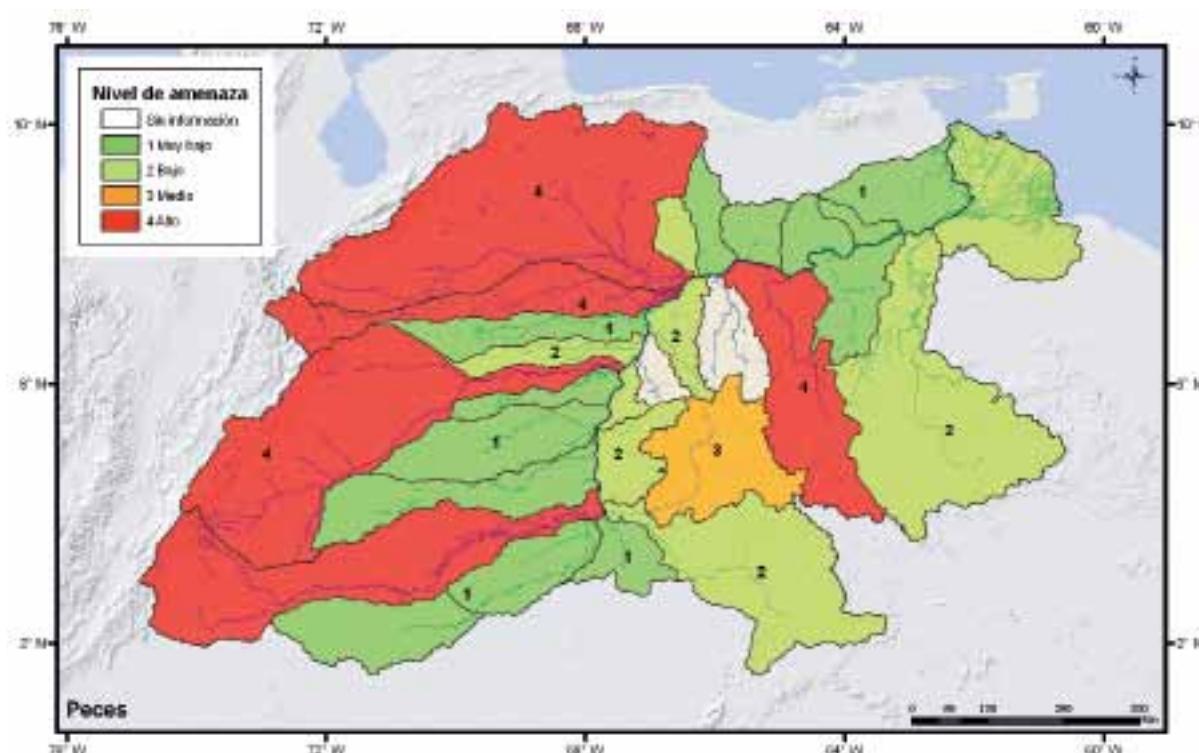


Figura 7.10 Especies amenazadas: peces.



Tabla 7.6 Lista las especies de peces amenazadas de la Orinoquía y su distribución por subcuenca. Fuente: Lasso (2008), Mojica *et al.* (2002)

| Nombre Común | Nombre científico | Categoría | | Cuencas |
|--|--|--|---------------------|--|
| | | Colombia | Venezuela | |
| Arawana azul, Arawana, Aroana | <i>Osteoglossum ferreirai</i> | En peligro | | Vichada, Tomo, Orinoco |
| Cachama negra, cherna, cachama | <i>Colossoma macropomum</i> | Casi amenazada | Casi amenazada | Ventuari, Inírida, Guaviare, Tomo, Cataniapo, Meta, Arauca, Caura, Caroní, Orinoco |
| Surapire | <i>Mylesinus schomburgkii</i> | | Preocupación menor | Alto Orinoco, Casiquiare, Ventuari, Cataniapo, Suapure, Caroní |
| Palometa | <i>Mylossoma aureum</i> | | Datos insuficientes | Inírida, Tomo, Meta, Cinaruco, Caroní, Orinoco |
| Morocoto | <i>Piaractus brachypomus</i> | | Casi amenazada | Ventuari, Guaviare, Sipapo, Tomo, Meta, Cinaruco, Suapure, Caura, Aro, Caroní, Delta (sur) |
| Valentón, plumita | <i>Brachyplatystoma filamentosum</i> | En peligro (A1d, A2d) | Casi amenazada | Alto Orinoco, Casiquiare, Ventuari, Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Arauca, Caura, Orinoco |
| Dorado | <i>Brachyplatystoma flavicans</i> º | En peligro | | Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Arauca, Orinoco |
| Apuy, rayado, camiseta, bagre cunagüaro | <i>Brachyplatystoma juruense</i> | Vulnerable (A1d, A2d) | Vulnerable A2d | Ventuari, Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Arauca, Caura, Orinoco |
| Bagre dorado | <i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> | | Casi amenazada | Meta, Caura, Orinoco |
| Valentón, capaz, pujón, bagre atero | <i>Brachyplatystoma vaillanti</i> | En peligro (A1d, A2d) | Casi amenazada | Casiquiare, Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Capanaparo, Arauca, Caura, Orinoco, Cuyuní |
| Baboso | <i>Goslinia platynema</i> ^ | En peligro | | Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Arauca, Orinoco |
| Jau, toro, toruno, tijereta | <i>Paulicea luetkenii</i> º | En peligro | | Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Arauca, Orinoco |
| Cajaro | <i>Phractocephalus hemiliopterus</i> | | Casi amenazada | Casiquiare, Inírida, Guaviare, Tomo, Meta, Río Negro, Cinaruco, Suapure, Arauca, Caura, Cuyuní |
| Tigre, rayado, pintadillo rayado, pintado, bagre rayado del Cuyuní | <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> * [†] | En peligro crítico CR (A1d) Regional - En Peligro EN (A1d, A2d) Nacional | Casi amenazada | Inírida, Guaviare, Vichada, Tomo, Meta, Arauca, Orinoco, Cuyuní |
| Bagre rayao del Orinoco | <i>Pseudoplatystoma metaense</i> | | Casi amenazada | Río Negro, Alto Orinoco, Casiquiare, Ventuari, Atabapo, Sipapo, Cataniapo, Parguaza, Cinaruco, Capanaparo, Suapure, Cuchivero, Caura, Aro, Caroní, Delta (sur) |
| Pintadillo tigre | <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> * | En peligro | | Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Arauca, Orinoco |



PECES

O. Lasso-Alcalá.

| Nombre Común | Nombre científico | Categoría | | Cuencas |
|---|-------------------------------------|------------------|--------------------|--|
| | | Colombia | Venezuela | |
| Bagre rayao del Orinoco | <i>Pseudoplatystoma orinocoense</i> | | Casi amenazada | Río Negro, Alto Orinoco, Casiquiare, Ventuari, Atabapo, Sipapo, Cataniapo, Parguaza, Cinaruco, Capanaparo, Suapure, Cuchivero, Caura, Aro, Caroní, Delta (sur), Cuyuni |
| Paletón | <i>Sorubim lima</i> | Vulnerable | | Guaviare, Meta, Orinoco |
| Guerevere, bagre cabo de hacha, cucharo, doncella | <i>Sorubimichthys planiceps</i> | Vulnerable (A2d) | Vulnerable A2d | Inírida, Guaviare, Vichada, Meta, Arauca, Caura, Caroní, Orinoco |
| Amarillo | <i>Zungaro zungaro</i> | | Casi amenazada | Inírida, Guaviare, Vichada, Tomo, Meta, Suapure, Arauca, Apure, Caura, Aro, Caroní, Delta, Orinoco |
| Escalar de Venezuela | <i>Pterophyllum altum</i> | | Preocupación menor | Río Negro, Alto Orinoco, Casiquiare, Ventuari, Atabapo |

NOTAS

* Incluye dos especies para Colombia: *P. orinocoense* y *P. metaense* (Buitrago-Suárez y Burr 2007).

◦ Nombre válido *Zungaro zungaro*.

^ Nombre válido *Brachyplatystoma platynemum*.

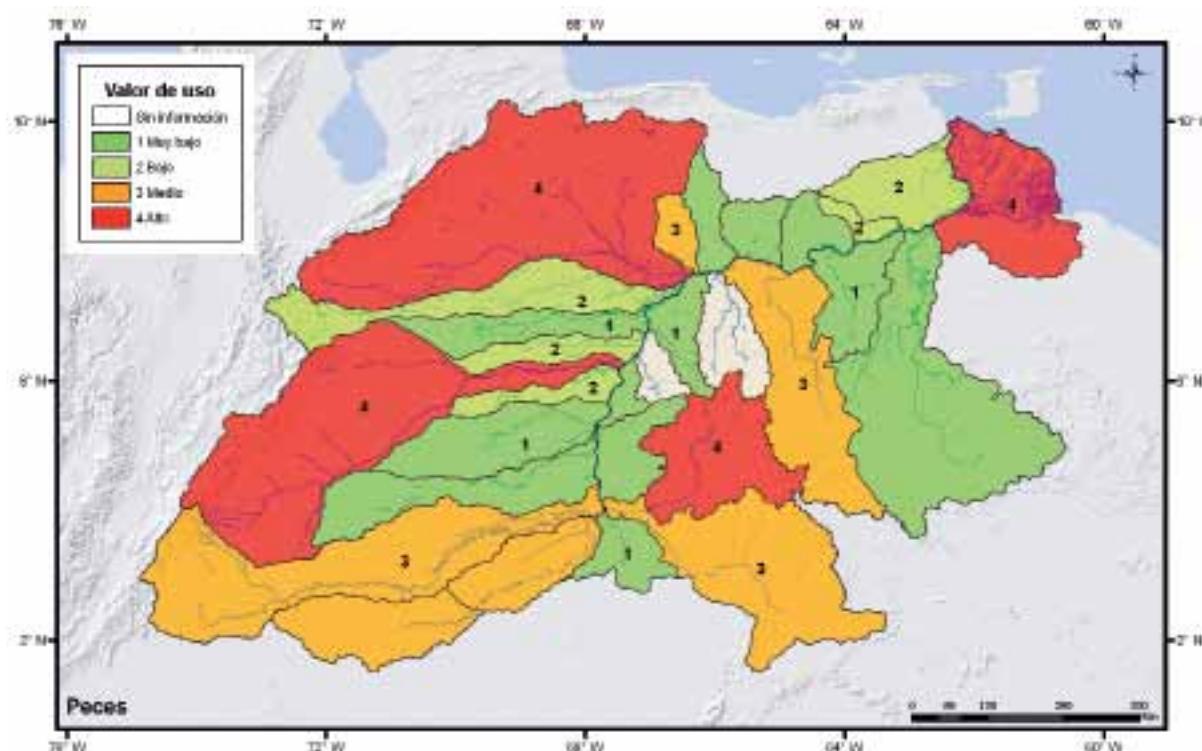


Figura 7.11 Valor de uso: peces.



O. Lasso-Alcalá.

- c. Cuencas de los ríos Arauca (p3), Cinaruco (p5), Bita (p6), Morichal Largo (p23) y Caris (p24), con relativamente pocas especies con valor de uso (25-49).
- d. Cuencas de los ríos Capanaparo (p4), Tomo (p7), Vichada (p8), Atabapo (p11), Sipapo-Cuao (p14), Cataniapo (p15), Suapure (p17), Aro (p20), Caroní (p21), Pao(p25), Zuata(p26) y Manapire (p27) presentaron valores muy bajos en especies utilizadas tanto desde el punto de vista de consumo doméstico (autoconsumo), comercial u ornamental, en comparación con el grupo a, lo cual no significa necesariamente que no sean de gran importancia para las comunidades locales.

Para los ríos Parguaza (p16), Cuchivero (p18) no se obtuvo información.

Procesos ecológicos

Bajo este criterio se contemplaron una serie de aspectos de importancia biológica y ecológica como por ejemplo sitios de reproducción, crecimiento y desarrollo, fragilidad del sistema; así como importancia en procesos evolutivos o biogeográficos, rareza de grupos, comunidades o espe-

cies. Se pudieron clasificar las regiones en cuatro grupos. Es importante anotar que a pesar de que alguna cuenca tenga valores bajos, todas las cuencas clasificadas tienen al menos un proceso ecológico importante (Figura 7.12).

- a. Cuencas de los ríos Guaviare (p9), Ventuari (p13), Caura (p19) y delta del Orinoco (p22), que indican valores altos para estos criterios (valor 4).
- b. Cuencas de los ríos Apure (p1), Meta (p2), Arauca (p3), Inírida (bajo) (p10-1), Inírida (alto) (p10-2) y Aguaro-Guarquito (p28), que indican valores medios (3).
- c. Cuencas de los ríos Capanaparo (p4), Cinaruco (p5), Bita (p6), alto Orinoco (p12), Caroní (p21) y Morichal Largo (p23), muestran valores bajos (2).
- d. Cuencas de los ríos Tomo (p7), Vichada (p8), Atabapo (p11), Sipapo-Cuao (p14), Cataniapo (p15), Suapure (p17), Aro (p20), Caris (p24), Pao (p25), Zuata (p26) y Manapire (p27), que presentaron valores muy bajos para estos criterios (1).

Para los ríos Parguaza (p16), Cuchivero (p18) no se pudieron obtener valores confiables.

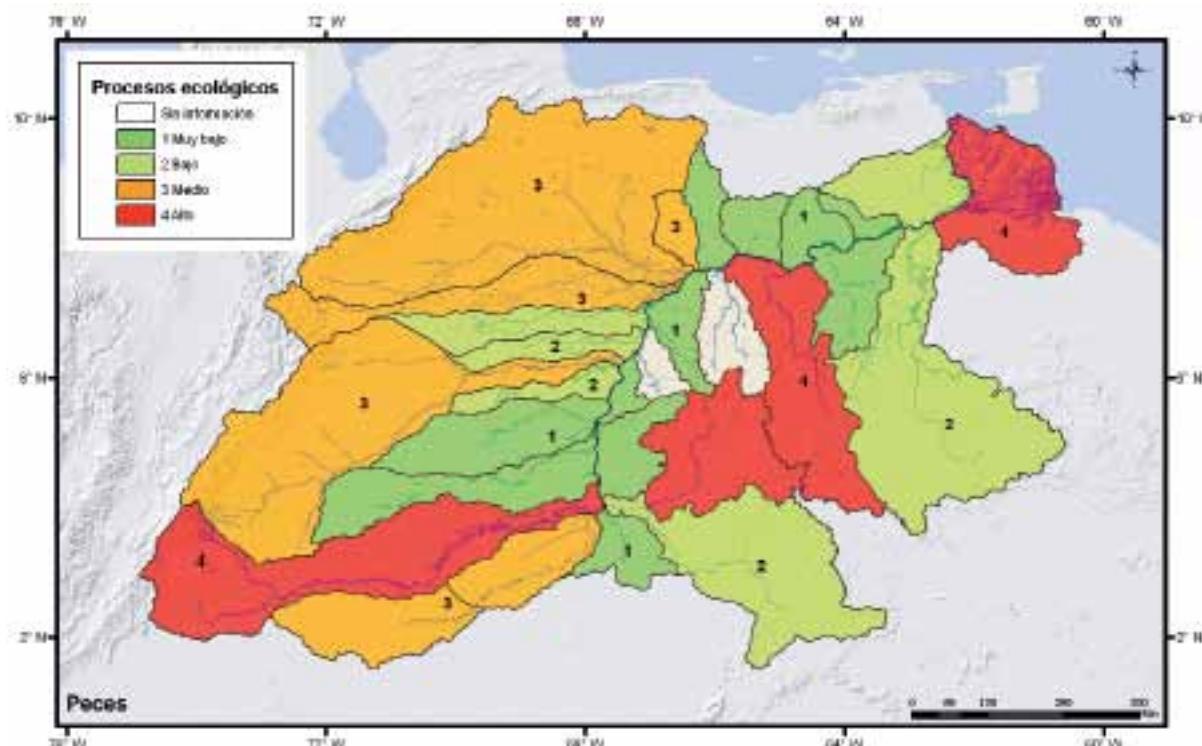


Figura 7.12 Procesos ecológicos: peces.



O. Lasso-Alcalá.

NOMINACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA ICTIOFAUNA

De acuerdo a la sumatoria de los valores según los criterios definidos y valorados en los apartados anteriores (Tabla 7.7), se propusieron seis áreas importantes para la conservación de acuerdo al componente ictiológico. Estas están enmarcadas en ocho subcuencas o subregiones: delta del Orinoco, Caura, Ventuari, Inírida, Guaviare, Bita, Meta, Apure (Figura 7.13). A continuación se describen cada una de ellas.

Alto río Meta (p29)

Situada entre los ríos Upía al norte hasta la región de Puentede Oro (río Metica). También todas las cabeceras del río Metica incluyendo la franja desde el flanco este de la cordillera hasta la confluencia con el río Meta.

Ríos Ariari / Guaviare (p30)

Incluye la cuenca del río Ariari hasta su confluencia con el río Guaviare en Mapiripán.

Llanos inundables del Estado Apure (p31)

Áreas inundadas de la cuenca del río Apure, desde la ciudad de Calabozo al norte, confluencia del río Apure con el Orinoco al este y Caño Guaritico al oeste.

Estrella Fluvial de Inírida (Colombia-Venezuela) (p32)

Área que incluye las partes bajas de los ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco, incluyendo el bajo río Ventuari, Orinoco y confluencia con el río Atabapo.

Región sur del delta del Orinoco (p33)

Área deltana desde el caño Acoima (límite sur de la reserva de Biosfera Delta del Orinoco) al norte; océano Atlántico al este; Serranía de Imataca al sur; confluencia del Río Grande en el Orinoco, al oeste.

Río Bita (p34)

Corresponde a la cuenca del río Bita.

AMENAZAS, OPORTUNIDADES Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

A continuación se desarrollan algunas generalidades de acciones o actividades humanas que han impactado la ecología de las comunidades acuáticas en la cuenca del Orinoco tanto en Venezuela como en Colombia. Debe indicarse, que existen pocos trabajos de investigación que puedan documentar en forma cuantitativa o cualitativa el impacto biológico causado por cambios en el ciclo hidrológico o contaminación de la Orinoquia. Sin embargo, basados

Tabla 7.7 Valoración de las áreas nominadas para peces.

| Código | Área nominada | Riqueza | Endemismo | Especies amenazadas | Especies con valor de uso | Procesos ecológicos |
|--------|---------------------------|---------|-----------|---------------------|---------------------------|---------------------|
| pc29 | Alto río Meta | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| pc30 | Ariari/Guaviare | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| pc31 | Llanos inundables (Apure) | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| pc32 | Estrella Inírida | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| pc33 | Delta Orinoco/sur | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| pc34 | Bita | | | | | |



O. Lasso-Alcalá.

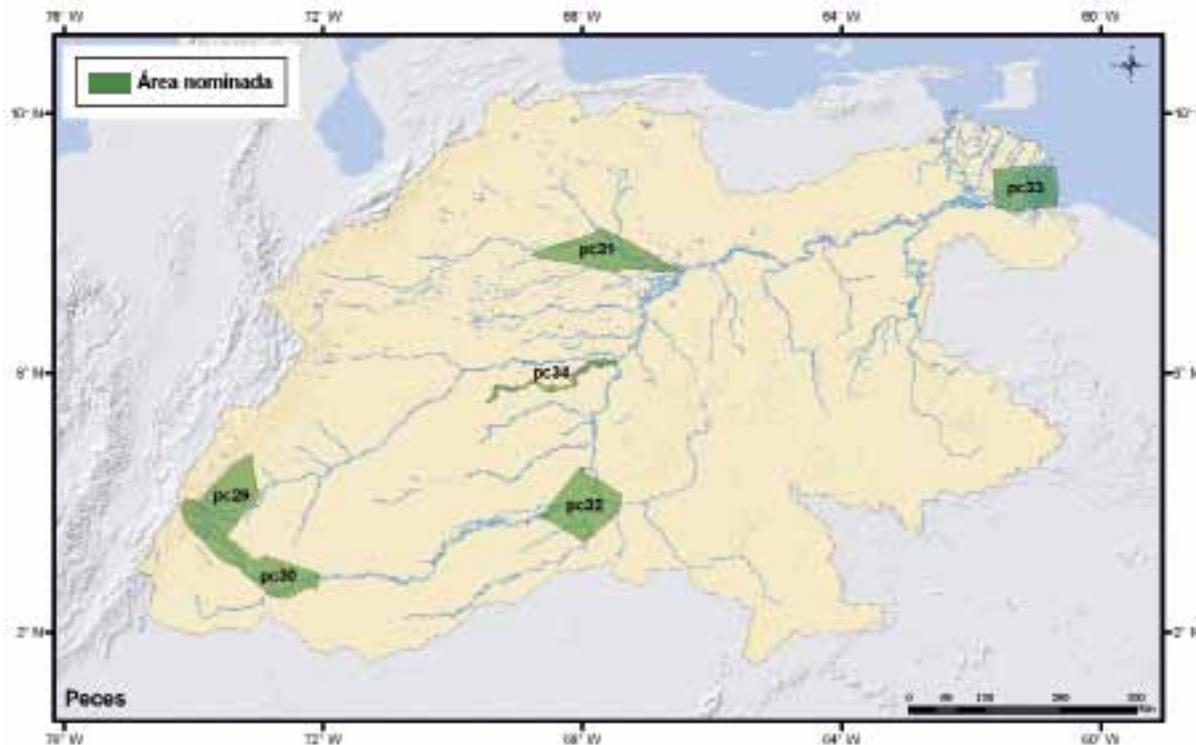


Figura 7.13 Áreas nominadas para la conservación: peces.

en las investigaciones desarrolladas por Petts (1985, 1990a, 1990b) y nuestras observaciones, planes gubernamentales y reportes técnicos (Barletta *et al.* 2010; Machado-Allison 1987a,b, Mago-Leccia 1978, Pérez-Hernández 1983, Rangel 1979, Taphorn 1980, Taphorn y García 1991), se pueden clasificar las intervenciones de ésta manera:

1. Represamiento de aguas con propósitos domésticos, agrícolas o industriales.
2. Contaminación doméstica, agrícola e industrial.
3. Deforestación para usos agrícolas.
4. “Saneamiento” de tierras para uso agrícola o doméstico.
5. Minería y desarrollo petroliero.
6. Transporte fluvial.
7. Introducción de especies exóticas y trasplantadas.
8. Sobre pesca

Todas estas actividades causan algunos cambios en los ciclos naturales hidrológicos y biológicos los cuales afectan directa o indirectamente las comunidades acuáticas en la cuenca del Orinoco.

1. Represamiento de aguas con fines domésticos o agrícolas

Las represas para uso agrícola o doméstico fueron construidas de manera extensiva en los últimos 50 años y casi todas las cabeceras de los principales afluentes al norte del Orinoco han sido intervenidas. Ríos como Apure, Bocono, Cojedes, Guanare, Guárico, Masparro, Portuguesa y Santo Domingo, entre otros, han sido afectados extensamente. Las represas han producido cambios negativos ya que alteran o regulan el régimen natural hidrológico; impiden las migraciones naturales; alteran o impiden el buen desarrollo de los ciclos biogeoquímicos y reducen sustancialmente la áreas de criadero o “nursery” y para el crecimiento de los peces.

2. Contaminación doméstica, agrícola e industrial

Las aguas utilizadas para áreas urbanas altamente concentradas y para agricultura, localizadas en las cabeceras de los ríos en la margen norte del Orinoco, son



O. Lasso-Alcalá.

descargadas de nuevo como aguas residuales. Así detergentes, hidrocarburos, fertilizantes, una alta variedad de pesticidas y residuos industriales como metales pesados entran al medio acuático natural produciendo alteración en la calidad del agua y daños bioquímicos y fisiológicos en los organismos que la habitan. Ejemplo claro de esto es el río Portuguesa y Guárico por citar algunos.

3. Deforestación con propósitos urbanos o agrícolas

Las cabeceras de los principales afluentes del río Orinoco en las regiones andinas de Colombia y Venezuela, han sido extensa e intensivamente deforestadas. Estas generan merma en la intensidad de las lluvias, disminución de caudales e incremento de material sólido suspendido y disuelto en los ríos. Esto produce modificación de las características fisicoquímicas naturales de las aguas (calidad del agua) y cambios en los diferentes microhabitats de los cauces.

4. “Saneamiento” o “recuperación” de tierras con fines urbanos o agrícolas

Existe una percepción común en el mundo y una creencia popular, que pantanos o sabanas inundables son tierras inservibles - peligrosas para la salud -, inoficiosas y que las inundaciones son una amenaza inaceptable para las tierras y la vida. Con esto en mente, los diferentes gobiernos han introducido el concepto de “saneamiento”, para definir todas aquellas actividades que conllevan al drenaje, relleno y “recuperación” de tierras con fines urbanos y agrícolas. Los Módulos de Mantecal en los Llanos del Estado Apure y los incentivos gubernamentales para “reforestar” la Orinoquia colombiana son una muestra de éste tipo de acciones.

5. Minería e industria petrolera

La cuenca del río Orinoco en Colombia y Venezuela es considerada como uno de los reservorios más grandes de petróleo pesado y gas natural del mundo. Ya existen severos impactos ecológicos, por los momentos restringidos a las áreas elevadas (Mesas) del Estado Anzoátegui y tierras bajas y morichales de los Estados Monagas y Delta Amacuro en Venezuela. Los impactos producidos en estos ecosistemas tienen que ver directamente con los procesos de extracción del petróleo que implican el uso de grandes cantidades de agua a alta temperatura y que es utilizada para poder calentar el petróleo y separarlo de las arenas. Otro riesgo latente lo representan los derrames de petróleo por roturas en

las tuberías o explosiones en los pozos. Venezuela ha sido testigo de varios de estos accidentes los cuales han resultado en daños extensos en algunas áreas en esos estados. Estas actividades afectan los ecosistemas de la siguiente manera: desertificación debido a la salinización del suelo, contaminación del agua e incremento de elementos suspendidos y sedimentos en el agua. Un ejemplo de ríos o morichales afectados por estas actividades en la región oriental del país son los ríos/morichales: Tigre, Tigrito, Oritupano, Caris, Pao, Morichal Largo y San Juan, entre otros.

Otro problema importante desde el punto de vista del desarrollo de una minería dentro de la cuenca, lo representa la prospección y explotación de minerales preciosos en las cabeceras del Orinoco y otros ríos importantes como el Caura, Caroní, Ventuari, Inírida y muchos otros. Aunque esta actividad todavía es incipiente en la cuenca del Orinoco, los ejemplos provenientes de cuencas vecinas (Cuyuní-Esequibo), son suficientemente dramáticos como para poner una atención especial en esta actividad (ver Machado-Allison *et al.* 2000).

6. Transporte fluvial

Un tema poco tratado como factor de alteración de los ecosistemas acuáticos continentales, es lo relativo a la planificación y ejecución de obras relacionadas con la posibilidad de crear un transporte fluvial permanente. Hasta ahora, la acción más generalizada tiene que ver con el dragado de un canal angosto y profundo por donde barcos de gran calado puedan penetrar y salir del Orinoco. Esta acción permanente sobre el fondo del río no ha sido plenamente evaluada en el contexto ecológico y su relación con las comunidades benthicas. Otras acciones tiene que ver con la canalización del río y la construcción de diques para contener el agua en el canal principal. Una de estas acciones (cierre del caño Mánamo), ha causado un desastre ecológico sin precedentes en Venezuela y posiblemente en Suramérica. Finalmente, existen tres proyectos hidrológicos a los cuales debemos colocar especial atención: 1) el desarrollo del Eje Apure-Orinoco; 2) la desviación de las aguas del río Caura, 3) la hidrovía Meta – Orinoco y 4) el plan hidrovía (intercontinental).

7. La introducción de especies exóticas y transplantadas

Uno de los mayores problemas actuales es la introducción de especies acuáticas foráneas (exóticas) como las tilapias y truchas o las especies nativas trasplantadas de



O. Lasso-Alcalá.

una cuenca a otra como la mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii*), con la finalidad de “solventar los problemas del hambre en zonas pobres”. Sin embargo, se ha demostrado que la introducción de especies, como por ejemplo tilapias o sus híbridos (*Oreochromis* spp. y/o *Sarotherodon* spp.) o el camarón malago (*Macrobrachium rosebergi*) en la Orinoquia, no han resuelto los problemas alimentarios o sociales. Más aún, tampoco han resultado en una actividad comercial exitosa en la región como ha sido prometida y sus impactos han ocasionado la extinción de algunas especies (Barletta *et al.* 2010). Pérez y Rylander (1998), Pérez *et al.* (1999, 2003), Nirchio y Pérez (2002), entre otros, indican en sus trabajos el peligro que conlleva la introducción de especies o híbridos de especies foráneas en ecosistemas naturales. Este es un tema que requiere un análisis a mayor profundidad.

8. Sobre pesca

Más de 80 especies son capturadas como recursos pesqueros en la cuenca del Orinoco, con énfasis en las especies máspreciadas como son los grandes bagres de la familia Pimelodidae (*Brachyplatystoma* spp., *Zungaro zungaro* y *Pseudoplatystoma* spp.) y el coporo o bocachico (*Prochilodus mariae*). La tendencia en la actualidad es capturar más coporo a medida que los bagres se hacen cada vez más escasos. El patrón en ambos lados de la cuenca es una disminución en las CPUE de todas las especies carnívoras (ejemplo: grandes bagres) y una sustitución por especies omnívoras o herbívoras menos deseables (Barletta *et al.* 2010), mientras que los bocachicos o coporos que se mantienen más o menos “estables”.

RECOMENDACIONES

La realidad en la cuenca no es una sola. La multiplicidad de ambientes acuáticos que se refleja en su zoogeografía tiene su equivalente en las amenazas citadas previamente. Así, el efecto de estas últimas y las recomendaciones para mitigarlas varían de un país a otro y de una subcuenca a otra. En Colombia se debe desarrollar un programa de muestreo y monitoreo de la ictiofauna ya que la Orinoquia es el escenario de expansión de varios sectores productivos (petróleo, minería, cultivos industriales de agrocombustibles y maderas). Dado que en la Orinoquia posiblemente se esté perdiendo especies de peces a una tasa mayor que las que están reconociendo e identificando, se debe aprovechar mejor el trabajo interinstitucional de los investigadores adscritos a

Universidades, Institutos de Investigación, Corporaciones Autónomas Regionales, ONG y las Secretarías de Ambiente y de Salud Pública de las Gobernaciones y Alcaldías.

El conocimiento de la megadiversidad de peces de la Orinoquia tiene implicaciones en su conservación pero también en el bienestar social y económico de la región por su aporte en la seguridad alimentaria y el aporte de los ingresos económicos de las poblaciones humanas locales. Si se tiene en cuenta el papel de las comunidades ícticas como bioindicadores de la acumulación de metales tóxicos (como el mercurio), se convertirán entonces en un aliado de los programas de salud pública para zonas con influencia minera de oro. El área andina y de piedemonte de la Orinoquia representan un escenario ideal para el desarrollo de investigaciones sobre patrones de diversidad íctica en gradientes altitudinales y longitudinales, para entender mejor los factores y mecanismos que estructuran sus comunidades (Maldonado-Ocampo *et al.* 2008). Un estudio de estas comunidades permitirá la formulación de programas para evaluar, monitorear y restaurar la integridad biótica de estos ecosistemas, uno de los más intervenidos antropicamente en la Orinoquia.

Prácticamente todas las recomendaciones señaladas para Colombia aplican para Venezuela. Muchas de ellas ya han sido recogidas por Machado-Allison (1990, 1992, 1994, 1999, 2005) y/o están señaladas en las evaluaciones rápidas de la biodiversidad en ecosistemas acuáticos (AquaRAP's) realizados en diferentes subcuencas de Venezuela: Caura (Machado-Allison *et al.* 2002); delta (Lasso *et al.* 2004b); confluencia Ventuari-Orinoco (Lasso *et al.* 2006) y Caroní-Paragua (Lasso *et al.* 2008). Sin embargo es oportuno destacar la necesidad de continuar realizando monitoreos en el delta para evaluar el efecto de la pesca camaroneña de arrastre; evaluación de contaminación mercurial en cuencas del Escudo Guayanés; contaminación y deforestación por agroquímicos en los Llanos y piedemonte, así como evaluar con sumo cuidado todo el desarrollo petrolero que se avecina en la faja petrolífera del Orinoco.

Finalmente, es de resaltar que gran parte de la cuenca es compartida por ambos países, luego la ordenación de los recursos pesqueros (de consumo y ornamentales) debería ser realizada de manera coordinada entre las autoridades pesqueras y ambientales correspondientes a objeto de evitar la sobreexplotación, tráfico y comercio ilegal y burlas a las vedas. Precisamente estas subcuencas compartidas son las menos conocidas y por ello deben realizarse evaluaciones binacionales para aumentar su conocimiento y generar así la línea base imprescindible para tomar decisiones y medidas de conservación a nivel regional.



BIBLIOGRAFÍA

- Andrade J. & A. Machado-Allison (2009) Aspectos taxonómicos y ecológicos de las especies de Heptapteridae y Auchenipteridae presentes en el Morichal Nicolasito (Río Aguaro, Venezuela). *Bol. Acad. Ciens. Fís. Mat. y Nat. LXIX(3):9-26.*
- Antonio M. (1989) Ictiofauna del Río Morichal Largo (Edo Anzoátegui, Monagas). T.E.G. Escuela de Biología, UCV. Caracas.
- Antonio M. & C. Lasso (2003) Los peces del río Morichal Largo, estados Monagas y Anzoátegui, Cuenca del río Orinoco, Venezuela. *Mem. Fund. La Salle Cienc. Nat. 156:5-118.*
- AquaRAP (1996) Rapid Assesment Program for the Conservation of Aquatic Ecosystems in Latin America. Mimeografiado.
- Arboleda A.L. & D.M. Castro (1982) Contribución al conocimiento de la ictiofauna de los Llanos Orientales (Orinoquia). Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Biología Marina. Trabajo de grado. Carrera de Biología Marina.
- Barletta M., A. Jaureguizar, C. Baigun, N. Fontoura, A. Agostinho, V. Almeida-Val, R. Torres, L. Jiménez, T. Giarrizos, N. Fabré, V. Batista, C. Lasso, D. Taphorn, M. Costa, P. Chaves, J. Vieira, M. Correa (2010) Fish and aquatic habitat conservation in South America: a continental overview with emphasis on Neotropical system. *Journal of Fish Biology* (2010)76:2118-2176.
- Bucher E., A. Bonetto, T. Boyle, P. Canevari, G. Castro, P. Huzar, T. Stone (1993) Hidrovía: un examen ambiental inicial de la vía fluvial Paraguay-Paraná. *Humedales para las Américas* 10:1-74.
- Cala P. (1977) Los peces de la Orinoquía colombiana: Lista preliminar anotada. *Acta Zool Col.* (24):1-24.
- Cala P. (1991a) Nuevos registros de peces para la Orinoquía colombiana: I. Los Rajiformes, Clupeiformes, Characiformes, y Gymnotiformes *Revista Unellez Cienc. y Tecnol.* 4(1-2):89-99.
- Cala P. (1991b) Nuevos registros de peces para la Orinoquía Colombiana: II. Los Siluriformes, Atheriniformes, Perciformes, y Pleuronectiformes. *Revista Unellez Cienc y Tecnol.* 4(1-2):100-112.
- Canales H. (1985) La cobertura vegetal y el potencial forestal del T.F.D.A. (Sector norte del río Orinoco). M.A.R.N.R. División del Ambiente. Sección de Vegetación. Caracas.
- Castro-Lima F. (2009) Flora de la cuenca del Orinoco útil para el sostenimiento de la diversidad íctica regional. I Congreso Internacional de Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco. Unillanos, Villavicencio, Colombia.
- Castro P. & R. Sanchez (1994) Estudio íctico comparativo entre dos ambientes del río Yucao, Departamento del Meta. Santa Fe de Bogotá. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia.
- Chernoff B. & Willink P. (eds.) (1999) A Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Upper Rio Orthon Basin, Pando, Bolivia. Conservation International, Washington, DC. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 15.
- Chernoff B., A. Machado-Allison, P.W. Willink, F. Provenzano-Rizzi, P. Petry, J.V. García, G. Pereira, J. Rosales, M. Bevilacqua, W. Díaz (2003a) The Distribution of Fishes and Patterns of Biodiversity in the Caura River Basin, Bolívar State, Venezuela. Pp 86-96. En: Chernoff, B., A. Machado-Allison, K. Riseng, J.R. Montambault (eds.) Una Evaluación Rápida de los Ecosistemas Acuáticos de la Cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. Conservation International, Washington, D.C. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 28.
- Chernoff B., A. Machado-Allison, K. Riseng, J.R. Montambault (eds.) (2003b) Una Evaluación Rápida de los Ecosistemas Acuáticos de la Cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. Conservation International, Washington, D.C. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 28.
- Colonello G., S. Castroviejo, G. López (1986) Comunidades vegetales asociadas al río Orinoco en el sur de Monagas y Anzoátegui (Venezuela). *Mem. Soc. Ciens. Nat. La Salle XLVI* (125-126):127-166.
- Dahl G. (1960) Nematognathous fishes collected during the Macarena expedition. Part I. *Novedades Colombianas* 1(5):302-317.
- Dahl G. (1961) Nematognathous fishes collected during the Macarena expedition. Part II. *Novedades Colombianas* 1(6):484-514.
- Eigenmann C.H. (1914) On new species of fishes from the río Meta Basin of eastern Colombia and on albino or blind fishes from near Bogotá. *Indiana Universita Studies* 23:229-230.
- Eigenmann C.H. (1919) Peces Colombianos de las cordilleras y los Llanos al oriente de Bogotá. *Bol. Soc. Col. Cienc. Nat.* (62-65):126-136.
- Eigenmann C.H. (1921) Peces Colombianos de las cordilleras y los Llanos al oriente de Bogotá. *Bol. Soc. Col. Cienc. Nat.* (67):191-199.
- Eigenmann C.H. (1922) The fishes of Northwestern South America. Part I. The fresh-water fishes of Northwestern South America, including Colombia, Panama, and the Pacific slopes of Ecuador and Peru, together with an appendix upon the fishes of the río Meta in Colombia. *Mem. Carnegie Mus.* 9(1):1-346.
- Galvis G., J.I. Mojica, F. Rodríguez (1989) Estudio Ictiológico de una Laguna de desborde del Río Metica. Universidad Nacional de Colombia. Fondo FEN Colombia. 164pp.
- Gleick P. (1998) The World's Water: The Biennial Report on Freshwater Resources. 1998-1999. Island Press, Wash. D.C. 319pp.
- González V. (1986) Bases para el diseño de medidas de mitigación y control de las cuencas hidrográficas de los ríos Caris y Pao, Estado Anzoátegui. Tomo IV. Ecosistema de Morichal. UCV-Menenven, Caracas. 130pp.
- González V. (1987) Los morichales de los llanos orientales. Un enfoque ecológico. Ediciones Corpoven, Caracas, Venezuela. 60pp.
- Gottsberger G. (1978) Seed dispersal by fish in the inundated regions of Humaitá, Amazonia. *Biotropica* 10(3):170-83.
- Goulding M. (1980) The fishes and the forest. Explorations in Amazonian natural history. California, USA. 280pp.
- Goulding M. (1983) The role of fishes in seed dispersal and plant distribution in Amazonian floodplain ecosystems. *Sonderbd. Naturwiss.* 7:271-283.
- IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi - (1999) Paisajes Fisiográficos de la Orinoquía - Amazonia (ORAM) Colombia. *Analisis Geográficos* N° 27- 28. Bogotá D.C., Colombia.
- Lacambra C. & G. Pinilla (2004) Caracterización general de la ictiofauna en el área de influencia del complejo de caño Limón, Arauca. Pp. 265-301 En: Diazgranados C. & Trujillo F. (Eds.). Fauna Acuática en la Orinoquía Colombiana. Instituto de estudios Ambientales para el Desarrollo; Departamento de Ecología y Territorio. Pontificia Universidad Javeriana.
- Lasso C. (1989) Los peces de la Gran Sabana, Alto Caroni, Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 49-50(131-134):209-285.



O. Lasso-Alcalá.

- Lasso C. (2004) Los Peces de la Estación Biológica El Frío y Caño Guaritico (Estado Apure), Llanos del Orinoco, Venezuela. *Publicaciones del Comité Español del Programa Hombre y Biosfera-Red IberoMaB, UNESCO* 5:1-458.
- Lasso C. (2005) Ecología trófica de las comunidades de peces en humedales Neotropicales. Los Llanos de Venezuela como caso de estudio. Pp. 172-202. En: Fernández L. & Moura D. (eds.) *Humedales de Iberoamérica: experiencias de estudio y gestión*. La Habana: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.
- Lasso C. (2008) Peces. Pp. 220-263. En: Rodríguez J. P. & Rojas-Suárez F. (eds.). *Libro Rojo de la Fauna Venezolana*. Tercera Edición. Provita y Shell de Venezuela S. A., Caracas, Venezuela.
- Lasso C., D. Lew, D. Taphorn, C. Do Nacimiento, O. Lasso, F. Provenzano, A. Machado-Allison (2003a) Biodiversidad Ictícola Continental de Venezuela. Lista de Especies y Distribución por cuencas. *Mem. Fund. La Salle Ciens. Nat.* 159-160: 105-195.
- Lasso C., A. Machado-Allison, D. Taphorn, D. Rodríguez-Olarte, C. Vispo, B. Chernoff, F. Provenzano, O. Lasso-Alcalá, A. Cervo, K. Nakamura, N. González, J. Meri, C. Silvera, A. Bonilla, H. López, D. Machado-Aranda (2003b) The Fishes of the Caura River Basin, Orinoco Drainage, Venezuela: Annotated Checklist. *Scientia Guaianae* 12:223-245.
- Lasso C., J. Mojica, J.S. Usma, J. Maldonado-Ocampo, C. Do-Nascimento, D. Taphorn, F. Provenzano, O. Lasso-Alcalá, G. Galvis, L. Vásquez, M. Lugo, A. Machado-Allison, R. Royero, C. Suárez, A. Ortega-Lara. (2004a) Peces de la cuenca del Río Orinoco. Parte I. Lista y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana* 5(2):95-118.
- Lasso C., O. Lasso-Alcalá, C. Pombo, M. Smith (2004b) Ictiofauna de las aguas estuarinas del delta del río Orinoco (caños Pedernales, Manamo, Manamito) y golfo de Paria (río Guanipa): diversidad, distribución, amenazas y criterios para su conservación. Pp. 70-84. En: Lasso C., Alonso L., Flores A. & Love G. (eds.). *A Biological Assessment and Socio Economical Aspects of the Aquatic Ecosystems of the Gulf of Paria and Orinoco Delta, Venezuela*. Washington, D.C., USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 37.
- Lasso C., A. Giraldo, O. Lasso, O. León, C. Do Nacimiento, N. Milani, D. Rodríguez, J. Señaris, D. Taphorn (2006) Peces de los ecosistemas acuáticos de la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, estado Amazonas, Venezuela: resultados del Aqua-RAP 2003. Pp. 114-122. En: Lasso C., Alonso L.E. & Flores A.L. (eds.) Evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos en la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, estado Amazonas (Venezuela). Washington, D.C., USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 30.
- Lasso C., A. Giraldo, O. Lasso-Alcalá, J.C. Rodríguez, O. León-Mata, C. DoNacimiento, D. Taphorn, A. Machado-Allison, F. Provenzano (2008) Peces del alto río Paragua, cuenca del Caroní, Estado Bolívar (Venezuela): Resultados del AquaRAP alto Paragua 2005. Pp. 110-115. En: J. C. Señaris, C. A. Lasso, A. Flores y L. E. Alonso (Eds.). Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos en el Alto Río Paragua, Estado Bolívar, Venezuela. Washington, D.C., USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 49.
- Lasso C., PSánchez-Duarte, O.M. Lasso-Alcalá, J. Hernández-Acevedo, R. Martín, H. Samudio, K. González-Oropeza. L. Mesa (2009a) Lista de los peces del delta del río Orinoco, Venezuela. *Biota Colombiana* 10(1-2):123-148.
- Lasso C., J.S. Usma, F. Villa, M.T. Sierra-Quintero, A. Ortega-Lara, L.M. Mesa, M.A. Patiño, O.M. Lasso-Alcalá, M. Morales-B., K. González-Oropeza, M. Quiceno, A. Ferrer, C.F. Suárez (2009b) Peces de la Estrella Fluvial Inírida: ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco (Orinoquia colombiana). *Biota Colombiana* 10(1-2):89-122.
- Lasso C., O. Lasso-Alcalá, H. Rojas (2009c) Peces del Parque Nacional Canaima. Pp. 75-90. En: Señaris J., Lew D. y Lasso C. (eds.) *Biodiversidad del Parque Nacional Canaima: bases Científicas para la Conservación de la Guayana Venezolana*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales y The Nature Conservancy. Caracas.
- López-Hernández I., M. Niño, L. García, M. Sosa, F. Tovar (1986a) Balance de elementos en una sabana inundable (Módulo Experimental de Mantecal, Edo. Apure, Venezuela). I. Entradas y salidas de materiales. *Acta Cient. Venez.* 37:174-181.
- López-Hernández I., M. Niño, L. García, M. Sosa, F. Tovar (1986b) Balance de elementos en una sabana inundable (Módulo Experimental de Mantecal, Edo. Apure, Venezuela). II. Balances de entradas y salidas. *Acta Cient. Venez.* 37:182-184.
- Lowe-McConnell R. (1987) *Ecological Studies in Tropical Fish Communities*. Cambridge Univ. Press, NY. 382pp.
- Machado-Allison A. (1982) Estudio sobre la subfamilia Serrasalminae (Teleostei, Characidae). Parte 1. Estudio comparado de los juveniles de las cachamas de Venezuela (géneros: *Colosoma* y *Piaractus*). *Acta Biol. Venezolánica* 11(3):1-101.
- Machado-Allison A. (1987a) Los Morichales. *Revista Hola Soy Venezuela* (1):47-48.
- Machado-Allison A. (1987b) Los Peces de los Ríos Caris y Pao, Estado Anzoátegui: clave ilustrada para su identificación. Ediciones Corpoven, Caracas. 67pp.
- Machado-Allison A. (1990) Ecología de los Peces de las Áreas Inundables de los Llanos de Venezuela. *Interciencia* 15(6):411-423.
- Machado-Allison A. (1992) Larval Ecology of fish of the Orinoco Basin. Pp 45-59. En: Hamlett W. (ed.) *Reproductive Biology in South American Vertebrates*. Springer Verlag, N.Y.
- Machado-Allison A. (1994) Factors affecting fish communities in the flooded plains of Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 15(2):59-75.
- Machado-Allison A. (1999) Cursos de agua, fronteras y conservación. Pp 61-84. En: G. Genatios (Ed). *Ciclo Fronteras: Desarrollo Sustentable y Fronteras*. Comisión de Estudios Interdisciplinarios, UCV. Caracas.
- Machado-Allison A. (2005) Los Peces del Llano de Venezuela: un ensayo sobre su Historia Natural. (3ra. ed.) Consejo Desarrollo Científico y Humanístico (UCV), Editorial Torino. Caracas. 222pp.
- Machado-Allison A. (2006) Contribución al conocimiento de la ictiofauna continental venezolana. *Acta Biol. Venez.* 26(1):13-52.
- Machado-Allison A., O. Brull, C. Marrero (1987) Bases para el diseño de medidas de mitigación y control de las cuencas hidrográficas de los ríos Caris y Pao, Estado Anzoátegui. Sección Fauna Acuática. UCV-Menenvén, Caracas. Informe final Proyecto MENEVEN-CAR33. 1984-1987. 80pp.
- Machado-Allison A. & H. Moreno (1993a) Estudios sobre la comunidad de peces del Río Orituco, Estado Guárico. *Acta Biol. Venez.* 14(4):77-94.
- Machado-Allison A., C. Lasso, R. Royero (1993b) Inventario y aspectos ecológicos de los peces del Parque Nacional Aguaro-Guariquito. *Mem. Soc. Cien. La Salle* LIII:59-80.



PECES

O. Lasso-Alcalá.

- Machado-Allison A., B. Chernoff, C. Silvera, A. Bonilla, H. López-Rojas, C.A. Lasso, F. Provenzano, C. Marcano, D. Machado-Aranda (1999) Inventario de los peces de la cuenca del río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 19(4):61-72.
- Machado-Allison A., B. Chernoff, R. Royero, F. Mago-Leccia, J. Velázquez, C. Lasso, H. López-Rojas, A. Bonilla, F. Provenzano, C. Silvera (2000) Ictiofauna de la cuenca del Río Cuyuní en Venezuela. *Interciencia* 25(1):13-21.
- Machado-Allison A., B. Chernoff, F. Provenzano, P. Willink, A. Marcano, P. Petry, B. Sidlauskas (2002) Identificación de áreas prioritarias de conservación en la cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 22(3-4):37-65.
- Mago-Leccia F. (1970) Lista de los Peces de Venezuela. Ofic. Nac. de Pescas, MAC. 283pp.
- Mago-Leccia F. (1978) Los Peces de Venezuela. Cuadernos Lagonov. 60pp.
- Maldonado-Ocampo J.A. (2000) Peces de Puerto Carreño: lista ilustrada. Fundación Omacha, Bogotá. 87pp.
- Maldonado-Ocampo J.A. (2001) Peces del área de confluencia de los ríos Meta, Bita y Orinoco en el municipio de Puerto Carreño Vichada – Colombia. Dahlia – *Rev. Asoc. Colomb. Ictiol.* 4:61-74.
- Maldonado-Ocampo J.A. (2004). Peces de la Orinoquia Colombiana: una aproximación a su estado actual de conocimiento. Pp. 303-368. En: Diazgranados C. & F. Trujillo (eds.) Fauna Acuática en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo; Departamento de Ecología y Territorio. Pontificia Universidad Javeriana.
- Maldonado-Ocampo J.A. & J.D. Bogotá-Gregory (2007) Peces. Pp. 237-245. En: Villarreal-Leal, H. & J. Maldonado-Ocampo (Comp.) Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector NE), Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
- Maldonado-Ocampo J.A., R.P. Vari, J.S. Usma (2008) Check List of the freshwater fishes of Colombia. *Biota Colombiana* 9(2):143-237.
- Maldonado-Ocampo J., M. Lugo, J. Bogotá-Gregory, C. Lasso, L. Vásquez, J.S. Usma, D. Taphorn, F. Provenzano (2006) Peces del río Tomo, Cuenca del Orinoco, Colombia. *Biota Colombiana* 7(1):113-128.
- Marrero C. (2000) Importancia de los humedales del bajo llano de Venezuela, como hábitat de las larvas y los juveniles de los peces comerciales de la región. Trabajo Especial. Universidad Nacional Experimental de los Llanos (UNELLEZ). 78pp.
- Marrero C., A. Machado-Allison, V. González, J. Velázquez (1997) Ecología y distribución de los peces de los morichales de los llanos orientales de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 17(4):65-79.
- Mendoza H. (2007) Vegetación. Pp. 53-84. En: Villarreal-Leal, H. & J. Maldonado-Ocampo (Compiladores). Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector NE), Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
- Miller H., D. Taphorn, S. Usma (2009) Lista preliminar de los peces del río Papunahua, cuenca del río Inírida - departamento del Vaupés, Colombia. *Biota Colombiana* 10(1-2):163-170.
- Mojica J. (1996) Generalidades acerca de la geología de Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 4pp.
- Mojica J.I., C. Castellanos, J.S. Usma, R. Alvarez (2002) Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia. 287 pp.
- Montaña C., D. Taphorn, L. Nico, C. Lasso, O. León, A. Giraldo, O. Lasso, C. Donascimiento, N. Milani (2006) Peces del bajo río Venturi: resultados del Proyecto de Investigación Biocentro-FLASA-Terra Parima. Pp 123-128. En: C. Lasso, L. Alonso, A. Flores (eds.) Evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos en la confluencia de los ríos Orinoco y Venturi, estado Amazonas (Venezuela). Washington: Conservación Internacional. *Boletín RAP de Evaluación Biológica* 30.
- Myers G.S. (1930). Fishes from the upper Rio Meta basin, Colombia. *Proc. Biol. Soc. Washington* 43:45-72.
- Nakamura K. (2000) Comparación preliminar de la diversidad íctica en tres morichales con distintos niveles de intervención humana, cuenca baja del río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. T.E.G. Escuela de Biología, UCV. 156pp.
- Nirchio M. & J.E. Pérez (2002) Riesgos del cultivo de tilapias en Venezuela. *Interciencia* 27:39-44.
- Salazar P. & C. Uribe (1996) Peces del Llano. Occidental de Colombia (OXY). 105pp.
- Ojasti J. (1987) Fauna del sur de Anzoátegui. Corpoven. 38pp.
- Ortega-Lara A. (2005) Peces del río Bita. Informe interno Fundación Omacha – WWF.
- Ortaz M., A. Machado-Allison, V. Carrillo (2007) Evaluación ecológica rápida de la ictiofauna en cinco localidades del Delta del Río Orinoco, Venezuela. *Interciencia*, 32:601-609.
- Pérez J.E. & K. Rylander (1998) Hybridization and its effects on species richness in natural habitats. *Interciencia* 23:137-139.
- Pérez J.E., A. Gómez, M. Nirchio (1999) FAO and Tilapia. *Interciencia* 24:321-323.
- Pérez J.E., C. Alfonsi, M. Nirchio, C. Muñoz, J. Gómez (2003) The introduction of exotic species in aquaculture: a solution or part of the problem. *Interciencia* 28(4):234-238.
- Pérez-Hernández D. (1983) Comportamiento hidrológico y sensibilidad ambiental de los morichales como sistema fluviales. MARNR Informe Técnico DGSIIA IT 127, Caracas. 80pp.
- Petts G.E. (1985) Impounded rivers. J.S. Wiley and Sons, New York. 344pp.
- Petts G.E. (1990a) Regulation of Large Rivers: Problems and Possibilities for Environmentally Sound River Development in South America. *Interciencia* 15(6):388-395.
- Petts G.E. (1990b) The role of ecotones in aquatic landscape management. Pp 227-261. En: B. Neiman, H. Decamps (eds.) The roles of ecotones in aquatic landscapes. Parthenon Press, London.
- Ponte V., A. Machado-Allison, C. Lasso (1999) La Ictiofauna del Delta del Río Orinoco, Venezuela: Una aproximación a su diversidad. *Acta Biologica Venez.* 19(3):25-46.
- Rangel M. (1979) La Construcción de embalses y su impacto ambiental sobre las pesquerías. D.G.I. / M.E./ T 04. MARNR.
- Rodríguez M. & W.M. Lewis (1994) Regulation and stability of fish assemblages of neotropical floodplain lakes. *Oecologia* 99:166-180.
- Rodríguez M. & W.M. Lewis (1997) Structure of fish assemblages along environmental gradients in floodplain lakes of the Orinoco River. *Ecological Monographs* 67:1109-1128.
- Rodríguez D. & D. Taphorn (2003) Fishes of the lower Caura River, Orinoco Basin, Venezuela. *Scientia Guaianae* 12:181-222.
- Royero R., A. Machado-Allison, B. Chernoff, D. Machado (1992) Los Peces del Río Atabapo. *Acta Biol. Venez.* 14(1):41-56.



O. Lasso-Alcalá.

- Señaris J., C.A. Lasso, A.L. Flores (eds.) (2008) Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos de la Cuenca Alta del Río Paragua, Estado Bolívar, Venezuela. Conservation International, Washington. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 49.
- Sisgril. (1990) Simposio Internacional sobre los Grandes Ríos Latinoamericanos. *Interciencia* 15(6):320-544.
- Taphorn D. (1980) Report on the fisheries of the Guanare-Masparro. Project. Unellez, Guanare. 60pp.
- Taphorn D. (1992) The Characiform fishes of the Apure river drainage, Venezuela. *Biollania* 4(Edición Especial):1-537.
- Taphorn D. & J. García (1991) El Río Claro y sus Peces con consideraciones de los impactos ambientales de las presas sobre la ictiofauna del Bajo Río Caroní. *Biollania* 8:23-45.
- Taphorn D.C. (2001) Lista de los peces de los Llanos Occidentales de Venezuela. FUDENA. 30pp.
- Umaña A.M., M. Alvarez, J.E. Parra (2007) Aves. Pp. 123-141. En: H. Villarreal-Leal, J. Maldonado-Ocampo (comp.) 2007. Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector NE), Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
- Urbano-Bonilla A., J. Zamudio, J.A. Maldonado-Ocampo, J.D. Bogotá-Grégory, G.A. Cortes-Millán (2009) Peces del piedemonte del departamento de Casanare, Colombia. *Biota Colombiana* 10(1-2):149-162.
- Usma S., C. Lasso, L.G. Naranjo, D. Cárdenas, A. Ferrer, A.M. Roldan, S. Restrepo, F. Villa, J.M. Rengifo, C. Suarez, N. Castaño, M.T. Sierra, J. Zamudio, S.M. Sua, L.M. Mesa, M.A. Patiño,
- A. Ortega-Lara, O. Lasso-Alcalá, M. Beltrán, M.P. Quiceno, K. Gonzales (2009a) Diversidad biológica de la Estrella Fluvial del Río Inírida. Informe técnico presentado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico y la Organización de Pueblos Indígenas de la Amazonía Colombiana & Asocrigua. 149pp.
- Usma J.S., M. Valderrama, M.D. Escobar, R.E. Ajaco-Martínez, F. Villa-Navarro, F. Castro, H. Ramírez-Gil, A.I. Sanabria, A. Ortega-Lara, J. Maldonado-Ocampo, J.C. Alonso, C. Cipamocha (2009b) Peces dulceacuícolas migratorios en Colombia. Pp. 103-131. En: J.D. Amaya, L.G. Naranjo (eds.) Plan Nacional de las Especies Migratorias: Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. MAVDT - WWF.
- Winemiller R. (1989a) Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. *Oecologia* 81:225-241.
- Winemiller R. (1989b) Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the venezuelan llanos. *Environ. Bio. Fish.* 26:177-199
- Winemiller R. (1990) Spatial and temporal variation in tropical fish trophic networks. *Ecol. Mongr.* 60(3):331-367.
- Winemiller K.O., C. Marrero, D.C. Taphorn (1996) Perturbaciones causadas por el hombre a las poblaciones de peces de los llanos y del piedemonte andino de Venezuela. *Biollania* 12:13-48.
- Zinck A. (1977) Ríos de Venezuela. Cuadernos Lagoven. Cromotip, Caracas. 62pp.



PECES

O. Lasso-Alcalá.



a



b



c



d



e



f

- a. *Potamotrygon orbignyi*. Foto: P. Sánchez-Duarte.
- b. *Semaprochilodus laticeps*. Foto: C. Lasso.
- c. *Nannostomus* sp. Foto: O. Lasso-Alcalá.
- d. *Hoplias macrophthalmus*. Foto: C. Lasso.
- e. *Pygocentrus cariba*. Foto: N. Milani.
- f. *Pseudodoras niger*. Foto: O. Lasso-Alcalá.



O. Lasso-Alcalá.



g



h



i



j



k



l

- g. *Sorubimichthys planiceps*. Foto: A. Barbarino.
- h. *Liposarcus multiradiatus*. Foto: O. Lasso-Alcalá.
- i. *Rhamphichthys apurensis*. Foto: A. Barbarino.
- j. *Pterophyllum altum*. Foto: O. Lasso-Alcalá.
- k. *Rivulus sape*. Foto: D. Taphorn.
- l. *Awaous flavus*. Foto: O. Lasso-Alcalá.



Chironius sp. Foto: F. Nieto.

8. ANFIBIOS Y REPTILES

A. Acosta.



Andrés R. Acosta-Galvis, J. Celsa Señaris, Fernando Rojas-Runjaic, Diego Raúl Riaño-Pinzón

INTRODUCCIÓN

Aproximadamente el 50% de las especies de la herpetofauna del mundo habitan en el Neotrópico (Duellman 1999). Este porcentaje se incrementa continuamente como resultado de las exploraciones en áreas desconocidas y de nuevos estudios taxonómicos. Desde esta perspectiva los países como Colombia y Venezuela están ubicados entre los diez más ricos del planeta en diversidad biótica, habiéndose registrado hasta el momento para la fauna Amphibia unas 750 especies para Colombia y 333 especies para Venezuela, mientras que para reptiles son conocidas 566 y 369 especies respectivamente (Acosta-Galvis 2000, Alarcón 1979, Barrio-Amorós 2004a, 2009, Uetz 2008, La Marca 1997, Péfaur y Rivero 2000).

La cuenca del Orinoco corresponde a uno de los complejos ecorregionales naturales únicos en el mundo, está localizada al norte de Suramérica y geográficamente está compartida por Colombia (30%) y Venezuela (70%). Mientras en Colombia presenta una baja diversidad de herpetofauna con relación al resto del país, en Venezuela, su riqueza representa gran parte de la diversidad de anfibios y reptiles a nivel nacional.

La cuenca del Orinoco abarca un mosaico de regiones con variados ambientes que van desde la divisoria de aguas en la Cordillera Oriental Andina y la Guayana hasta áreas en

las tierras bajas que enmarcan las planicies llaneras (altillanuras y llanuras inundables), afloramientos rocosos, zonas de transición amazónico-orinoquense, sistemas deltaicos anegadizos y selvas piemontanas que poseen características climáticas, topográficas y de vegetación únicas, influyendo sobre la distribución y presencia local de la herpetofauna. Así, desde una perspectiva regional, la relación entre clima y la presencia o ausencia de especies de anfibios y reptiles es estrecha. La cuenca posee un marcado régimen climático, en el cual las especies son estacionales, de ahí su relativa presencia o ausencia en algunas localidades, siendo uno de los aspectos más determinantes en su registro y monitoreo.

De esta manera tenemos que gran parte de la cuenca, especialmente las tierras bajas, en términos climáticos es marcadamente monomodal, parecido a otras regiones adyacentes del norte de Suramérica, como la región Caribe donde existe una temporada seca en la cual los anfibios y algunos reptiles no son conspicuos y otro período lluvioso donde se expresa mayor diversidad (Lynch 2006a). En contraste, en las áreas asociadas a las tierras medias y altas de las cordilleras andinas y el Escudo Guayanés cambia a un particular sistema bimodal que produce mayor humedad y por ende, mayor estabilidad ambiental favoreciendo la presencia de grupos de herpetofauna de mayor complejidad.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

Dentro de la relación entre clima - anfibios y reptiles, uno de los factores determinantes está relacionado estrechamente con los ciclos de vida, en particular, con aquellos que requieren ciertos elementos del microhábitat, como la presencia de cuerpos de agua (charcas estacionales), temperatura, disponibilidad de semillas, frutos y presas potenciales, humedad relativa asociada a la cobertura vegetal entre otros, los cuales como recurso no están disponibles de forma constante a lo largo de un ciclo anual. En el caso particular de los anfibios estos exhiben importantes asociaciones entre sus hábitats y modos reproductivos (Crump 1974), mientras que para los reptiles la disponibilidad de recursos alimenticios y microhábitats específicos limitan y moldean su distribución espacio-temporal en la cuenca.

La modificación antropogénica por actividades agropecuarias y el crecimiento demográfico, han agregado en algunos puntos, efectos negativos sobre las especies de anfibios y reptiles, un aspecto que no ha sido valorado hasta hoy. Estudios más profundos podrían evidenciar algunos cambios discretos en los patrones de distribución, disminución de las poblaciones, introducción de especies alóctonas, expre-

sión de patógenos y, en los casos más extremos su extinción.

En este trabajo se resume, de forma preliminar, el conocimiento sobre los anfibios y reptiles de la cuenca del Orinoco, haciendo especial énfasis en la riqueza, endemismo, vacíos de información y áreas de especial importancia para la conservación de su biodiversidad.

SUBREGIONES BIOGEOGRÁFICAS

A partir de los análisis de las distribuciones de los anfibios y reptiles de la cuenca y basados en los registros disponibles, son reconocidas ocho subregiones (Figura 8.1).

AR1 Amazonía

Localizada en la región más suroriental de la cuenca del Orinoco en Colombia, corresponde a formaciones sedimentarias del Cuaternario y relieve ondulado conformado

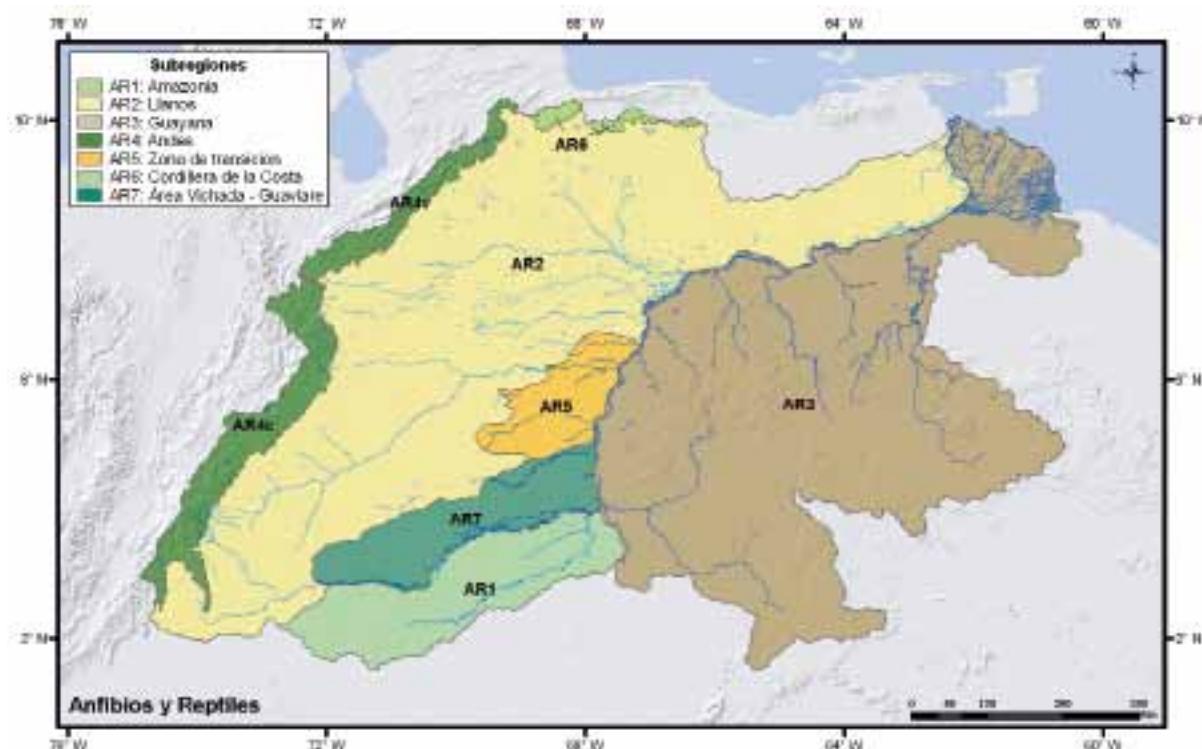


Figura 8.1 Subregiones biogeográficas: anfibios y reptiles.



A. Acosta.

por zonas de transición amazónico-orinoquense, con elevaciones inferiores a los 400 m. Esta zona está surcada por innumerables ríos que conforman la red de afluentes del río Inírida como el río Papuanagua, los caños Nabuquen, Chucuto, Minas, Caparroal, Caño Tigre, entre otros. En su límite norte se encuentran ecosistemas con sabanas asociadas a planicies, donde predomina la vegetación arbustiva asociada a árboles de porte pequeño y enclaves de selva húmeda tropical (Hernández *et al.* 1992).

AR2 Llanos

Cubre unos 600.000 km² repartidos por igual entre Colombia y Venezuela, y corresponde al inmenso valle sedimentario de llanuras inundables y altillanuras, formado en el Terciario y Cuaternario, enmarcado entre el Escudo Guayanés, Los Andes, la Cordillera de La Costa y el norte de la Amazonía. Con una elevación entre 20 y 500 m, la formación vegetal dominante es la sabana (medias anuales superiores a los 24 °C), aún cuando existen zonas selváticas y bosques de galería a lo largo de los cursos de agua, morichales, matorrales y sabanas arboladas. Esta región, puede ser dividida en llanos altos, llanos medios y llanos bajos, en virtud de características fisiográficas. Así, los llanos altos son contiguos al piedemonte y se desarrollan bosques siempreverdes alternados con sabanas y chaparrales; los llanos medios, ocupan las franjas de los cursos medios de los ríos asociados y la vegetación está dominada por sabanas estacionales abiertas y arbustivas, además de bosques caducifolios y de galería. Finalmente los llanos bajos soportan inundaciones más o menos prolongadas, que en algunos sitios es permanente, por lo cual su vegetación es de sabana y bosques inundables y/o palmares en los sitios de mayor anegamiento, y de sabanas estacionales y bosques caducifolios en las áreas de mayor elevación.

AR3 Guayana

Abarca unos 360.000 km² que van desde las tierras altas del Escudo Guayanés o Pantepui (por encima de los 1.500 m.s.n.m.), las laderas de los tepuyes (tierras medias entre los 500 y 1500 m.s.n.m.) y las lomas y planicies que corresponden a los relieves de menor altura asociados a ecosistemas de sabana. Las precipitaciones anuales en toda la región superan los 1.800 mm, e incluso se alcanzan los 4.000 mm en el tope de los tepuyes. En las cimas tepuyanas la vegetación está representada por herbazales, arbustales y bosque altotepuyano característicos, que se destacan por su diversa composición florística y alto endemismo. Por otra parte, en las laderas tepuyanas, zona de transición entre las tierras bajas y las altas, dominan los bosques altos de cobertura media a densa, los cuales poseen una gran bio-

diversidad muy poco conocida. Finalmente en las lomas y planicies residuales guayanésas la vegetación está definida por las pendientes, la litología y la altitud, abarcando un mosaico variado que va desde los bosques caducifolios a bosques húmedos siempreverdes, sabanas llaneras inundables o no, sabanas tipo amazónicas más pobres en nutrientes y morichales, arbustales y matorrales.

AR4 Andes Colombia-Venezuela

Definida por elevaciones superiores a los 500 m.s.n.m. corresponde a las áreas asociadas de la Cordillera Andina Oriental colombio-venezolana (vertiente Oriental de las cordilleras Oriental en Colombia y Cordillera de Mérida en Venezuela) reuniendo un mosaico de ecosistemas que van desde más de 5.000 m.s.n.m. en el Nevado de Cocuy en Colombia y en la Sierra Nevada de Mérida en Venezuela. En esta zona montañosa nacen los innumerables ríos que conforman la red de afluentes de la margen izquierda del río Orinoco, donde los de origen andino son más largos y caudalosos que los originados en la Cordillera de la Costa. A grandes rasgos los ambientes naturales en esta región comprenden los páramos y subpáramos que se desarrollan en el tope de las montañas a partir de los 2.800 m.s.n.m., las vertientes que ocupan entre los 1000 y 2800 m.s.n.m., y el piedemonte entre 500 y 1000 m.s.n.m. Los páramos y subpáramos, con temperaturas entre 2 y 10 °C, poseen una flora con alto grado de endemismo, destacándose los frailejonales, arbustales y bosques achaparrados parameros. Las vertientes representan la zona de transición entre los ambientes parameros y de piedemonte, de relieve empinado y con una vegetación típicamente boscosa muy densa, exuberante y diversa, aún cuando su cobertura no es homogénea a causa de las pendientes, de variaciones en la distribución de la precipitación anual y de los tipos de suelos que han sido sometidos a una alta intervención antrópica.

AR5 Zonas de transición

Abarca parte de las cuencas de los ríos Meta, Tomo, Bita, Dagua-Mesetas y Tuparro, todos aferentes directos del Orinoco, que corresponde a depósitos peridesérticos con relieves planos y elevaciones inferiores a los 300 m.s.n.m. (Hernández *et al.* 1992). En esta zona existe un importante mosaico de ecosistemas de diferentes tipos de sabanas asociadas a planicies, pequeños enclaves de selva húmeda tropical y en una reducida proporción planicies residuales guayanésas, que condiciona una serie de tipos de vegetación, donde predominan las planicies arbustivas, combinadas con bosques caducifolios, sabanas llaneras inundables hacia el norte y sabanas amazónicas.



J. Rengifo.

AR6 Cordillera de la Costa

Corresponde a las vertientes meridionales de la Cordillera de La Costa venezolana, incluyendo las altiplanicies de la Formación Mesa y la Serranía del Interior central. Se desarrollan selvas caducifolias y semicaducifolias en las faldas medias y bajas de las montañas, así como en los grandes valles, cuya vegetación ha sido fuertemente modificada y convertida en pastizales, cultivos anuales, cafetales, zonas urbanas y periurbanas. En esta zona montañosa nacen ríos que conforman la red de afluentes norte del río Orinoco, los cuales son más cortos y menos caudalosos que los originados en la región Andina.

AR7 Área Guaviare-Vichada

Puntualizada por áreas con distribuciones inferiores a los 300 m.s.n.m. que corresponde a las áreas asociadas a colinas bajas dissectadas por pequeñas corrientes de agua y planicies. Se localiza al norte de la región de la Amazonía y sur oriente de la altillanura. En esta zona innumerables ríos que conforman la red de afluentes al Orinoco como los ríos Tuparro, Vichada, Mataven y Guaviare, enmarcan un mosaico de ecosistemas influenciado en mayor grado por ambientes amazónicos transicionales donde predominan grandes extensiones de selva húmeda tropical alternado por pequeños enclaves de arbustos y selvas de galería asociadas a las cuencas de los grandes ríos.

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

Para el análisis del estado de conocimiento en la cuenca del Orinoco se utilizó el criterio biogeográfico descrito anteriormente. Sin embargo, pese a que los anfibios y reptiles poseen rasgos biológicos únicos que los separan entre sí, el estado de su conocimiento está ligado al esfuerzo de muestreo de los grupos con excepción de algunos casos muy puntuales. Se incluyen en este análisis los tres órdenes de la clase Amphibia: ranas y sapos (Anura), salamandras (Caudata) y caecilias o culebras ciegas (Apoda) y para la clase Reptilia: tortugas (Orden Testudinata, Subordenes Cryptodira y Pleurodira), caimanes y cocodrilos (Orden Crocodylia), lagartos (Orden Squamata, Suborden Sauria), serpientes (Orden Squamata, Suborden Ophidia) y tatacoas (Orden Squamata, Suborden Amphisbaenia).

Esfuerzo de muestreo

El grado de conocimiento taxonómico, ecológico y biogeográfico de los anfibios y reptiles de la cuenca del río Orinoco es desigual motivado, fundamentalmente, por la accesibilidad a las diferentes subregiones, el desarrollo eco-

nómico e intereses taxonómicos y biológicos particulares de grupos de trabajo.

En Colombia, los estudios se han orientado esencialmente en la región de piedemonte, áreas adyacentes asociadas a las planicies en la región de Villavicencio, y algunos registros puntuales en el Escudo Guayanés y la región andina. Son desconocidas, en gran parte, las regiones de transición Amazonas-Orinoco, el piedemonte de los departamentos de Arauca y Casanare, las planicies de los departamentos del Vichada y región oriental de Arauca (Stebbins y Hendrickson 1959, Valdivieso y Tamsitt 1963, Cochran y Goin 1970, Ayala 1986, Sánchez *et al.* 1995, Lynch 1997, 2005, 2006b, Cuevas 2007, Lynch y Vargas 2000, Moreno 2006, Piedrahita 2007, Riaño 2009).

En Venezuela, ninguna región se considera muy bien explorada herpetológicamente (Señaris *et al.* 2009a). No obstante, y con base en la curva acumulativa de registros y riqueza de especies, en la última década los esfuerzos de muestreo para la desconocida herpetofauna del delta del Orinoco y las planicies inundables adyacentes han sido sustancias como resultado de estudios de línea base desarrollados en el marco de exploraciones petroleras (Molina *et al.* 2004, Señaris 2004, Señaris y Ayarzagüena 2004).

En un contexto mayor, la inmensa región Guayana venezolana ha tenido diferentes patrones e intensidad de exploración, limitada principalmente a tierras de baja altura y teniendo como vía de acceso principal los ríos naveables hasta los años 80. Recientemente, con la ayuda de helicópteros, las tierras medias y altas. Gorzula y Señaris (1999) resumieron el conocimiento sobre la herpetofauna de la Guayana venezolana hasta esa fecha, sumándose en estos últimos seis años los trabajos generales de Ávila-Pires (2005), McDiarmid y Donnelly (2005) y Señaris *et al.* (2009b).

La región llanera venezolana cuenta con un limitado número de registros de herpetológicos (Staton y Dixon 1977) y los esfuerzos de muestreo han sido modestos, quizás por la gran homogeneidad de su herpetofauna y la ausencia de taxa exclusivos. Las laderas andinas y de la Cordillera de La Costa muestran patrones de exploración particulares, en algunos casos relativamente elevados como en la Cordillera de La Costa y en otros escasos, como en varios sectores de las laderas andinas. No obstante, su actual grado de intervención limita el reconocimiento de su fauna original. En el portal www.simcoz.org.ve se visualizan los registros de la herpetofauna de Venezuela contenidos en los tres museos nacionales más importantes del país.



A. Acosta.

Teniendo en cuenta lo anterior se concluye que para la cuenca del Orinoco, los esfuerzos de muestreo de la herpetofauna se consideran relativamente altos para la pequeña fracción de las laderas de la Cordillera de La Costa venezolana; medios para los llanos colombo-venezolanos y piedemonte de la Cordillera Andina en Colombia y bajos para la extensa región Guayana y piedemonte de la Cordillera andina en Venezuela. El área de la Amazonía tiene esfuerzos de muestreo muy bajos y para las zonas de transición y Guaviare-Vichada prácticamente no existen datos (Figura 8.2).

Nivel de conocimiento

El nivel de conocimiento herpetológico, al menos en términos de patrones de distribución, está ligado a los esfuerzos de muestreo antes mencionados. En este contexto, algunos grupos puntuales poseen información relevante sobre su historia natural, distribución, conservación y amenazas como es el caso de las tortugas y cocodrilos (Medem 1981, Rueda *et al.* 2007). Sin embargo y en general, para los grupos restantes de anfibios y reptiles, sólo han sido estudiados algunos aspectos relacionados con su taxonomía y patrones

de distribución geográfica que en términos generales presentan vacíos de información respecto a su historia natural y conservación. En Venezuela existe una síntesis del estado de conocimiento de los anfibios nacionales (Molina *et al.* 2009) en donde se evidencia el bajo conocimiento que se tiene de la bioecología, abundancia, acervo genético y estado de conservación de la mayoría de especies.

AR1 Amazonía

Actualmente sólo se conoce un estudio relativo a los anfibios de la región de Inírida, donde reportan 27 especies de ranas (Lynch y Vargas, 2000) y una evaluación rápida para la Estrella Fluvial del río Inírida donde se registran 31 especies de anfibios y 31 de reptiles (Renjifo *et al.* 2009). Mientras Rueda *et al.* (2007) y Riaño (2009) basados en sus distribuciones y la evaluación de colecciones nacionales de referencia reportan 14 especies de reptiles para esta región -un número muy bajo si evaluamos las características de esta zona, realizadas por otros autores como Duellman (1978) en zonas aledañas-; Renjifo *et al.* (2009) calculan que la riqueza de la herpetofauna de esta región supera las 100 especies.

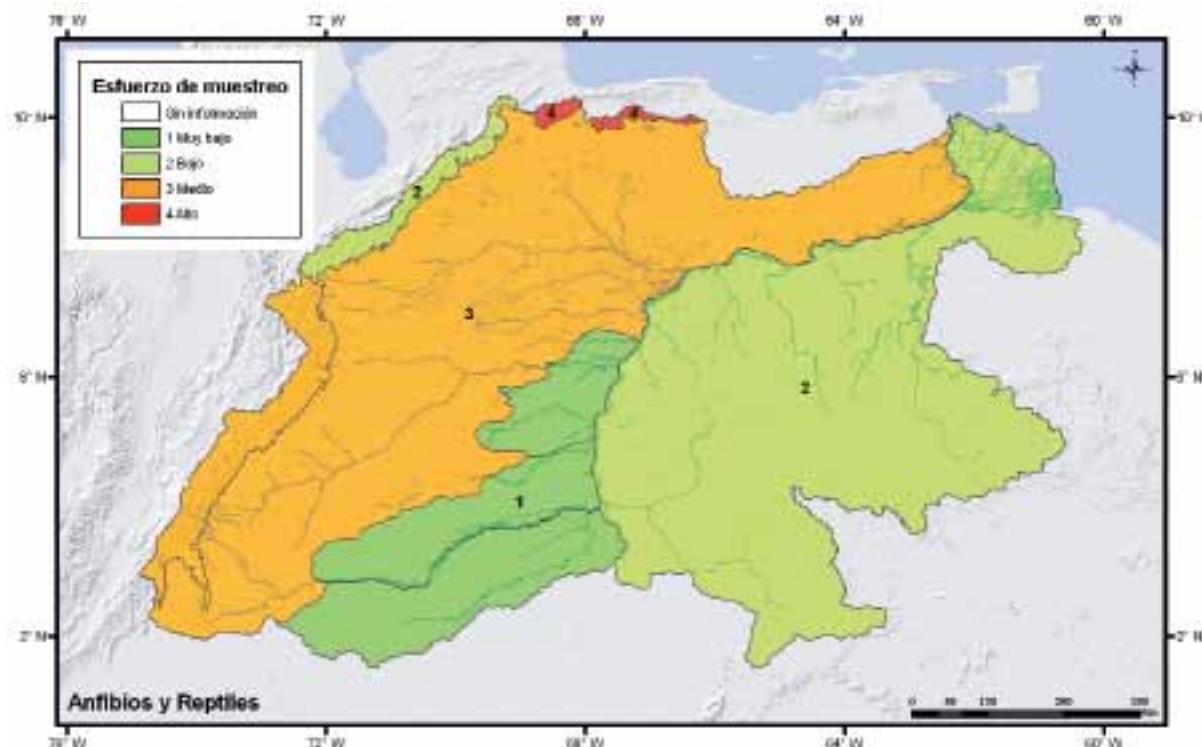


Figura 8.2 Esfuerzo de muestreo: anfibios y reptiles.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

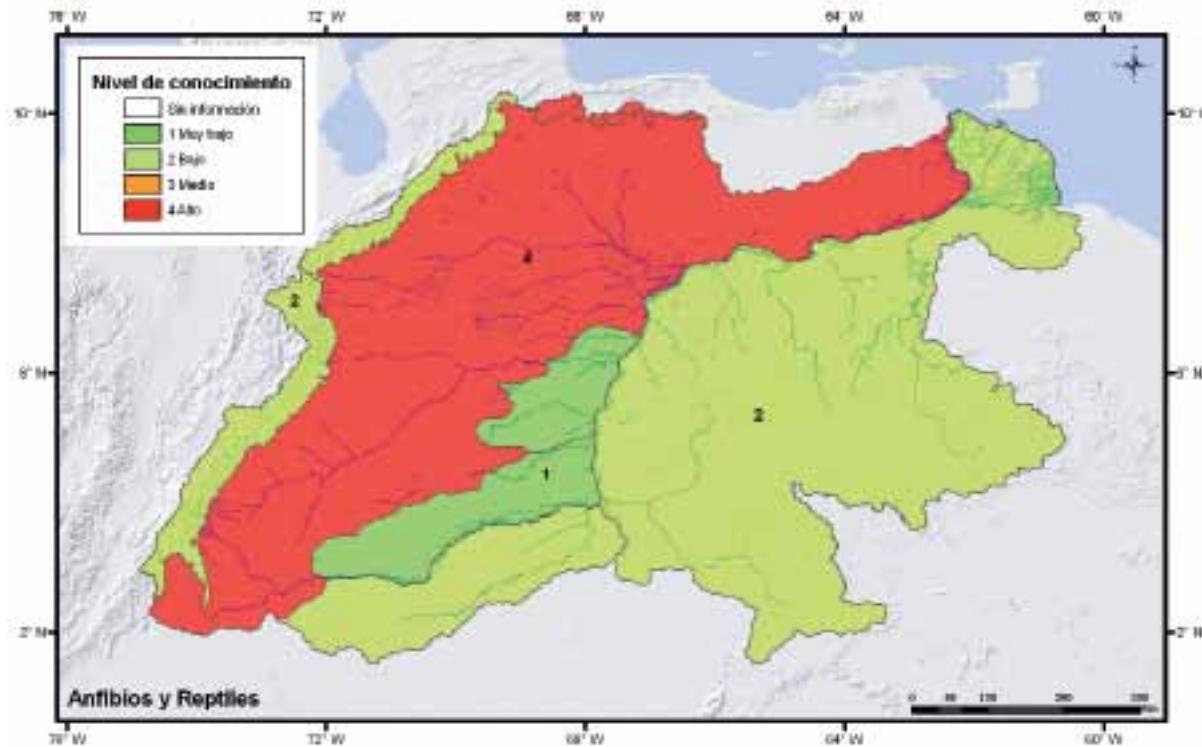


Figura 8.3 Nivel de conocimiento: anfibios y reptiles.

AR2 Llanos

Esta ecorregión es la mejor documentada con registros y publicaciones. En Colombia, la información registrada para el área de influencia de Villavicencio es la más significativa, con aportes sobre la taxonomía y distribución de anfibios (Cochran y Goin 1970, Lynch 2006, Piedrahita 2007), la descripción de nuevas especies de hílidos, y la ampliación de la distribución de algunos leptodactílidos (Pyburn y Fouquette 1971, Trueb y Duellman 1971, Pyburn 1973, Heyer 1978, 1979, 1994, 2005, Kluge 1979, Nieto 1999, Lynch y Suárez-Mayorga 2002), rándidos (Hillis y De Sá 1988, Acosta, 1999), caecilidos (Lynch 1999) y salamandras (Acosta 2007).

De otro lado, los estudios que abarcan los aspectos sobre la historia natural de estas especies son muy restrictos: Castellanos (2002) y Albarán (2008) desarrollaron estudios sobre las características acústicas de las ranas; Zorro (2007) y Svenson (2008) abordaron las temáticas de uso del hábitat y los efectos de la modificación de los ecosistemas, en cultivos de palma de las áreas de planicie aledañas al piedemonte.

En los Llanos venezolanos, la literatura publicada de anfibios es relativamente escasa, a pesar que se supone un nivel de conocimiento relativamente alto, derivado de la gran homogeneidad –baja riqueza relativa y ausencia de elementos endémicos- de las comunidades a lo largo de toda la región. Síntesis actualizadas y muy representativas de la herpetofauna de los llanos venezolanos son las de Barrio-Amorós (2004b) y Tarano (en prensa).

En lo referente a los reptiles de los Llanos colombianos Sánchez *et al.* (1995) y Riaño (2009) registran 121 especies, las cuales han sido referenciadas en la región de Villavicencio por diversos autores, para los grupos de saurios, tortugas y cocodrilos (Werner 1889, Burt y Burt 1931, Burger 1952, Medem 1954, 1968, 1981, Duellman 1958, Tamsitt y Valdivieso 1963, Valdivieso y Tamsitt 1963 Alarcón-Pardo 1969, Kluge 1969, Vanzolini y Willians 1970, Willians 1982, Ayala 1986, Lamar 1987, Ávila-Pires 1995, Castaño-Mora 1997, 2002, Rueda-Almonacid *et al.* 2007), serpientes (Niceforo-María 1942, Dunn 1944a, b, c, d e, Peters 1960, Roze 1966, 1996, Rossman 1976, Dixon 1983a,b,1989, Michaud y Dixon 1989, Dixon *et al.* 1993, Henderson 1997, Silva 1994,



A. Acosta.

Ernest *et al.* 2000, Bailey y Thomas 2007) y anfisbénidos, en conjunto estos dos grupos carecen de información debido a la dificultad de su colecta. Para Venezuela, además de algunos de los trabajos antes mencionados por su carácter de revisiones generales, merece especial atención la síntesis de Barrio-Amorós (2004).

AR3 Guayana

Para Colombia, no existen estudios sobre los anfibios en esta región asociado probablemente a la baja representatividad geográfica de esta área en Colombia. Para Venezuela, los trabajos de Gorzula y Señaris (1999), McDiarmid y Donnelly (2005), Señaris y MacCulloch (2005), Señaris y Rivas (2006, 2008), McCulloch *et al.* (2007), Barrio-Amorós y Brewer-Carías (2008) y Señaris *et al.* (2009b, c) sintetizan buena parte del conocimiento de anfibios y reptiles de la región. Sin embargo y a pesar de los intensos esfuerzos de muestreo realizados en la última década, el grado de conocimiento es comparativamente bajo, teniendo en cuenta la extensión y complejidad del territorio, además de la gran diversidad y endemismo de esta región.

AR4 Andes Colombia-Venezuela

En relación a los Andes colombianos, el piedemonte circunscrito al sector de Villavicencio es una de las áreas mejor documentadas. Para anfibios Stebbins y Hendrickson (1959) realizaron los primeros registros para Bellavista; Cochran y Goin (1970), registran 33 especies de anuros en Villavicencio y Lynch (2006) consolida la información de las áreas circundantes del piedemonte de Villavicencio. Estudios aislados, relacionados con la taxonomía particular de los grupos, amplían esta información (Silverstone 1976, Kluge 1979, Pyburn y Lynch 1981, Heyer 1994, Lynch 1994a, b, 1999, Morales 1994, Acosta 1999, 2007, Lynch y Suarez-Mayorga 2001). El efecto de los sistemas productivos sobre la diversidad de anfibios, únicamente ha sido desarrollado por Cáceres y Urbina (2009), al igual que sólo se ha realizado la evaluación del nicho trófico de un ensamblaje de anuros (Páez 2007).

Para las partes medias y altas andinas se tienen estudios sobre la definición taxonómica de sus especies. En Colombia se restringe a la descripción de nuevas especies en algunas localidades dispersas de los departamentos de Meta, Cundinamarca y Boyacá (Rivero 1963, Cochran y Goin 1970, Lynch y Duellman 1973, Kaplan 1991, 1994, Lynch 1994b, Ruiz y Lynch 1991, 1998, Osorno Ardila y Ruiz 2001), mientras que para los departamentos de Casanare y Arauca no hay estudios. La vertiente oriental de los Andes venezolanos ha sido poco estudiada y sólo cuenta con algunas co-

lectas y registros puntuales (Péfaur y Díaz de Pascual 1987, Barrio-Amorós y Molina 2010).

En cuanto al conocimiento de los reptiles en la ecorregión Andes de Colombia (AR4), existen pocos trabajos para las zonas medias y altas y casi todos los aportes al conocimiento de los grupos están relacionados con el área de Villavicencio. En Venezuela, La Marca y Soriano (2004) resumen la riqueza de reptiles de los Andes venezolanos.

AR5 Zonas de transición

Su estado de conocimiento está parcialmente inventariado y carece de un esfuerzo de muestreo a nivel espacio temporal. Se reconocen dos áreas de estudio a nivel de la herpetofauna, uno en la Reserva Natural Bojonawi en Puerto Carreño (Vichada) en donde se conocen 22 especies de anfibios (Cuevas 2007) y otro en el Parque Nacional Natural El Tuparro, donde se registran 78 especies de reptiles (Dixon y Michaud 1992, Medem 1981, Rueda *et al.* 2007).

AR6 Cordillera de la Costa

Una buena síntesis de los anfibios y reptiles de las laderas sureñas de la Cordillera de La Costa – cuenca del Orinoco – está descrita en Lotzkat (2007).

AR7 Área Guaviare-Vichada

Por el difícil acceso a sus localidades es una de las más desconocidas de la cuenca del Orinoco y carece de estudios sistematizados. Los pocos registros de esta región son casuales, por lo que se conocen contados ejemplares de anfibios y reptiles en colecciones colombianas.

La figura 8.3 ilustra, en general, el nivel de conocimiento que se tiene de la herpetofauna en las diferentes regiones de la cuenca del Orinoco.

Vacíos de información

Para la cuenca del Orinoco los vacíos de información están asociados a las zonas de menor acceso, en especial hacia las ecoregiones Amazonía (AR1), área Guaviare-Meta (AR7), área de transición (AR5) y Guayana (AR3), donde la representatividad de los registros es baja y la prospección de estas áreas en el futuro podrían arrojar un importante número de especies. Cabe resaltar que algunas áreas al interior de las subregiones con un conocimiento moderado son aún desconocidas, como la región andina de los departamentos de Arauca y Casanare en Colombia (AR4). Factores como la dificultad de acceso, orden público y costos de investigación han limitado el desarrollo de las investigaciones. Adicionalmente si comparamos el grado de conocimiento de



J. Rengifo.

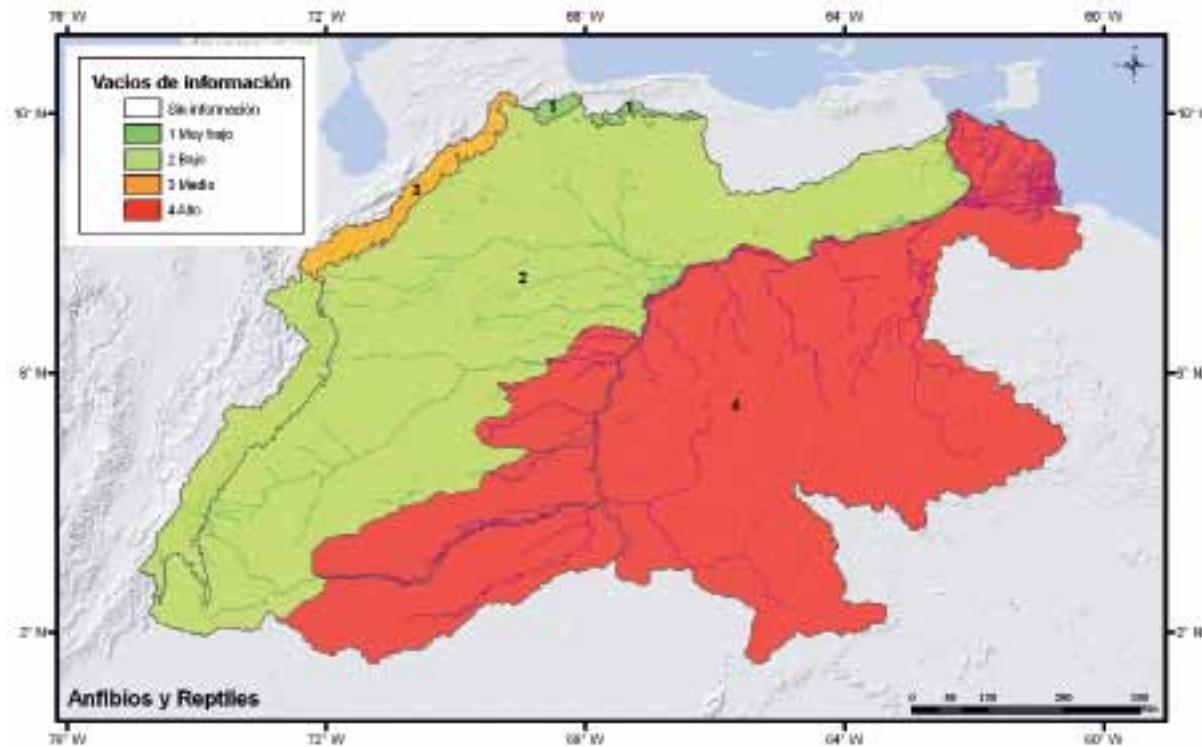


Figura 8.4 Vacíos de conocimiento: anfibios y reptiles.

los grupos herpetofauna (Apoda en anfibios, serpientes y lagartos en Reptilia) poseen una baja representatividad en casi todas las localidades, así, futuras orientaciones en estos grupos probablemente incrementarán sus distribuciones y registros en algunas regiones (Figura 8.4).

BIODIVERSIDAD

Riqueza de especies

En la cuenca del Orinoco se han registrado 266 especies de anfibios y 290 de reptiles (Anexos 8 y 9). La Clase Amphibia está representada principalmente por el Orden Anura con 256 especies, con contribuciones menores del orden Gymnophiona o Apoda (7 sp.) y el orden Caudata (3 sp.). En los anuros, agrupados en 15 familias, dominan los hílidos (75 sp.), seguidos por los estrabomántidos (37 sp.), aromobátidos (Dendrobatoidea) (31 spp), leptodactílidos y centrolénidos (22 sp. cada uno), bufónidos (19 sp.), hemiráfctidos (16 sp.) frente a grupos menos representados

como microhílidos (11 sp.), leiupéridos (7 sp.), dendrobátidos (Dendrobatoidea) (6 sp.), pípidos (3 sp.), y eleuterodactílidos, ceratófridos y ránidos (2 sp. cada uno, una especie introducida de eleuterodactílido y otra de ránido) (Figura 8.5). Sólo la recién creada familia Ceuthomantidae posee un representante en la cuenca del Orinoco. El orden Caudata está presente con tres salamandras del género *Bolitoglossa*, mientras que las cecilias (orden Gymnophiona) corresponden a miembros de las familias Caeciliidae (6 sp.) y Rhinatrematidae (1 sp.).

En términos biogeográficos la región Guayana (AR3) presenta la mayor riqueza de especies de anfibios gracias a la presencia de los tepuyes y por lo tanto de un gradiente altitudinal que le confieren mayor complejidad biótica. En cuanto a la diversidad de anfibios representados en las restantes ecorregiones los valores son comparativamente bajos, pero no reflejan la diversidad real de estas áreas debido a que no existen inventarios exhaustivos tal como puede observarse en las ecorregiones de la Amazonia (AR1), zonas de transición (AR5) y Guaviare (AR7) (Figura 8.6, Tabla 8.1).



A. Acosta.

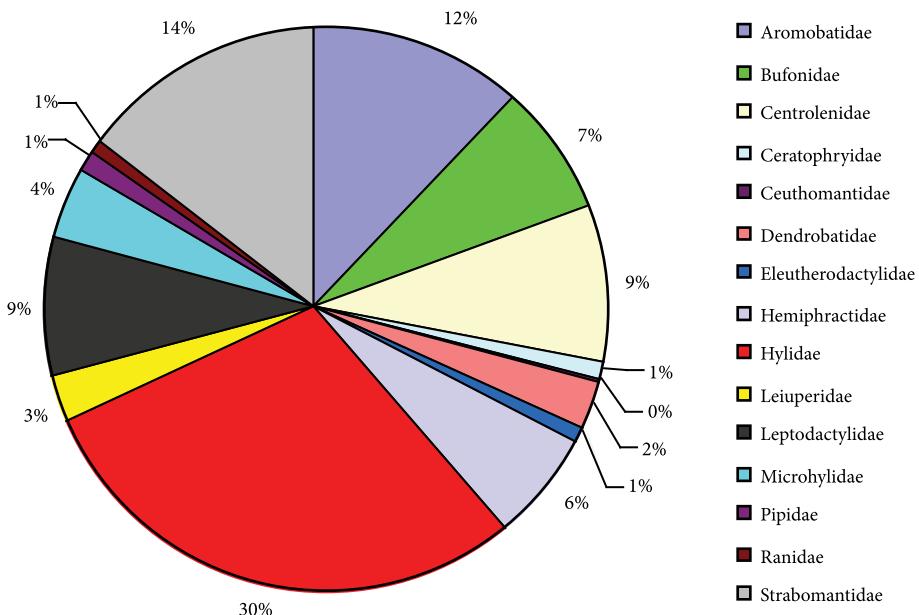


Figura 8.5 Distribución porcentual de la diversidad de las familias de anfibios en la cuenca del Orinoco.

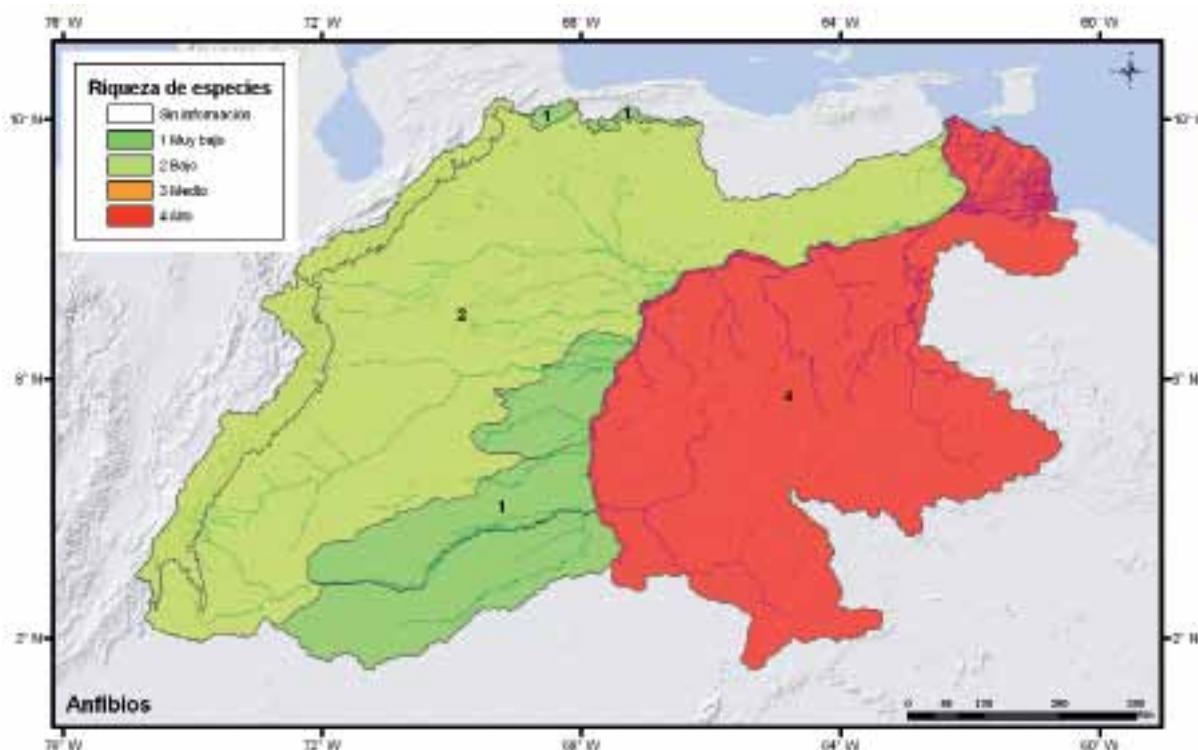


Figura 8.6 Riqueza de especies: anfibios.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

Tabla 8.1 Riqueza de familias, géneros y especies de anfibios distribuidos en las principales subregiones de la cuenca del Orinoco.

| Orden | Fam. | Gén. | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de transición (AR5) | Cordillera Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|---------------|------|------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Anura | 15 | 61 | 10 | 50 | 176 | 83 | 50 | 25 | 31 | 26 |
| Caudata | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Gymnophiona | 2 | 7 | 0 | 3 | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Total General | 18 | 69 | 11 | 53 | 181 | 87 | 53 | 25 | 31 | 26 |

Si observamos el comportamiento de los registros de anfibios en el gradiente altitudinal, tenemos que la mayor diversidad en la cuenca se concentra en las tierras bajas, en especial en las regiones húmedas de la cuenca, siendo esta diversidad alta hasta las localidades asociadas a los bosques subandinos y las tierras medias del Escudo Guayanés (Figura 8.7).

En cuanto a los reptiles de la cuenca del Orinoco están representados por cuatro cocodrilíidos (familias Alligatoridae con tres especies y Crocodylidae con una); 16 especies de tortugas dulceacuícolas; cinco especies de anfisbénidos; 77 especies de lagartijas y 167 especies de serpientes. En las tortugas dominan las familias Chelidae y Podocnemididae con 6 y 5 especies respectivamente, seguidas por Testudini-

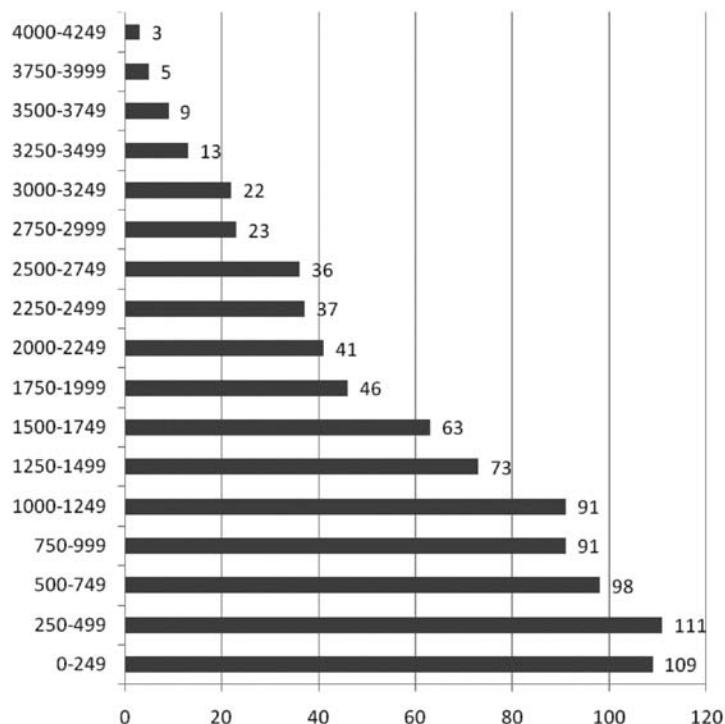


Figura 8.7 Diversidad de anfibios en el gradiente altitudinal en la cuenca del Orinoco. En el eje “X” número de especies y en el eje “Y” altitud sobre el nivel del mar.



A. Acosta.

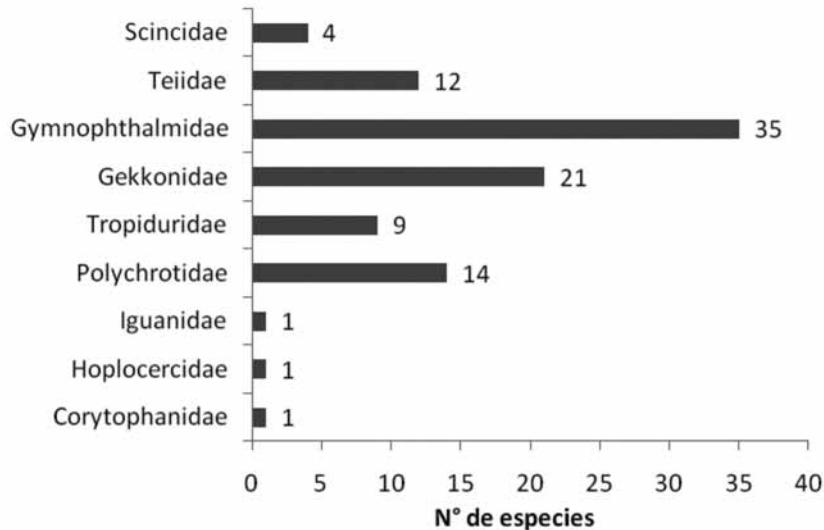


Figura 8.8 Riqueza específica de las familias del suborden Sauria para la cuenca del Orinoco.

dae y Geomydidae con dos especies cada una, y Kinosternidae con un representante. Los saurios (lagartijas) comprenden nueve familias de las cuales los gimnoftálmidos, gekónidos y policrótidos, representan el 73% de las espe-

cies (Figura 8.8). Por otra parte, entre las serpientes, de las nueve familias, los colúbridos dominan ampliamente con 116 especies, seguidos por las serpientes venenosas de las familias Viperidae (12 sp.) y Elapidae (17 sp.) (Figura 8.9).

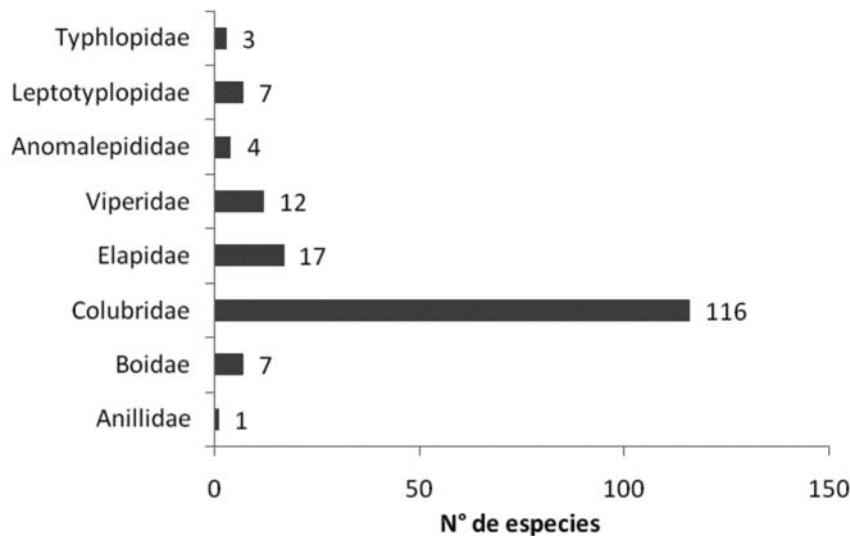


Figura 8.9 Riqueza específica de las familias del suborden Serpentes para la cuenca del Orinoco.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

En términos biogeográficos dos regiones - Guayana (AR3) con 196 especies y Llanos (AR2) con 135 especies - poseen la mayor riqueza. En los Andes (AR4) este grupo presenta una riqueza media en el sector de Colombia donde se registran 105 y una riqueza baja para Venezuela con 84 especies.

Al igual que la diversidad de anfibios, se requiere de un mayor esfuerzo en los inventarios en las regiones de la Amazonia (AR1) y Vichada-Guaviare (AR7) donde la información es baja y muy baja en la zona de transición (AR5) de acuerdo a las categorías establecidas (Figura 8.10, Tabla 8.2).

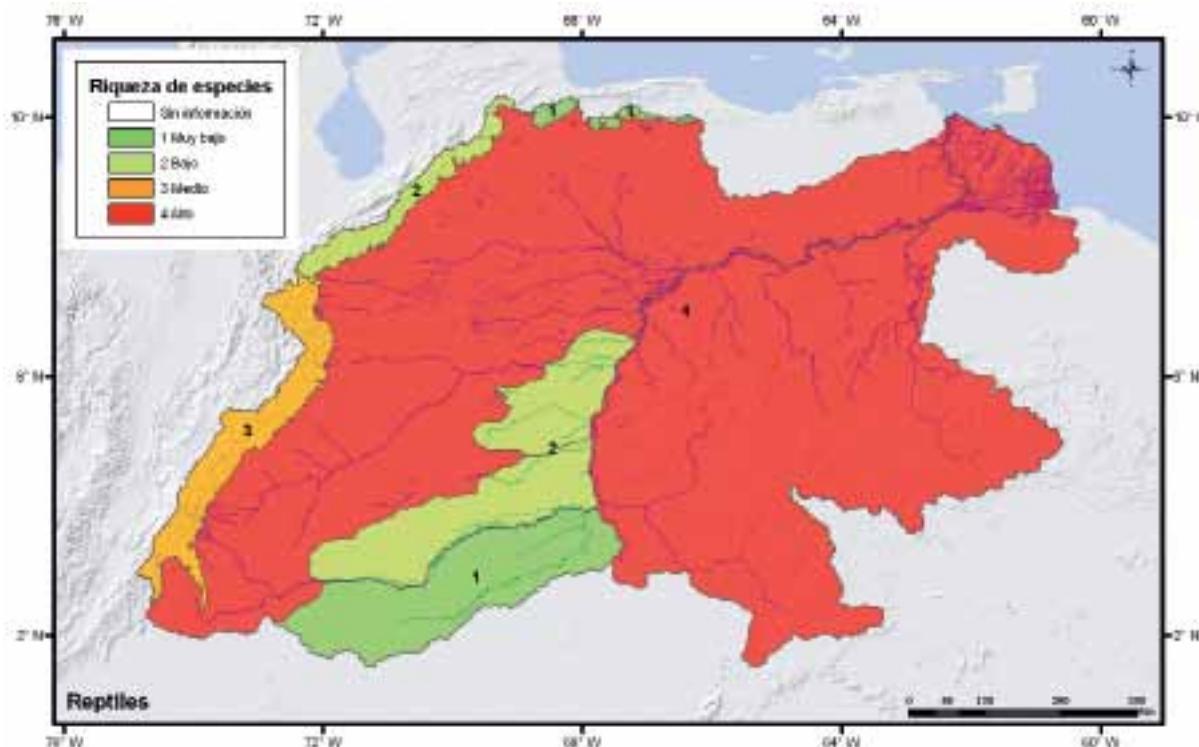


Figura 8.10 Riqueza de especies: reptiles.

Tabla 8.2 Riqueza de familias, géneros y especies de la fauna de reptiles distribuidos en las principales subregiones de la cuenca del Orinoco.

| Orden | Fam. | Gén. | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de transición (AR5) | Cordillera Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|-------------------------|------|------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Testudines | 3 | 9 | 1 | 9 | 15 | 2 | 3 | 7 | 0 | 9 |
| Crocodylia | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 0 | 3 |
| Squamata (Sauria) | 9 | 37 | 7 | 35 | 65 | 30 | 26 | 20 | 0 | 17 |
| Squamata (Serpientes) | 8 | 59 | 4 | 98 | 107 | 69 | 50 | 39 | 0 | 27 |
| Squamata (Amphisbaenia) | 1 | 2 | 0 | 2 | 5 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Total General | 23 | 110 | 14 | 148 | 196 | 105 | 83 | 72 | 1 | 57 |



A. Acosta.

En lo que concierne a la distribución altitudinal, la mayor diversidad de reptiles en la cuenca se localiza en las tierras bajas, donde la mayor cantidad de registros se concentran por debajo de los 750 m.s.n.m., en el cual las especies de

reptiles poseen amplios patrones de distribución; mientras que para las tierras altas, bosques altoandinos hasta los páramos, el número de especies decrece de manera significativa haciendo su distribución más restringida (Figura 8.11).

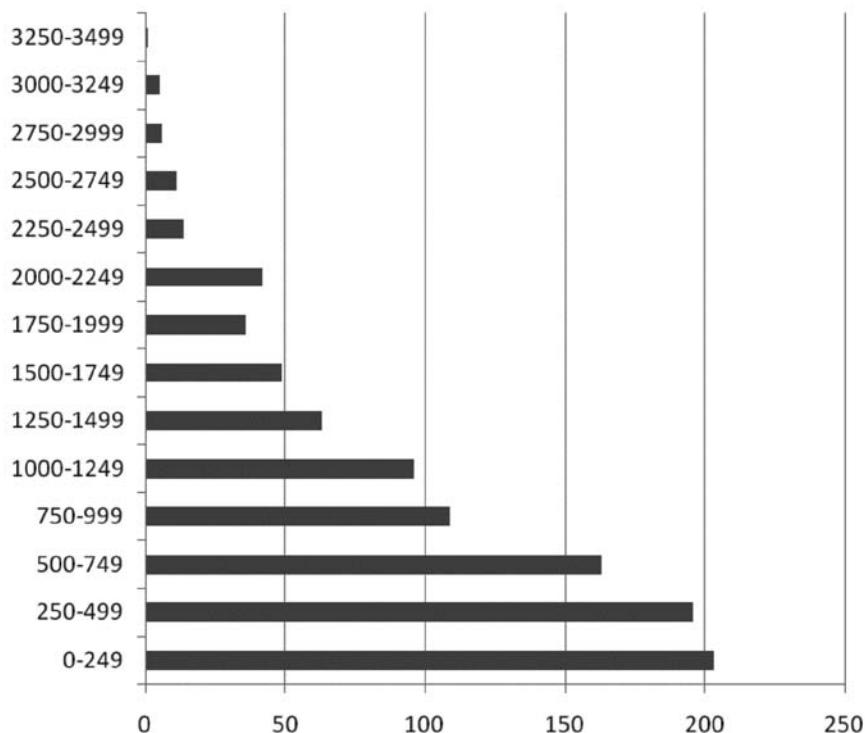


Figura 8.11 Diversidad de reptiles en el gradiente altitudinal en la cuenca del Orinoco. En el eje “X” el número de especies y en el eje “Y” la altitud en metros.

Endemismos

En la cuenca del Orinoco venezolana, son endémicas el 39% del total de las especies de anfibios y el 20,6% de los reptiles. Están concentradas principalmente en las tierras de mayor elevación de la Guayana. En el Pantepui se ha encontrado que de las especies registradas el 80-90% de los anfibios y el 40-50% de los reptiles son endémicos (BioHabitat 2008). El grado de endemismo de la fauna de anfibios es alto en las subregiones de la Guayana y de los Andes (Figura 8.12), destacándose una sola especie de rana endémica para el delta del Orinoco y la ausencia de elementos exclusivos en las planicies llaneras. Los anfibios endémicos están asociados a los ecosistemas montañosos, ya que se encuentran concentrados en los macizos tepuyanos de la Guayana venezolana por encima de los 1.500 m.s.n.m., en la vertiente

llanera del piedemonte andino y, en mucho menor grado, en la vertiente sur de la Cordillera de La Costa al norte del país.

Al igual que para la clase Amphibia, la región Guayana reúne la mayor riqueza de reptiles, con 177 especies (78% del total), seguida por la región andina (Figura 8.13). Por otra parte, en la cuenca del Orinoco en Colombia el 14% de los anfibios y el 7.2% de los reptiles son endémicos en el cual la región andina y el piedemonte concentran esta diversidad. Las regiones Guayana y Andina agrupan el 87% de los endemismos de reptiles de la Orinoquía venezolana, circunscritos en su mayoría a las tierras de mayor altura. Una especie de morrona (*Amphibaena gracilis*), es exclusiva del Delta y áreas inundables de la cuenca media del



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

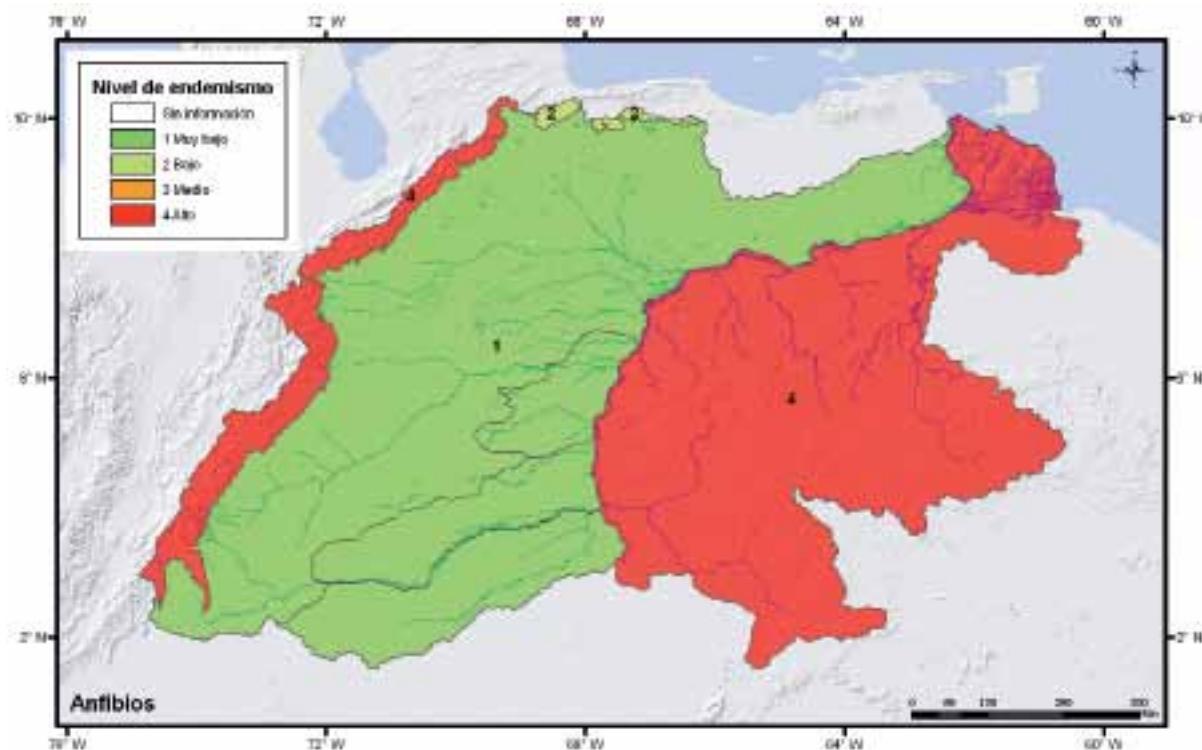


Figura 8.12 Endemismos: anfibios.

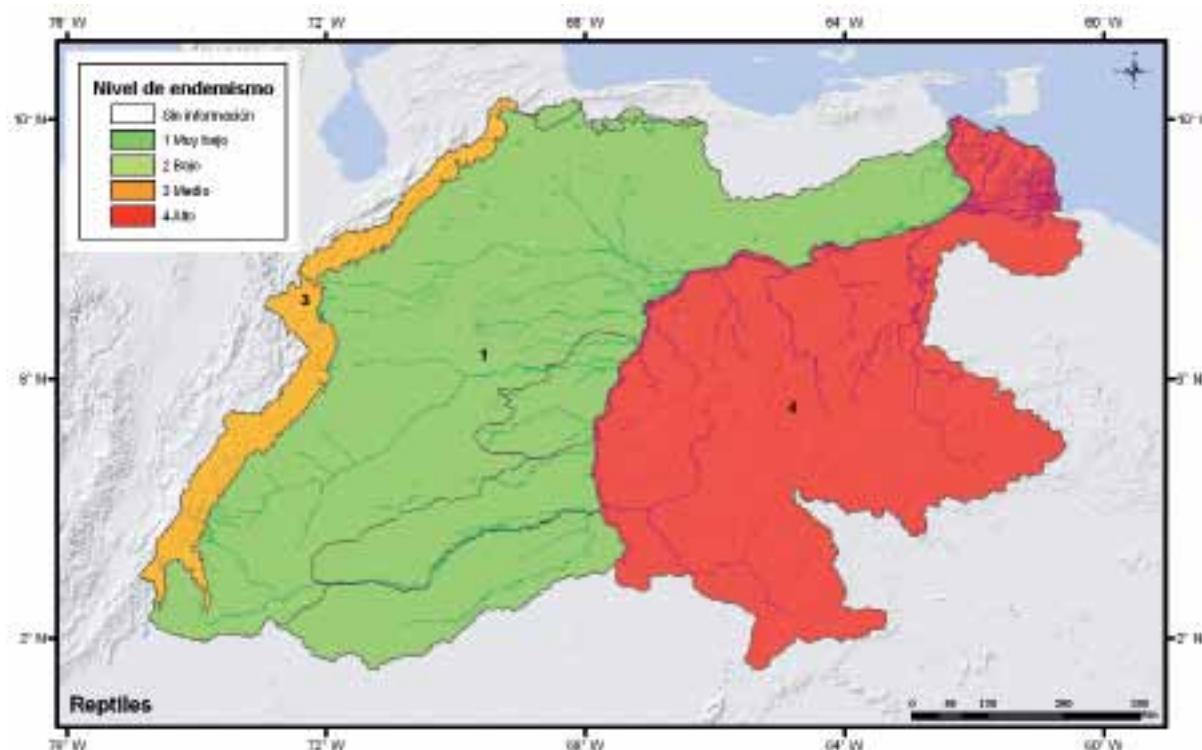


Figura 8.13 Endemismos: reptiles.



A. Acosta.

Orinoco, y otras dos serpientes, *Crotalus pifanorum* y *Crotalus vegrandis*, sólo se encuentran en los Estados Guárico y Monagas -Anzoátegui, respectivamente. Entre tanto, para Colombia varias especies exclusivas a la región piemontana en el área de Villavicencio corresponden a las serpientes *Atractus punctiventris*, *Liophidium anops*, *Micrurus medemi*, *Synophis lassallei* y *Umbrivaga pyburni*. Finalmente dos especies asociadas a las zonas de transición en la región del Vichada *Micrurus renjifoii* y *Sibonomorphus mikani* conocidas únicamente en la localidad típica.

Especies amenazadas

A partir de los criterios relativos a las categorías de amenaza, se identificaron las especies y áreas en la cuenca Orinoco con mayor vulnerabilidad. Se utilizó la propuesta de la IUCN Red List (2010), los Libros Rojos de Colombia para anfibios (Rueda *et al.* 2004) y reptiles (Castaño-Mora 2002) y el Libro Rojo de la fauna de Venezuela (Rodríguez y Rojas-Suárez 2008). Los grados de amenaza para la diversidad de anfibios se resumen en la tabla 8.4.

Tabla 8.4 Grado de amenaza de los anfibios en la cuenca del Orinoco. CO=Libros rojos de Colombia, VN= Libro rojo de Venezuela, CR= En Peligro Crítico, EN= En Peligro, VU= Vulnerable, NT=Casi Amenazada, LC= Preocupación Menor, DD= Datos Deficientes, SE= Sin Evaluar.

| Categoría | CO (2004) | VN (2008) | IUCN (2010) |
|-----------|-----------|-----------|-------------|
| CR | 2 | 2 | 9 |
| EN | 2 | 1 | 7 |
| VU | 2 | 9 | 28 |
| NT | 0 | 24 | 4 |
| LC | 0 | 0 | 153 |
| DD | 0 | 44 | 54 |
| SE | 0 | 0 | 11 |
| Total | 6 | 80 | 266 |

Peligro crítico (CR)

Para la cuenca se tienen nueve especies de anfibios del orden Anura bajo esta categoría de amenaza, distribuidas principalmente en la Cordillera Andina (AR4) de Colom-

bia (AR4c) y Venezuela (AR4v); siendo sus distribuciones asociadas en gran medida a las tierras medias (Tabla 8.5).

Tabla 8.5 Anfibios En Peligro Crítico (CR) para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco.

| FAMILIA | ESPECIE | AR1 | AR2 | AR3 | AR4 c | AR4 v | AR5 | AR6 | AR7 |
|--------------|--|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|
| AROMOBATIDAE | <i>Allobates juanii</i> (Morales, 1994) | | | | 1 | | | | |
| | <i>Mannophryne cordilleriana</i> La Marca 1995 “1994” | | | | | 1 | | | |
| BUFONIDAE | <i>Atelopus chrysocorallus</i> La Marca, 1996 | | | | | 1 | | | |
| | <i>Atelopus guitarraensis</i> Osorno, Ardila y Ruiz , 2001 | | | | 1 | | | | |
| | <i>Atelopus mandinguei</i> Osorno, Ardila y Ruiz, 2001 | | | | 1 | | | | |
| | <i>Atelopus minutulus</i> Ruiz, Hernández y Ardila, 1988 | | | | 1 | | | | |



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

| FAMILIA | ESPECIE | AR1 | AR2 | AR3 | AR4 c | AR4 v | AR5 | AR6 | AR7 |
|----------------|--|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|
| BUFONIDAE | <i>Atelopus pedimarmoratus</i> Rivero, 1963 | | | | 1 | | | | |
| HEMIPHRACTIDAE | <i>Cryptobatrachus nicefori</i> Cochran y Goin, 1970 | | | | 1 | | | | |
| DENDROBATIDAE | <i>Minyobates steyermarki</i> (Rivero, 1971) | | | 1 | | | | | |
| Total | | 0 | 0 | 1 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 |

En peligro (EN)

Bajo esta categoría de amenaza se registraron para la cuenca siete especies de anfibios anuros de dos familias, distribuidas en la Cordillera de los Andes (AR4 cv) y en la

Cordillera de La Costa en Venezuela (AR6); y al igual que las especies críticamente amenazadas sus patrones de distribución geográfica se asocian a las tierras de media y baja altitud (Tabla 8.6).

Tabla 8.6 Anfibios En Peligro (EN) para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco.

| FAMILIA | ESPECIE | AR1 | AR2 | AR3 | AR4 c | AR4 v | AR5 | AR6 | AR7 |
|---------------|---|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|
| AROMOBATIDAE | <i>Allobates ranoides</i> (Boulenger, 1918) | | | | 1 | | | | |
| | <i>Aromobates orostoma</i> (Rivero, 1978 “1976”) | | | | | 1 | | | |
| | <i>Aromobates saltuensis</i> (Rivero, 1978) | | | | 1 | | | | |
| | <i>Mannophryne collaris</i> (Boulenger, 1912) | | | | | 1 | | 1 | |
| | <i>Mannophryne yustizi</i> (La Marca, 1989) | | | | | 1 | | | |
| CENTROLENIDAE | <i>Centrolene petrophilum</i> Ruiz y Lynch, 1991 | | | | 1 | | | | |
| | <i>Hyalinobatrachium esmeralda</i> Ruiz y Lynch, 1998 | | | | 1 | | | | |
| Total | | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 |

Vulnerable (VU)

Se reportan 28 especies representadas por dos órdenes Anura y Caudata y distribuidas en siete familias, las cuales abarcan distribuciones asociadas a los bosques nublados y

tierras altas de la Guayana (AR 3), Cordillera Andina (AR4 cv) y en la Cordillera de La Costa en Venezuela (AR6) (Tabla 8.7).

Tabla 8.7 Anfibios Vulnerables (VU) para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco.

| FAMILIA | ESPECIE | AR1 | AR2 | AR3 | AR4 c | AR4 v | AR5 | AR6 | AR7 |
|--------------|--|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|
| AROMOBATIDAE | <i>Allobates humilis</i> Rivero, (1980 “1978”) | | | | | 1 | | | |
| | <i>Anomaloglossus breweri</i> (Barrio-Amorós, 2006) | | | | 1 | | | | |
| | <i>Anomaloglossus murisipanensis</i> (La Marca, 1997 “1996”) | | | | 1 | | | | |
| BUFONIDAE | <i>Metaphryniscus sosae</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1994 | | | | 1 | | | | |
| | <i>Oreophrrynella cryptica</i> Señaris, 1995 | | | | 1 | | | | |



A. Acosta.

| FAMILIA | ESPECIE | AR1 | AR2 | AR3 | AR4 c | AR4 v | AR5 | AR6 | AR7 |
|----------------|--|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|
| BUFONIDAE | <i>Oreophrynela huberi</i> Diego-Aranzay y Gorzula, 1990 "1987" | | | 1 | | | | | |
| | <i>Oreophrynela macconnelli</i> Boulenger, 1900 | | | 1 | | | | | |
| | <i>Oreophrynela nigra</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1994 | | | 1 | | | | | |
| | <i>Oreophrynela quelchii</i> (Boulenger, 1895) | | | 1 | | | | | |
| | <i>Oreophrynela vasquezzi</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1994 | | | 1 | | | | | |
| CENTROLENIDAE | <i>Centrolene buckleyi</i> (Boulenger, 1882) | | | 1 | | | | | |
| | <i>Centrolene geckoideum</i> Jiménez de la Espada, 1872 | | | | 1 | | | | |
| | <i>Cochranella riveroi</i> (Ayarzagüena, 1992) | | | 1 | | | | | |
| | <i>Vitreorana antisthenesi</i> (Goin, 1963) | | | | | 1 | | | |
| | <i>Celsiella revocata</i> (Rivero, 1985) | | | | | | 1 | | |
| HEMIPHRACTIDAE | <i>Stefania riveroi</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 "1996" | | | 1 | | | | | |
| | <i>Stefania schuberti</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 "1996" | | | 1 | | | | | |
| HYLIDAE | <i>Dendropsophus stingi</i> (Kaplan, 1994) | | | 1 | | | | | |
| | <i>Hyloscirtus platydactylus</i> (Boulenger, 1905) | | | | 1 | 1 | | | |
| | <i>Tepuihyla rimarum</i> (Ayarzagüena, Señaris y Gorzula, 1993 "1992") | | | 1 | | | | | |
| STRABOMANTIDAE | <i>Pristimantis boconoensis</i> (Rivero et Mayorga, 1973) | | | | | 1 | | | |
| | <i>Pristimantis affinis</i> (Werner, 1899) | | | | 1 | | | | |
| | <i>Ceuthomantis aracamuni</i> (Barrio-Amorós et Molina, 2006) | | | 1 | | | | | |
| | <i>Pristimantis douglasi</i> (Lynch, 1996) | | | | 1 | | | | |
| | <i>Pristimantis frater</i> (Werner, 1899) | | | | 1 | | | | |
| PLETHODONTIDAE | <i>Pristimantis marahuaka</i> (Fuentes y Barrio-Amorós, 2004) | | | 1 | | | | | |
| | <i>Strabomantis ingeri</i> (Cochran y Goin, 1961) | | | | 1 | | | | |
| Total | | 0 | 0 | 15 | 8 | 4 | 0 | 2 | 0 |

Casi Amenazado (NT)

Se registraron cuatro especies en esta categoría de amenaza, distribuidas en tres familias, asociadas a las tierras altas de la Guayana (AR3) y Cordillera Andina (AR4) (Tabla 8.8).

La información de las especies mencionadas, de las categorías de mayor amenaza (CR, EN, VU y NT), indica que las áreas con un mayor número de especies amenazadas son las regiones de la Guayana (AR3) y de los Andes colombianos (AR4c), mientras los Andes venezolanos (AR4v) son

considerados en un nivel medio de amenaza. Las demás subregiones presentan un número de especies amenazadas muy bajo (Figura 8.14). Sin embargo, es importante tener en cuenta que las especies de anfibios clasificadas en la categoría de preocupación menor (LC) no fueron analizadas por incluir aquellas especies con amplia distribución. En la cuenca se registran 153 especies en la categoría de amenaza de menor preocupación, entre tanto, 11 especies de reciente descripción o reevaluación taxonómica no están evaluadas y 54 especies están categorizadas con Datos Deficientes



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

Tabla 8.8 Anfibios Casi Amenazados (NT) para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco.

| FAMILIA | ESPECIE | AR1 | AR2 | AR3 | AR4 c | AR4 v | AR5 | AR6 | AR7 |
|----------------|--|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|
| HEMIPHRACTIDAE | <i>Stefania satelles</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 “1996” | | | 1 | | | | | |
| HYLIDAE | <i>Hyloscirtus jahni</i> (Rivero, 1961) | | | | | 1 | | | |
| STRABOMANTIDAE | <i>Pristimantis anolirex</i> (Lynch, 1983) | | | | 1 | | | | |
| | <i>Pristimantis savagei</i> (Pyburn y Lynch, 1981) | | | | 1 | | | | |
| Total | | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |

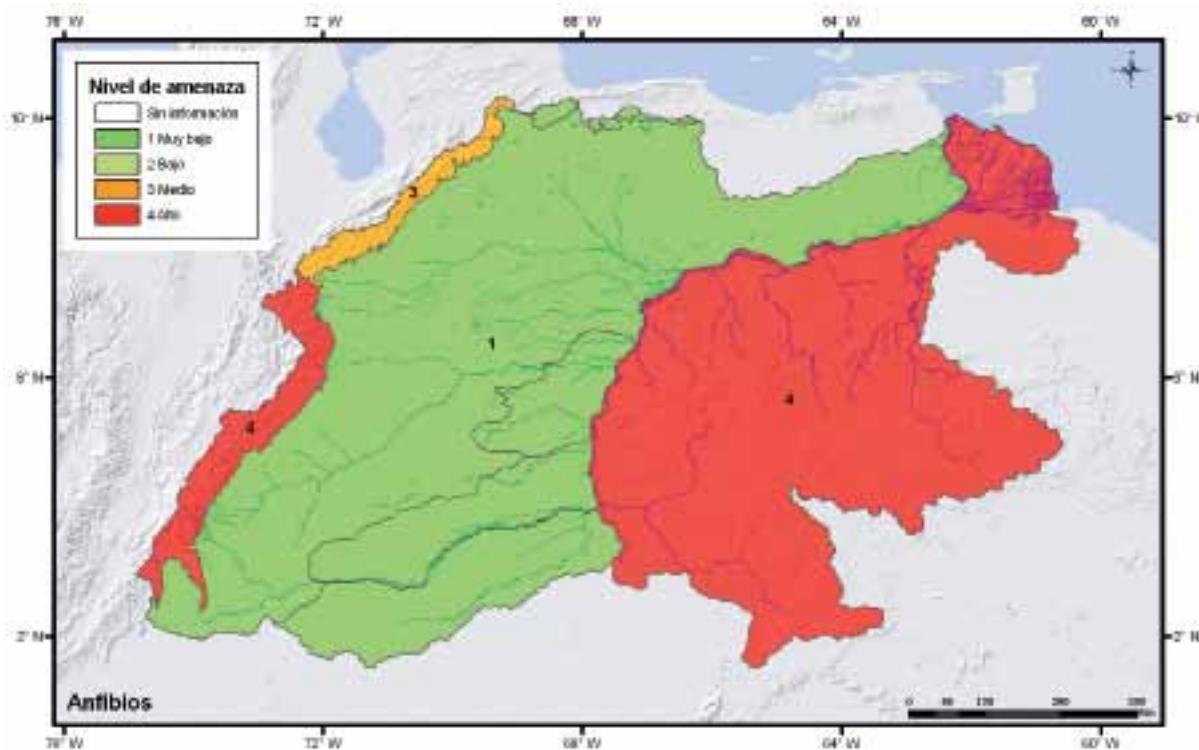


Figura 8.14 Especies amenazadas: anfibios.

(DD) y requieren de especial atención debido a que carecen de información biológica relevante y de manera potencial pueden ser elevadas a una categoría de amenaza más significativa.

En lo que concierne a la diversidad de reptiles, tenemos que su grado de amenaza ha sido mejor estudiado en algunos grupos particulares, como las tortugas y cocodrilos, en razón a que son consideradas especies tipificadas con valor

de uso, lo cual ha permitido incluirlos no sólo dentro de la clasificación propuesta por la IUCN sino en las categorías de amenaza en CITES (Tabla 8.9). En la actualidad no se cuenta con una propuesta de la IUCN para grupos como serpientes, lagartos y anfisbénidos, los cuales al ser evaluados acorde a su patrón de distribución y grado de amenaza de sus hábitats podría ampliarse la información de estos grupos. En la tabla 8.9 se resume el conocimiento de acuerdo a las categorías de amenaza propuestas.



A. Acosta.

Tabla 8.9 Categorías de amenaza de los reptiles en la cuenca del Orinoco. CO= Colombia *sensu* Castaño *et al.* (2002), VN= Venezuela, CR= En Peligro Crítico, EN= En Peligro, VU= Vulnerable, NT= Casi Amenazada, LC= Preocupación Menor, DD= Datos deficientes, SE= Sin Evaluar.

| Categoría | CO (2002) | VN (2008) | IUCN (2010) |
|--------------|-----------|-----------|-------------|
| CR | 4 | 2 | 3 |
| EN | 1 | 0 | 0 |
| VU | 2 | 2 | 4 |
| NT | 3 | 3 | 0 |
| LC | 3 | 0 | 3 |
| DD | 1 | 4 | 1 |
| SE | | | 280 |
| Total | 14 | 11 | 291 |

Peligro Crítico (CR)

De acuerdo a la IUCN son reconocidas tres especies de reptiles en esta categoría y la mayor problemática está relacionada con la rápida disminución de sus poblaciones debido a que están sujetas a presión antrópica (Tabla 8.10).

Tabla 8.10 Reptiles En Peligro Crítico (CR) para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco.

| FAMILIA | ESPECIE | AR1 | AR2 | AR3 | AR4 c | AR4 v | AR5 | AR6 | AR7 |
|--------------|--|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|
| CROCODYLIDAE | <i>Crocodylus intermedius</i> Graves, 1819 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |
| PODOCNEMIDAE | <i>Podocnemis expansa</i> (Schweigger, 1812) | | 1 | 1 | | | 1 | | |
| TESTUDINIDAE | <i>Chelonoidis carbonaria</i> (Spix, 1824) | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |

En peligro (EN)

No son conocidas categorizaciones por parte de la IUCN para los reptiles registrados en la Cuenca; sin embargo, para Colombia Castaño-Mora (2002) propone una especie *Chelonoidis denticulata* (Linnaeus, 1766), mientras que para Venezuela está categorizada como “Casi Amenazada”.

Vulnerable (VU)

Para la cuenca del Orinoco están registradas cuatro especies bajo este criterio de amenaza, todas pertenecientes al orden Testudines (Tabla 8.11)

Tabla 8.11 Reptiles Vulneables (VU) para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco.

| FAMILIA | ESPECIE | AR1 | AR2 | AR3 | AR4 c | AR4 v | AR5 | AR6 | AR7 |
|--------------|--|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|
| | <i>Peltocephalus dumerilianus</i> (Schweigger, 1812) | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |
| PODOCNEMIDAE | <i>Podocnemis erythrocephala</i> (Spix, 1824) | | | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Podocnemis unifilis</i> Troschel, 1848 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |
| TESTUDINIDAE | <i>Chelonoidis denticulata</i> (Linnaeus, 1766) | | 1 | 1 | | | | | 1 |



J. Rengifo.

Casi Amenazado (NT)

De la misma forma que las especies en peligro (EN) no son conocidas categorizaciones por parte de la IUCN para los reptiles registrados en la región; sin embargo, Castaño-Mora (2002) propone para Colombia tres especies de tortugas: *Chelus fimbriatus* (Schneider, 1783), *Peltocephalus dumerilianus* (Schweigger, 1812) y *Podocnemis vogli* Muller, 1935

A partir de la información de la UICN en las categorías de amenaza en estado de Peligro Crítico (CR) y Vulnerable (VU) se regionalizó el grado de amenaza de las especies en las subregiones de la Cuenca. En las regiones Llanos (AR1), Guayana (AR3) y Guaviare-Vichada (AR7) el número de especies amenazadas es alto, en la zona de transición (AR5) medio y en el resto de la cuenca muy bajo (Figura 8.15).

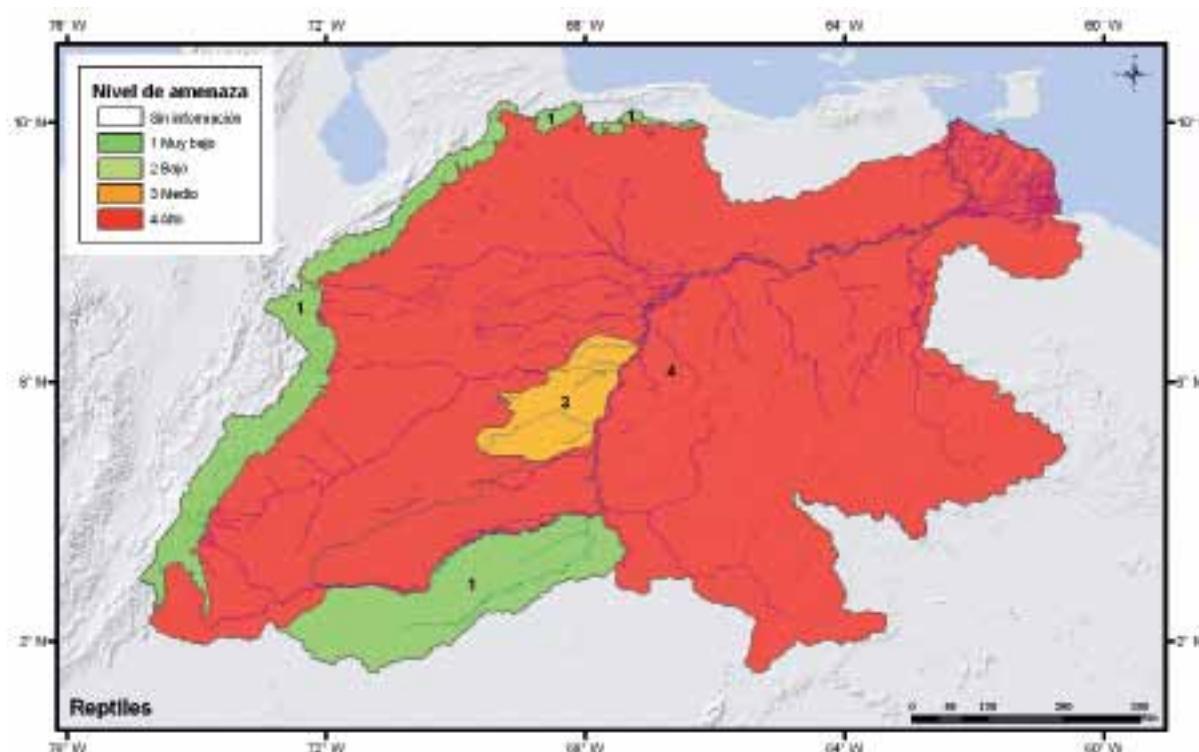


Figura 8.15 Especies amenazadas: reptiles.

Especies con valor de uso

En el caso de los anfibios y reptiles de la cuenca del Orinoco se han identificado algunos valores de uso como por ejemplo:

- 1) Caza de subsistencia, particularmente en el caso de algunas especies de tortugas, cocodrilos y lagartos de mediano porte, donde la captura de adultos para carne y sus huevos hacen parte de la prácticas antrópicas locales.
- 2) Uso cultural en donde se incluyen manejos tradicionales enfocado particularmente sobre tortugas.
- 3) El manejo y explotación comercial que incluye la zoocría y explotación ilegal para los restantes grupos de reptiles y algunos grupos de anfibios.

En el convenio CITES se han identificado bajo el criterio de explotación comercial tres especies de anfibios todas en el Apéndice II (Tabla 8.12) y 23 reptiles (Tabla 8.13). Para el caso de las especies de anfibios utilizadas en la cuenca ninguna de las subregiones presenta un nivel de uso alto. La zona de la Guayana se registró como de uso medio, mientras para las subregiones Amazonia (AR1), Andina colombiana (AR4c) y Guaviare-Vichada (AR7) son consideradas de uso bajo. Las restantes zonas fueron categorizadas como de uso muy bajo, pero no significa que en estas áreas no se presente algún tipo de uso, sino que hasta el momento no han sido documentados (Figura 8.16)



A. Acosta.

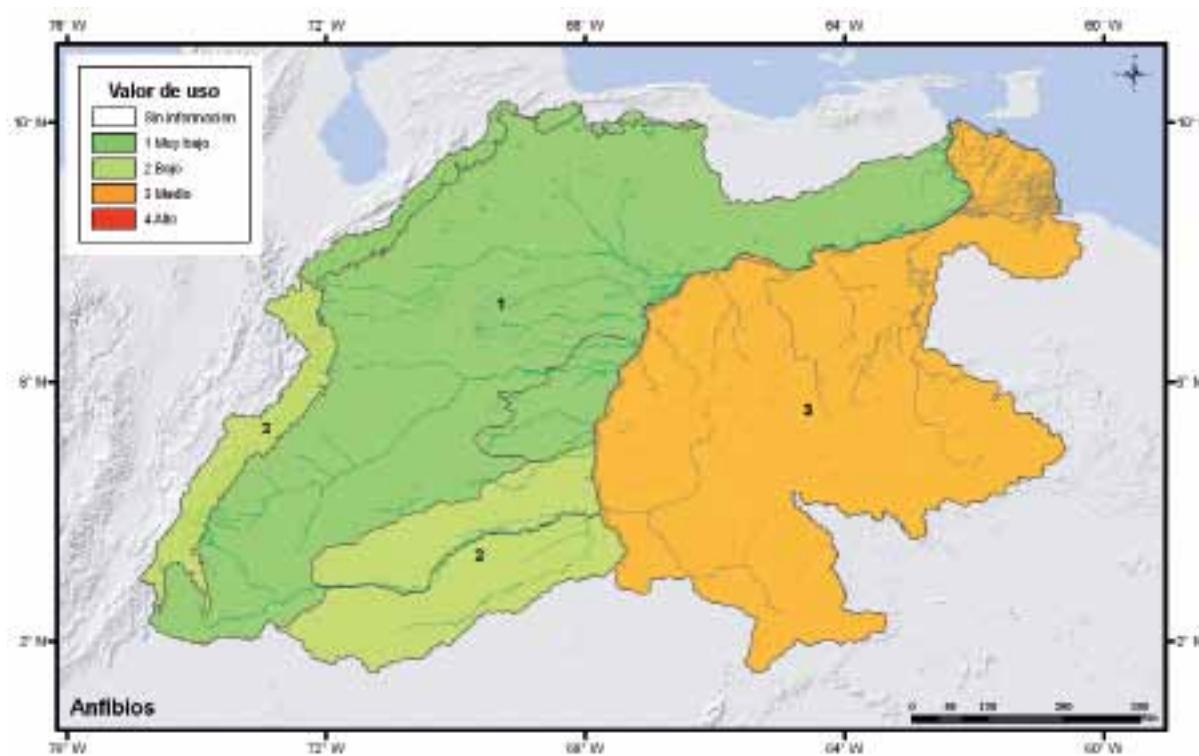


Figura 8.16 Valor de uso: anfibios.

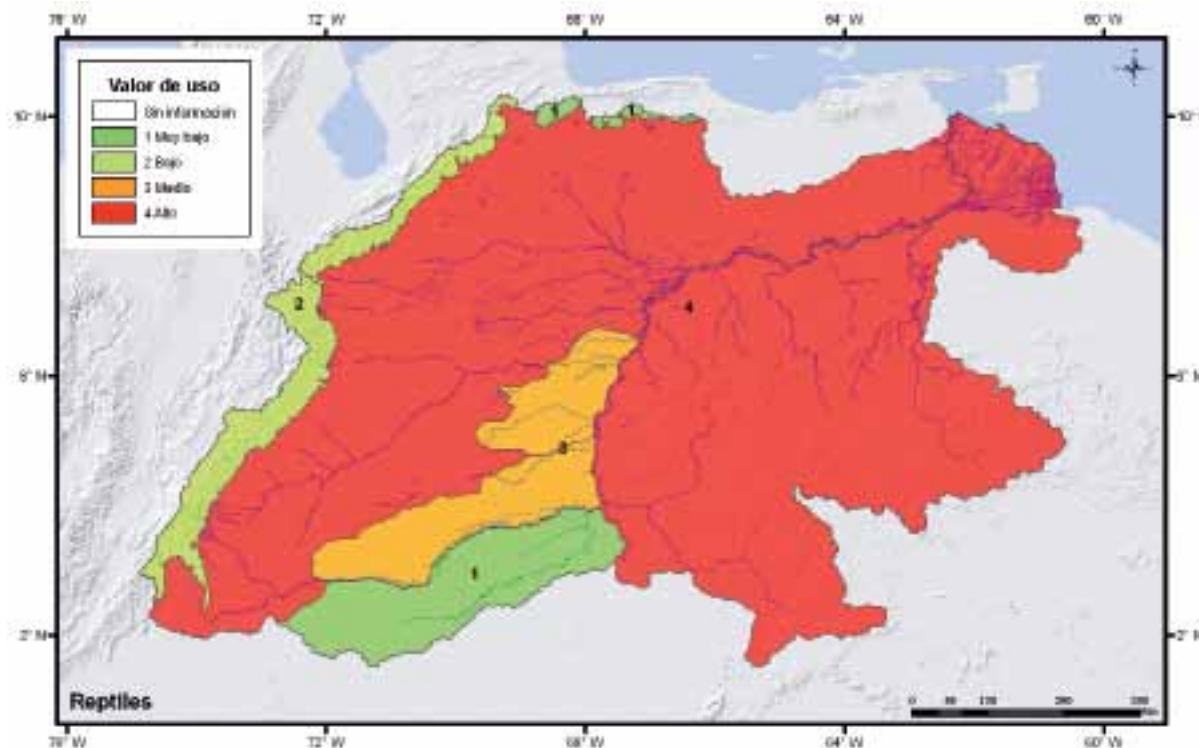


Figura 8.17 Valor de uso: reptiles.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

El uso registrado de los reptiles en la cuenca ha sido mucho mayor que el de las especies de anfibios. En las subregiones Llanos (AR2) y Guayana (AR3) se ha registrado un nivel de

uso de especies de reptiles alto y en las zonas de transición (AR5) y Guaviare-Vichada (AR7) medio (Figura 8.17).

Tabla 8.12 Anfibios categorizados en el convenio CITES bajo el Apéndice II para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco.

| FAMILIA | ESPECIE | AR1 | AR2 | AR3 | AR4 c | AR4 v | AR5 | AR6 | AR7 |
|---------------|---|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|
| AROMOBATIDAE | <i>Allobates femoralis</i> (Boulenger , 1884) | 1 | | | 1 | | | | |
| DENDROBATIDAE | <i>Dendrobates leucomelas</i> Fitzinger in Steindachner, 1864 | | | 1 | | | | | 1 |
| DENDROBATIDAE | <i>Minyobates steyermarki</i> (Rivero, 1971) | | | 1 | | | | | |
| | Total | 1 | 0 | 2 | 1 | | 0 | 0 | 1 |

Tabla 8.13 Reptiles categorizados con el convenio CITES (I, II, III) para cada una de las regiones de la cuenca del Orinoco. Apéndice I: especies con alta restricción comercial y pueden estar en categorías de amenaza o en proceso de extinción. Apéndice II: especies con alguna restricción comercial II, pero que no necesariamente presentan categorías de amenaza. Apéndice III: especies con alguna restricción comercial que requieren de participación multinacional para evitar su pérdida.

| FAMILIA | ESPECIE | AR1 | AR2 | AR3 | AR4 c | AR4 v | AR5 | AR6 | AR7 | CITES |
|---------------|--|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-------|
| ALLIGATORIDAE | <i>Caiman crocodilus crocodilus</i> Linnaeus, 1758 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | II |
| | <i>Paleosuchus palpebrosus</i> (Cuvier, 1807) | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | II |
| | <i>Paleosuchus trigonatus</i> (Schneider, 1801) | | 1 | 1 | | | 1 | | | II |
| CROCODYLIDAE | <i>Crocodylus intermedius</i> Graves, 1819 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | I |
| PODOCNEMIDAE | <i>Peltocephalus dumerilianus</i> (Schweigger, 1812) | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | II |
| | <i>Podocnemis erythrocephala</i> (Spix, 1824) | | | 1 | | | | | 1 | II |
| | <i>Podocnemis expansa</i> (Schweigger, 1812) | | 1 | 1 | | | 1 | | | II |
| | <i>Podocnemis unifilis</i> Troschel, 1848 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | II |
| | <i>Podocnemis vogli</i> Muller, 1935 | | 1 | 1 | | | | | | II |
| TESTUDINIDAE | <i>Chelonoidis carbonaria</i> (Spix, 1824) | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | II |
| | <i>Chelonoidis denticulata</i> (Linnaeus, 1766) | | 1 | 1 | | | | | 1 | II |
| IGUANIDAE | <i>Iguana iguana</i> Linnaeus, 1758 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | II |



A. Acosta.

| FAMILIA | ESPECIE | AR1 | AR2 | AR3 | AR4 c | AR4 v | AR5 | AR6 | AR7 | CITES |
|------------|--|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-------|
| TEIIDAE | <i>Crocodilurus amazonicus</i> (Spix, 1825) | | | 1 | | | 1 | | 1 | II |
| TEIIDAE | <i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | II |
| | <i>Boa constrictor</i> Linnaeus 1758 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | II |
| | <i>Corallus caninus</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | | | | | | II |
| | <i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | II |
| BOIDAE | <i>Corallus ruschenbergerii</i> (Cope, 1876) | | 1 | | | 1 | | | | II |
| | <i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | | | 1 | | | II |
| | <i>Epicrates maurus</i> (Gray, 1849) | | 1 | 1 | | 1 | | | | II |
| | <i>Eunectes murinus</i> Linnaeus, 1758 | 1 | 1 | 1 | | | | | | II |
| COLUBRIDAE | <i>Clelia clelia</i> (Daudin 1803) | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | II |
| VIPERIDAE | <i>Crotalus durissus cumanensis</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | III |
| | Total | 6 | 21 | 22 | 7 | 10 | 14 | 0 | 12 | |

NOMINACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA HERPETOFAUNA

En la cuenca del Orinoco se propusieron siete áreas prioritarias para la conservación de los anfibios y reptiles (Figura 8.18). En la tabla 8.14 se describe geográficamente cada una de las áreas nominadas.

AMENAZAS, OPORTUNIDADES Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ÁREAS NOMINADAS

Entre las amenazas actuales y potenciales sobre la diversidad de herpetos de la Orinoquía, tenemos que el rápido crecimiento de las actividades agropecuarias, explotación minera y crecimiento demográfico humano han generado

Tabla 8.14 Áreas nominadas como prioritarias para la conservación de la herpetofauna en la cuenca del Orinoco.

| Área nominada | Criterios de delimitación |
|---------------|---|
| ANHA1 | Formación del Escudo Guayanés. Bosque húmedo siempreverde, limitando al norte con el río Guaviare. Fauna amazónica no diferente de la del sur |
| ANHA2 | Sedimentos del Terciario y Cuaternario. Vegetación de sabanas, arbustales y bosques de galería. Régimen hídrico contrastante. Especies de amplia distribución |



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

| Área nominada | Criterios de delimitación |
|---------------|---|
| ANHA3 | Zona de Escudo. Bosques siempreverdes de bajo porte, suelos pobres, subdividido según mapa. Altos endemismos |
| ANHA4 | Gradiente de humedad: norte - seco y sur - húmedo. Gradiente altitudinal pronunciado con cambios importantes en composición de especies en distancias cortas, alta diversidad, alto endemismo |
| ANHA5 | Mezcla de sabanas eólicas y bosques riparios. Mezcla de fauna amazónica, llanera y guayanesa. Posiblemente especies únicas |
| ANHA6 | Mezcla de bosques semideciduos y siempreverdes. Gradientes altitudinales. Riqueza y endemismos moderados |
| ANHA7 | Área Guaviare - Vichada |

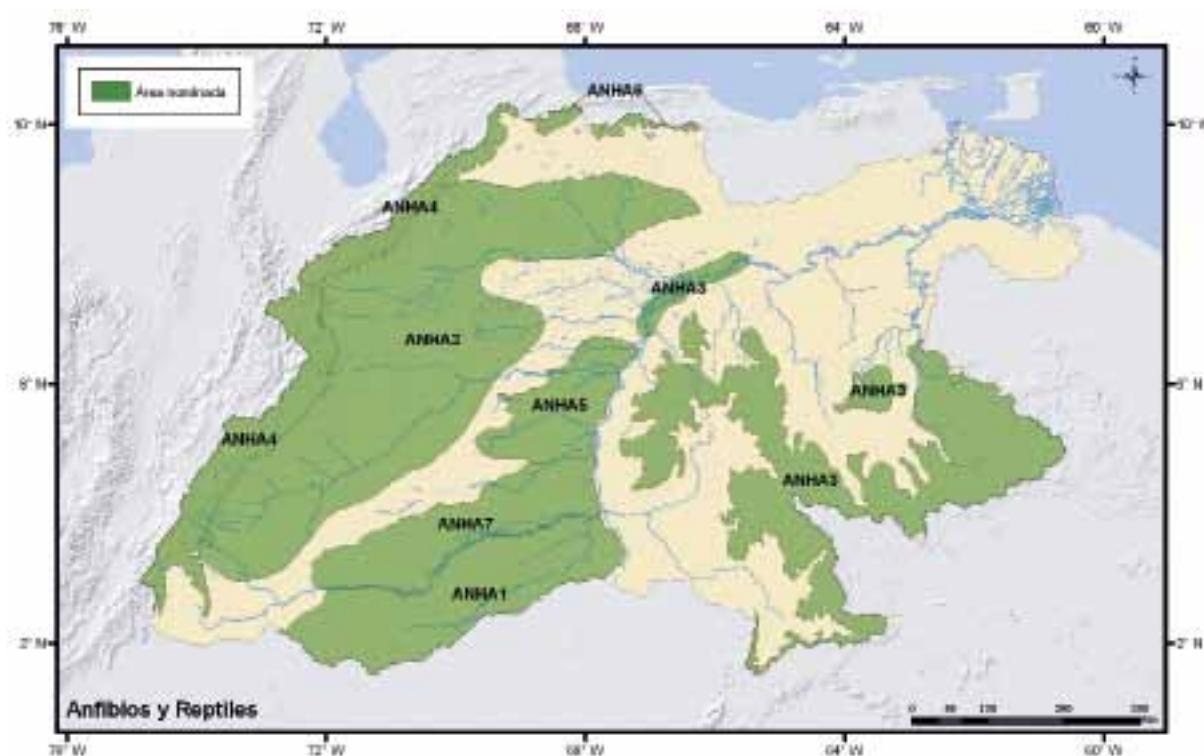


Figura 8.18 Áreas nominadas para la conservación: anfibios y reptiles.

una fuerte presión sobre algunas poblaciones de anfibios y reptiles. En el caso particular de las especies asociadas a los Andes y la Guayana, no se ha evaluado el efecto de estas actividades y es en estos sitios, donde las especies poseen mayor número de restricciones a nivel de sus hábitats, lo que puede llevar a estas poblaciones al punto de una clara y rápida disminución. Sin embargo, esta problemática no es exclusiva de esta subregión, dado que hasta el presente

existen algunas subregiones de la cuenca, que carecen de información real para identificar el impacto de esta problemática en las poblaciones de herpetos.

Es significativo el rápido desarrollo de actividades relacionadas con la expansión de los bloques de explotación de hidrocarburos y otros minerales en algunas subregiones de la cuenca, como las zonas de piedemonte (siendo las de ma-



A. Acosta.

yor riqueza) y planicies de inundación, áreas en las cuales no se ha evaluado la diversidad y dinámica de las comunidades de herpetos.

Igualmente, el desarrollo de actividades agrícolas industriales, han generado modificaciones en la estructura de los ambientes originales y una presión significativa sobre las especies, siendo de especial importancia los cultivos de palma, arroz, pino y los precursores de drogas ilícitas, ya que han impulsado en particular procesos de deforestación y contaminación con agroquímicos.

Asimismo, la introducción puntual y reciente de especies exóticas con la consecuente competencia y disminución de las poblaciones nativas de anfibios y reptiles, sumado a nuevas problemáticas como la detección confirmada en la cuenca, basado en técnicas moleculares, de agentes patógenos responsables del declive de anfibios en el mundo como el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*, ha aumentado la problemática en la región.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta-Galvis A.R. (1999) Distribución variación y estatus taxonómico de las poblaciones del complejo *Rana palmipes* (Amphibia: Anura: Ranidae) en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23(Sup. Es):215-224.
- Acosta-Galvis A.R. (2000) Ranas, salamandras y caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana* 3(1): 289-319.
- Acosta-Galvis A.R. (2007) Taxonomía y evaluación de la homología de los caracteres para las salamandras del género *Bolitoglossa* (Caudata: Plethodontidae) de Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Carrera de Biología. Trabajo de grado para optar al grado de Magíster en Ciencias.
- Alarcón H. (1969) Contribución al conocimiento de la morfología, ecología, comportamiento y distribución geográfica de *Podocnemis vogli*, Testudinata (Pelomedusidae). *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Nat.* 13(51):303-329.
- Alarcón H. (1979) Los reptiles depositados en la colección de herpetología del Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de Colombia, ICN. Primera parte: Sauria y Amphisbaenia. *Scientae* I:555-575.
- Albarán X. (2008) Análisis bioacústico de un ensamblaje de anuros de Sabana del Municipio de Villavicencio (Meta). Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.
- Ávila-Pires T.C.S. (2005) Reptiles. En: T. Hollowell, R.P. Reynolds (eds.) Checklist of the Terrestrial Vertebrates of the Guiana Shield. *Bulletin of the Biological Society of Washington* (13):25-40.
- Ávila-Pires T.C.S. (1995) Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia; Squamata). *Zoologische Verhandelingen Leiden* 299:1-706.
- Ayala S. (1986) Saurios de Colombia, lista actualizada y distribución de ejemplares colombianos en los museos. *Caldasia* 15:71-75.
- Bailey J.R & R.A. Thomas (2006) A revision of the South American snake genus *Thamnodynastes* Wagler, 1830 (Serpentes: Colubridae, Tachymenini). II. Three new species from northern South America, with further descriptions of *Thamnodynastes gambotensis* Pérez-Santos & Moreno and *Thamnodynastes ramonriveroi* Manzanilla & Sánchez. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 66(166):7-27.
- Barrio-Amorós C.L. (2004a) Amphibians of Venezuela, Systematic List, Distribution and References, An Update. *Rev. Ecol. Lat. Am.* 9(3):1-48.
- Barrio-Amorós C.L. (2004b) Herpetological approach to the Venezuelan Llanos. Arassari and Andigena Technical Report 1.
- Barrio-Amorós C.L.. (2009) Riqueza y Endemismo. Pp. 25-39. En: C. Molina, J.C. Señaris, M. Lampo, A. Rial (eds.) Anfibios de Venezuela: Estado del conocimiento y recomendaciones para su conservación. Conservación Internacional, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Universidad Central de Venezuela y Fundación La Salle.
- Barrio-Amorós C.L., C. Brewer-Carias (2008) Herpetological results of the 2002 expedition to Sarisariñama, a tepui in Venezuelan Guayana, with the description of five new species. *Zootaxa* 1942:1-68.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

- Barrio-Amorós C.L. & C. Molina (2010) Herpetofauna del Ramal de Calderas, Andes de Venezuela. Pp. 74-80. En: Rial A., Señaris, C., C. Lasso & Flores, A. (eds). Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos socioeconómicos del Ramal de Calderas, Andes venezolanos. Conservation International, Arlington, VA, USA. RAP Bulletin of Biological Assessment 56.
- Burt C. & M. Burt (1931) South American Lizards in the Collection of the American Museum of Natural History. *Bulletin American Museum of Natural History* LXI.
- Burger W.L. (1952) Notes on the Latin American Skink, *Mabuya mabouya*. *American Society of Ichthyologists and Herpetologists* 3:185-187.
- Cáceres S. & J.N. Urbina-Cardona (2009) Ensamblajes de anuros de sistemas productivos y bosques en el piedemonte llanero, Departamento del Meta, Colombia. *Caldasia* 31(1):175-194.
- Castellanos L.M. (2002) Utilidad de la llamada de advertencia como indicador honesto de la condición física del macho de tres especies de ranas. Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.
- Castaño-Mora O.V. (1997) La situación de *Podocnemis erythrophthalmata* (Spix, 1824) (Testudinata: Pelomedusidae), en Colombia. *Caldasia* 19(1-2):55-60.
- Castaño-Mora O.V. (ed.) (2002) Libro Rojo de Reptiles de Colombia. Libros Rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia. Bogotá, Colombia. 160pp.
- Cochran D.L. & C.J. Goin (1970) Frogs of Colombia. *National Museum Bulletin* 2(288):655.
- Crump M.L. (1974) Reproductive strategies in a tropical anuran community. *University of Kansas Museum Natural History Miscellaneous publications* (61):1-68.
- Cuevas M. (2007) Estructura y Composición de un ensamblaje de anuros en cuatro unidades de cobertura vegetal de la reserva natural Bojonawi (Vichada-Colombia). Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.
- Dixon J.R. (1983a) Taxonomic Status of the South American Snakes *Liophis miliaris*, *L. amazonicus*, *L. chrysostomus*, *L. mossoroensis* and *L. purpurans* (Colubridae: Serpentes). *Copeia* (3):791-802.
- Dixon J. R. (1983b) The *Liophis cobella* Group of the Neotropical Colubrid Snake Genus *Liophis*. *Journal of Herpetology*. 17(2):149-165.
- Dixon J. R. (1989) A key and checklist to the neotropical snake genus *Liophis* with country lists and maps. *Smithsonian Herpetological Information Services* 79:1-28.
- Dixon J.R. & E.J. Michaud (1992) Shaw's Black-Backed Snake (*Liophis melanotus*) (Serpentes: Colubridae) of Northern South America. *Journal of Herpetology* 26(3):250-259.
- Dixon J.R., J.A. Wiest, J.M. Cei (1993) Revision of the neotropical snakes genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes; Colubridae). Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino. *Monografie* 13:1-279.
- Duellman W.E. (1958) A monographic study of the colubrid snake genus *Leptodeira*. *Bulletin American museum of natural history* 114:1-152.
- Duellman W.E. (1978) The Biology of an Equatorial Herpetofauna in Amazonian Ecuador. *University of Kansas Museum Of Natural History* (65):1-352.
- Duellman W.E. (1999) Distribution patterns of amphibians in South America. Pp. 255-328. En: W.E. Duellman (ed.) Patterns of distribution of amphibians. A global perspective, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- Dunn E.R. (1944a) The lizard *Anadia* and *Ptychoglossus* in Colombia. *Caldasia* 3(11):57-62.
- Dunn E.R. (1944b) Los Géneros de Anfibios y Reptiles de Colombia, II Parte. Reptiles del Orden de los Saurios. *Caldasia* 3(11):73-111.
- Dunn E.R. (1944c) Los Géneros de Anfibios y Reptiles de Colombia, III Parte. Reptiles del Orden de los Serpientes. *Caldasia* 3(12):155-224.
- Dunn E.R. (1944d) A revision of the Colombian snakes of the families Typhlopidae and Leptotyphlopidae. *Caldasia* 3(11):47-55.
- Dunn E.R. (1944e) A revision of the Colombian snakes of the genera *Leimadophis*, *Lygophis*, *Liophis*, *Rhadinaea*, and *Pliocercus*, with a note on Colombian *Coniophanes*. *Caldasia* 2(10):479-495.
- Ernest C.H., Altenburg R.G.M. & Barbour R.W. (2000) Turtles of the World. World Biodiversity Database, CD-ROM Series, Windows Version 1.2. ETI, Amsterdam, The Netherlands.
- Gorzula S. & J. Señaris (1999) Contribution to the Herpetofauna of the Venezuelan Guayana I. A Data Base. *Scientia Guaianae* 8:1-270.
- Hernández-Camacho R., Ortiz Quijano, T. Walschburger & A. Hurtado (1992) Estado de la biodiversidad en Colombia. Pp. 41-45. En: G. Halfpter (ed.) La diversidad Biológica de iberoamérica I. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Instituto de Ecología. Primera Edición.
- Henderson R.W. (1997) A Taxonomic Review of the *Corallus hortulanus* Complex of Neotropical Tree Boas. *Carib. J. Sci.* 33(3/4):198-221.
- Heyer R.W. (1978) Systematics of the *fucus* group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). Natural History Museum of Los Angeles county. *Science Bulletin* 29.
- Heyer R.W. 1979. Systematics of the *pentadactylus* Species group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae). *Smithsonian Contributions to Zoology* (301):1-42.
- Heyer R.W. (1994) Variation within the *Leptodactylus podicipinus-wagneri* Complex of frogs (Amphibia: Leptodactylidae). *Smithsonian Contributions to Zoology. Number* (546):1-123.
- Heyer R.W. (2005) Variation and taxonomic clarification of the large species of the *Leptodactylus pentadactylus* species group (Amphibia: Leptodactylidae) from middle America, northern south America, and Amazonia. *Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo* 37:83-86.
- Hillis D.M. & R. De Sa (1988) Phylogeny and Taxonomy of the *Rana palmipes* Group (Salientia: Ranidae). Department of Zoology, University of Texas. *Herpetological Monographs* (2):1-26.
- IUCN (2010) Red list of threatened species. En linea: <<http://www.iucnredlist.org/>>
- Kaplan M. (1991) A new species of *Hyla* from the eastern slope of the cordillera Oriental in northern Colombia. *Journal of herpetology* 25(3):313-316.
- Kaplan M. (1994) A new species of frogs of the genus *Hyla* from the cordillera oriental in northern Colombia with comments on the taxonomy of *Hyla minuta*. *Journal of herpetology* 28(1):79-84.



A. Acosta.

- Kluge A.G. (1969) The evolution and geographical origin of the New World *Hemidactylus mabouia-brooki* complex (Gekkonidae, Sauria). *Misc. Publ. Mus.Zool. Univ. Michigan* 138:1-78.
- Kluge A.G. (1979) The gladiator frogs of middle America and Colombia. A reevaluation of theirs systematics (Anura: Hylidae). *Museum of Zoology University of Michigan* (688):1-23.
- La Marca E. (Ed.) (1997) Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela. Museo de Ciencia y Tecnología de Mérida, Mérida, Venezuela. 298pp.
- La Marca E. & P.J. Soriano (2004) Reptiles de Los Andes de Venezuela. Fundación Polar, Conservación Internacional, CODEPRE-ULA, Fundacite Mérida, BIOGEOS. Mérida, Venezuela. 173pp.
- Lamar W.W. (1987) A Biogeographical Analysis of the Reptiles of Western Meta, Colombia. M. Sc. Dissertation. University of Texas at Arlington. USA. 152pp.
- Lotzkat S. (2007) Taxonomía y zoogeografía de la Herpetofauna del Macizo de Nirgua, Venezuela. Tesis de Grado del Departamento de Ciencias Biológicas. Johann Wolfgang Goethe-Universität. Frankfurt am Main.
- Lynch J.D. (1994a) A new species of high altitude frog (*Eleutherodactylus*: Leptodactylidae) from the Cordillera Oriental de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 19(72):195-203.
- Lynch J.D. (1994b) Two new species of the *Eleutherodactylus conspicillatus* group (Amphibian: Leptodactylidae). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 19(72):187-193.
- Lynch J.D. (1999) Una aproximación a las culebras ciegas de Colombia (Amphibia: Gymnophiona) *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23(Sup. Es):317-338.
- Lynch J.D. (2005) Discovery of the richest frog fauna in the world an exploration of the forests to the north of Leticia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 29(113):581-588.
- Lynch J.D. (2006a) The tadpoles of frog sand toads found in the lowlands of northern Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 30(116):443-457.
- Lynch J.D. (2006b) The amphibian fauna in the Villavicencio region of eastern Colombia. *Caldasia* 28(1):135-155.
- Lynch J. & W. Duellman (1973) A review of the centrolenid frogs of Ecuador with descriptions of new species. *Occasional papers of the natural history the university of Kansas* (16):1-66.
- Lynch J.D. & A.M. Suarez (2001) The distributions of the gladiator frogs (*Hyla boans* group) in Colombia, with comments on size variation and sympatry. *Caldasia* 23(2):491-507.
- Lynch J.D., P.M. Ruiz-Carranza, M.C. Ardila-Robayo (1997) Biogeographic patterns of colombian frogs and toads. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21(80):237-248.
- Lynch J.D. & A.M. Suárez-Mayorga (2002) Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. *Caldasia* 24(2):471-480.
- Lynch J.D. & M. Vargas (2000) Lista preliminar de especies de anuros del departamento del Guainía, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Matemáticas* 24(93):579-589.
- McCulloch R., A. Lathrop, B. Reynolds, J.C. Señaris, G. Schneider (2007) Herpetofauna of Mount Roraima, Guiana Shield Region, northeastern South America. *Herpetological Review* 38(1):24-30.
- McDiarmid R.W. & M.A. Donnelly (2005) The Herpetofauna of the Guayana Highlands: Amphibians and Reptiles of the Lost World. Pp. 461-560. En: M.A. Donnelly, B.I. Crother, C. Guyer, M.H. Wake, M.E. White (eds.) *Ecology and Evolution in the Tropics: A Herpetological Perspective*. University of Chicago Press, Chicago.
- Medem F. (1954) Informe sobre los reptiles colombianos III. Investigaciones sobre la anatomía craneal, distribución geográfica y ecológica de *Crocodylus intermedius* (Graves), en Colombia. *Caldasia* 8(37):175-215.
- Medem F. (1968) Desarrollo de la Herpetología en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 13(50):149-199.
- Medem F. (1981) Los crocodylia de Sur América. Vol. 1: Los crocodylia de Colombia. Colciencias, Bogotá. 354pp.
- Michaud E.J. & J.R. Dixon (1987) Taxonomic revision of the *Liophis lineatus* complex (Reptilia: Colubridae) of Central and South America. Milwaukee Pub. Mus., *Contr. Biol. Geol* 71:1-26.
- Molina C., J.C. Señaris, M. Lampo, A. Rial (eds.) (2009) Anfibios de Venezuela: Estado del Conocimiento y recomendaciones para su conservación. Conservación Internacional, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Universidad Central de Venezuela y Fundación La Salle. 130pp.
- Molina C., C. Señaris, G. Rivas (2004) Los reptiles del delta del Orinoco, Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 63(159-160):235-264.
- Morales V.R. (1994) Taxonomía sobre algunos *Colostethus* (Anura: Dendrobatidae) de Sudamérica, con descripción de dos especies nuevas. *Revista Española de Herpetología* (8):95-103.
- Moreno J. (2006) Estructura y composición de un ensamblaje de reptiles del piedemonte llanero (Aguazul-Casanare). Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.
- Nicéforo M. (1942) Los ofidios de Colombia. *Revista Academia Colombiana de Ciencias Naturales, Físicas y Exactas* 5:84-103.
- Nieto M.J. (1999) Estudio preliminar de las especies del Género *Scinax* (Amphibia: Anura: Hylidae) en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23(Sup. Es):339-346.
- Osorno M., M.C. Ardila, P.M. Ruiz (2001) Tres nuevas especies del género *Atelopus* A.M.C. Duméril & Bibron 1841 (Amphibia: Bufonidae) de las partes altas de la Cordillera Oriental Colombiana. *Caldasia* 23(2):509-522.
- Páez A.V. (2007) Amplitud y solapamiento de nicho trófico en un ensamblaje de anuros del piedemonte llanero (Casanare-Colombia). Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.
- Péfaur J.E. & A.D. Diaz de Pascual (1987) Distribución ecológica y variación temporal de los anfibios del estado de Barinas Venezuela. *Revista Ecológica Latinoamericana* 1(3-4):9-19.
- Péfaur J. & J. Rivero (2000) Distribution, species-richness, endemism, and conservation of Venezuelan amphibians and reptiles. *Amphibian and Reptile Conservation* 2(2):42-70.
- Peters J.A. (1960) The Snakes of the Subfamily Dipsinae. *Miscellaneous publications of the museum of zoology, University of Michigan* (114):1-224.
- Piedrahita M.C. (2007) Estado actual del conocimiento y análisis zoogeográfico de los anfibios de la Orinoquia Colombiana.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

- Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.
- Pyburn W.F. (1973) A new hylid frog from the llanos of Colombia. *Journal of Herpetology* (7):297-301.
 - Pyburn W.F. & J.R. Fouquette (1971) A new striped treefrog from Central Colombia. *Journal of Herpetology* 5(3-4):97-101.
 - Pyburn W.F. & J.D. Lynch (1981) Two little known species of *Eleutherodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae) from Sierra de la Macarena, Colombia. *Proceedings of the biological society of Washington* 92(2):404-412.
 - Riaño D. (2009) Aplicación de los sistemas de información geográfica (SIG) a los reptiles de la Orinoquia colombiana. Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.
 - Rivero J.A. (1963) Five New Species Of *Atelopus* From Colombia, With Notes On Other Forms From Colombia Y Ecuador Carib. *Journ. Sci.* 3(2-3):1963.
 - Rodríguez J.P. & F. Rojas Suárez (eds.) (2008) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell de Venezuela S.A., Caracas, Venezuela.
 - Rossman D.A. (1976) Revision of the South American colubrid snakes of the *Helicops pastazae* complex. *Occasional papers of the Museum of Zoology, Louisiana State University* (50):1-15.
 - Roze J.A. (1966) La taxonomía y zoogeografía de los ofidios de Venezuela. Ediciones de la Biblioteca, UCV, Caracas. 360pp.
 - Roze J.A. (1996) Coral snakes of the Americas: Biology, Identification, and Venoms. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida. 328pp.
 - Rueda-Almonacid J.V., J.L. Carr, R.A. Mittermeier, J.V. Rodríguez-Mahecha, R.B. Mast, R.C. Vogt, A.G.J. Rhodin, J. De La Ossa-Velásquez, J.N. Rueda, C.G. Mittermeier (2007) Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo N° 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 537pp.
 - Rueda-Almonacid J.V., J.D. Lynch, A. Amezquita (eds.) (2004) Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384pp.
 - Ruiz-Carranza P.M. & J.D. Lynch (1991) Ranas Centrolenidae de Colombia II Nuevas especies de *Centrolene* de la Cordillera Oriental y sierra Nevada de Santa Marta. Lozania. *Act Zool. colombiana* (58):1-28.
 - Ruiz-Carranza P.M. & J.D. Lynch (1998) Ranas Centrolenidae de Colombia XI, nuevas especies de Ranas de Cristal del Genero *Hyalinobatrachium*, *Rev.Acad. Colomb. Cienc.* 23(85):571-586.
 - Sánchez-C, H., O. Castaño-M, G. Cárdenas-A (1995) Diversidad de los Reptiles en Colombia. Pp. 277-325. En: J.O. Rangel-Ch (ed.) Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, INDERENA, Bogotá. Colombia.
 - Señaris J.C. (2004) Herpetofauna of the Paria Gulf and Orinoco Delta, Venezuela. Pp. 103-113. En: Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del río Orinoco y golfo de Paria, Venezuela. Conservación International, Washington D.C. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 37.
 - Señaris J.C. & J. Ayarzagüena (2004) Contribución al conocimiento de la Anurofauna del Delta del Orinoco, Venezuela: Diversidad, Ecología y Biogeografía. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 157:129-152.
 - Señaris J.C. & R. Macculloch (2005) Amphibians. Pp. 9-23. En: T. Hollowell, R.P. Reynolds (eds.) Checklist of the Terrestrial Vertebrates of the Guiana Shield. *Bulletin of the Biological Society of Washington* 13.
 - Señaris J.C. & G. Rivas (2006) Herpetofauna de la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela Pp. 129-135. En: C. Lasso, C. Señaris, L. Alonso, A. Flores (eds.) Evaluación rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos en la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela. *Conservation International, Washington, D.C., USA. RAP Bulletin of Biological Assessment*.
 - Señaris J.C. & G. Rivas (2008) Capítulo 8 - Anfibios y reptiles de la cuenca alta del río Paragua, Estado Bolívar, Venezuela. Pp. 123-131. En: Señaris C., Lasso C., Flores A. & Alonso L. (eds.). Evaluación rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos en el alto río Paragua, Estado Bolívar, Venezuela. *Conservation International, Washington, D.C., USA. RAP Bulletin of Biological Assessment*.
 - Señaris J.C., M. Lampo, C. Molina (2009a) Vacíos de información. Pp. 91-95. En: C. Molina, J.C. Señaris, M. Lampo, A. Rial (eds.). Anfibios de Venezuela: Estado del Conocimiento y recomendaciones para su conservación. *Conservación Internacional, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Universidad Central de Venezuela y Fundación La Salle*.
 - Señaris J.C., D. Lew, C. Lasso (eds.) (2009b) Biodiversidad del Parque Nacional Canaima: Bases Técnicas para la Conservación de la Guayana Venezolana. *The Nature Conservancy, Fundación La Salle de Ciencias Naturales y The Nature Conservancy*. Caracas.
 - Señaris J.C., F. Rojas-Runjaic & Barrio-Amorós. (2009c) Anfibios y reptiles de la cuenca alta del río Cuyuní, Estado Bolívar, Venezuela. Pp 120-128. En: Lasso C., Señaris J. C., Flores Ana Liz y Rial A. (eds.) Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos del Alto Río Cuyuní, Guayana Venezolana. *Conservation International, Arlington, USA. RAP Bulletin of Biological Assessment* 55.
 - Silva J.J. (1994) Los *Micrurus* de la Amazonia colombiana. Biología y toxicología experimental de sus venenos. *Colombia amazónica* 7:1-2.
 - Silverstone P.A. (1976) A revision of the poison arrow frogs of the genus *Phylllobates* Bibron in Sagra (Family Dendrobatidae). *Natural History Museum of Los Angeles County Science Bulletin* (27):1-53.
 - Staton M.A. & J.R. Dixon (1977) The Herpetofauna of the Central Llanos of Venezuela: Noteworthy Records, a Tentative Checklist and Ecological Notes. *Journal of Herpetology* 11(1):17-24.
 - Stebbins R.C. & J.R. Hendrickson (1959) Field Studies of Amphibians in Colombia South America. University of California. *Pub. Zool.* 56:497-540.
 - Svenson A. (2008) Comparación de la Riqueza y Abundancia Relativa de Anuros Entre dos Coberturas Vegetales Diferentes: Monocultivo de Palma de Aceite y Sabana natural, en Villanueva (Casanare). Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.



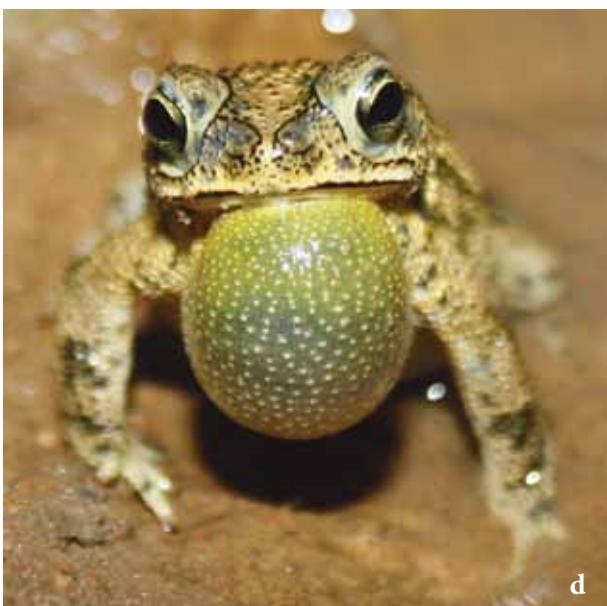
A. Acosta.

- Tamsitt J.R. & D. Valdivieso (1963) Teiid Lizards of the Genus *Kentropyx* in Colombia. *American Society of Ichthyologists and Herpetologists* 2:443.
- Tarano Z. (en prensa). Description of an Anuran Community at a Locality In The Central Flooded Savannas Of Venezuela: Acoustic And Habitat Diversity South American Journal of Herpetology.
- Trueb L. & W.E. Duellman (1971) A synopsis of neotropical hylid frogs Genus *Osteocephalus*. *Occasional papers Museum of Natural History* (1):1-47.
- Uetz P. (2008) The EMBL. The Tigr Reptile Database. An online information resource of reptile taxonomy with a focus on the species level. En línea: <<http://www.reptile-database.org/>>
- Valdivieso D. & J.R. Tamsitt (1963) Records and Observations on Colombian Reptiles. *Herpetologica* 19(1):28-39.
- Vanzolini P.E. & E.E. Williams (1970) South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrysopelma* species group (Sauria, Iguanidae). *Arquivos de Zoología* (Sao Paulo) 19:1-124.
- Werner F. (1889) Ueber Reptilien und Batrachier aus Columbien un Trinidad. *Verhandl K. &k. Zool. Bot. Ges., Wien* 1-14.
- Williams E.E. (1982) Three new species of the *Anolis punctatus* complex from Amazonian and inter-andean Colombia, with comments on the eastern members of the *punctatus* species group. *Breviora* 467:38.
- Zorro J.P. (2006) Estructura y composición de un ensamblaje de anfibios del piedemonte Llanero (Agua-Azul Casanare). Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado para optar al título de Biología.



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.



- a. *Podocnemis vogli*. Foto: J. C. Señaris.
- b. *Trachycephalus venulosus*. Foto: A. Acosta.
- c. *Pseudoboa neuwiedii*. Foto: A. Acosta.
- d. *Rhinella humboldti*. Foto: A. Acosta.
- e. *Plica umbra*. Foto: J. C. Señaris.
- f. *Iguana iguana*. Foto: J. C. Señaris.



A. Acosta.



- g. *Dipsas catesbyi*. Foto: A. Acosta.
- h. *Chelonoidis carbonaria*. Foto: F. Rojas-Runjiac.
- i. *Caiman crocodilus*. Foto: J. C. Señaris.
- j. *Elachistocleis ovalis*. Foto: A. Acosta.
- k. *Rhaeo guttatus*. Foto: J. C. Señaris.
- l. *Bolitoglossa altamazonica*. Foto: A. Acosta.



Penelope jacquacu. Foto: N. Ocampo

9. AVES

M. Lentino.



Sebastián Restrepo-Calle, Miguel Lentino y Luis Germán Naranjo

INTRODUCCION

La región de la Orinoquia es tal vez, una de las áreas más interesantes para el estudio de la avifauna neotropical. La heterogeneidad de sus paisajes, sus condiciones biogeográficas y la dinámica de ocupación del territorio de sus habitantes, son aspectos que aseguran una importante riqueza natural, expresada en la ocurrencia de alrededor de 1200 especies de aves entre las zonas andinas y los llanos de Colombia y Venezuela, y las transiciones hacia la cuenca amazónica. No obstante, la enorme extensión de esta región, estimada en cerca de 161.000.000 ha, así como el relativo difícil acceso a algunos sectores, especialmente en Colombia, han impedido profundizar en el conocimiento actual sobre la ecología, distribución y uso de la avifauna en ciertos tipos de ecosistemas, tema que plantea serios desafíos para su estudio y conservación.

Si bien numerosas iniciativas de conservación han sido desarrolladas tanto en Colombia como en Venezuela, con el fin de garantizar el mantenimiento de diferentes grupos de especies y ecosistemas, en la actualidad esta rica biodiversidad continúa enfrentando amenazas que ponen en peligro su integridad y permanencia. La transformación de diferentes coberturas vegetales con fines productivos y en consecuencia los cambios en los regímenes de propiedad, son factores preponderantes que suponen una aceleración en la pérdida de especies. Cambios específicos en el territorio, tales como la extensión de cultivos para la agroindustria

de biocombustibles, la proliferación de enclaves mineros y de extracción de hidrocarburos, así como los procesos de transformación de la estructura agraria y los patrones de tenencia de la tierra en Venezuela, son entendidos como los motores más poderosos de transformación del paisaje y en consecuencia de la degradación de procesos ecológicos y sociales.

No sólo los efectos directos de estas dinámicas han venido impactando el estado de conservación de la avifauna de la Orinoquia. También procesos localizados, relacionados con prácticas derivadas de los motores de transformación, afectan la configuración del paisaje y por tanto comprometen la existencia de grupos de especies de aves. Alteraciones en la dinámica de fuegos en la sabana, inducidas por la extensión de la frontera agrícola y pecuaria, tala de bosques y siembra de cultivos de uso ilícito y otros cultivos temporales, transformaciones en los regímenes de inundación en función del aprovisionamiento para los cultivos, renovación de los frentes de colonización y desplazamiento humano, constituyen factores complementarios de amenaza para la biodiversidad. De esta manera, la planificación para la conservación de la avifauna del Orinoco, debe comprender no solo las presiones de la transformación a gran escala, sino también las afectaciones derivadas de procesos de menor escala.



F. Trujillo.

Los factores de amenaza que han sido nombrados para la Orinoquia, sumados al poco conocimiento sobre las especies y sus formas de afectación, representan un reto para la planificación de la conservación (McNish 2007, Umaña *et al.* 2009). Evidentemente la asimetría en el conocimiento sobre la distribución y la ecología de las especies, sumada a la localización de los procesos de amenaza, conforman escenarios críticos que demuestran la importancia de abordar la conservación y el estudio de la avifauna de esta región. Bajo este panorama, presentamos un ejercicio de priorización de zonas de interés para el estudio y la conservación de la avifauna en la cuenca del Orinoco en Colombia y Venezuela, en el que, a partir de subregiones biogeográficas, evaluamos, esfuerzos de muestreo, nivel de conocimiento, vacíos de información, así como la riqueza de especies, la presencia de endemismos y de taxones amenazados, elementos relacionados con el uso de las especies y la prioridad alrededor de ciertos procesos ecológicos tales como las migraciones.

SUBREGIONES BIOGEOGRÁFICAS

La Orinoquia presenta una importante variedad de hábitats, cada uno con una singular diversidad de especies asociada. Con el propósito de facilitar la identificación de áreas prioritarias para el estudio y la conservación de la avifauna, definimos 15 unidades de análisis o subregiones geográficas (Tabla 9.1), con base en la información geográfica y el criterio de los especialistas, siguiendo aspectos como las formaciones vegetales predominantes, accidentes geográficos, aspectos climáticos e información sobre la distribución de las especies.

Andes - piedemonte sur (av-a1)

Comprende los bosques húmedos del piedemonte de los departamentos de Meta y Guaviare en Colombia, un área de clara influencia andino-amazónica. Esta es una región

Tabla 9.1 Subregiones de análisis.

| Código | Subregión | Área (ha) |
|--------------|--|------------|
| av-a1 | Andes - piedemonte sur | 2.076.892 |
| av-a2 | Andes - piedemonte centro | 2.502.553 |
| av-a3 | Andes - piedemonte Mérida | 2.965.525 |
| av-a4 | Andes - piedemonte de la cordillera de la costa | 2.116.121 |
| av-b1 | Llanos aluviales planos recientes occidentales | 7.328.794 |
| av-b2 | Llanos aluviales planos recientes centro - oriente | 8.641.777 |
| av-c1 | Llanos inundables | 11.478.562 |
| av-c2 | Altillanura | 11.025.117 |
| av-d1 | Transicional bosque húmedo Orinoco - Amazonas | 12.513.300 |
| av-d2 | Alto Orinoco - río Caura | 11.867.507 |
| av-d3 | Río Caura-Imataca | 7.271.011 |
| av-e | Tepuyes | 13.605.001 |
| av-f | Delta del Orinoco, influencia marina | 2.780.337 |
| av-h | Cauce del río Orinoco | 3.695.611 |
| av-g | Serranía de La Macarena | 293.060 |



F. Trujillo.

con formaciones boscosas húmedas situadas entre los 500-3000 m.s.n.m. aproximadamente, lo que implica una enorme riqueza de aves y un gradiente importante de formaciones vegetales. Es una región con procesos evidentes de transformación a causa de la expansión agrícola y pecuaria, así como con marcadas dinámicas de extracción maderera.

Andes – piedemonte centro (av-a2)

Bosques del piedemonte llanero, en los departamentos de Arauca, Meta y Casanare en Colombia. Son áreas de corredores boscosos en la franja de los 2500 y 3000 m.s.n.m., con transición de áreas de bosque altoandino a bosque húmedo, ambos intervenidos.

Andes – piedemonte Mérida (av-a3)

Los bosques de esta región en Venezuela comparten elementos constitutivos del paisaje andino de piedemonte de las zonas Centro (av-a2) y Sur (av-a3), en la que son representativos gran variedad de ecosistemas entre los que se destacan los bosques altoandinos y de transición hacia las tierras bajas del Orinoco (Lentino *et al.* 2010).

Andes – piedemonte Cordillera de la Costa (av-a4)

Comprende las áreas boscosas en un rango aproximado de 300 a 2500 m de altitud, en el límite norte de la cuenca del Orinoco en Venezuela. Los bosques nublados de la cordillera de la costa, tanto en la cadena del litoral como del interior, constituyen un área de vital importancia para los procesos migratorios transcontinentales.

Llanos aluviales planos recientes occidentales (av-b1)

Cinturón de ecosistemas de transición entre la zona del piedemonte y las grandes llanuras del Orinoco. Se extiende desde los departamentos de Guaviare, Meta, Casanare y Arauca en Colombia y los estados Apure, Barinas y Portuguesa en Venezuela, cubriendo una franja entre los 300 y 100 m de elevación. Son áreas caracterizadas por un relieve levemente quebrado por colinas con formaciones de bosques riparios y áreas con vegetación emergente y sabanas en las partes bajas.

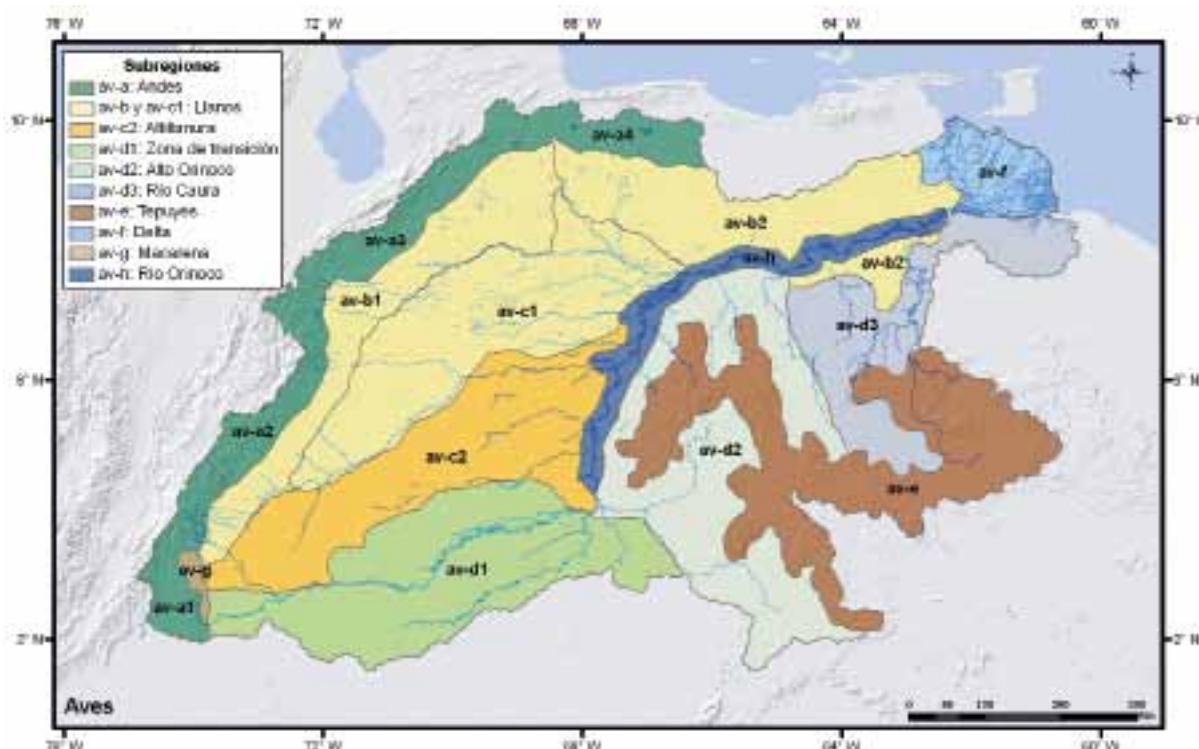


Figura 9.1 Subregiones biogeográficas: aves. Nota: Para efectos cartográficos las 15 subregiones fueron agrupadas en 10 subregiones.



F. Trujillo.

Llanos aluviales planos centro-oriente (av-b2)

Comprende los estados centrales llaneros de Venezuela ubicados al norte del río Orinoco, así como una pequeña parte del norte del Estado Bolívar. Es una región relativamente plana, con presencia de bosques de galería, bosques tropófilos y sabanas arboladas de *Trachypogon*. Las sabanas abiertas que se encontraban al sur de los estados Anzoátegui y Monagas han sido transformadas en extensas plantaciones de pino caribe. Los morichales son característicos de esta región.

Llanos inundables (av-c1)

Constituyen una de las subregiones de mayor extensión en la cuenca, distribuida en las zonas planas e inundables de los departamentos de Meta, Casanare y Arauca en Colombia, y de los estados Apure, Barinas, Cojedes, Guárico y sur de Portuguesa en Venezuela. Se caracterizan por ser áreas de relieve homogéneo que transforman su oferta natural en función de los pulsos de inundación de los principales ríos de la Orinoquia; con las características sabanas de banco, bajío y estero (Ramírez, 1967), y con presencia de bosques de galería, arbustales de transición y grandes cuerpos de agua asociados a formaciones vegetales como los morichales. Tal vez esta es una de las áreas más importantes en términos de recursos para las aves acuáticas. Al tiempo, las llanuras inundables son las áreas en las que se concentra la mayoría de las prácticas agrícolas y pecuarias de la Orinoquia (Araújo *et al.* 2006).

Altillanura (av-c2)

La subregión de altillanura se restringe a la porción colombiana de la Orinoquia que se extiende al sur oriente del departamento del Meta y en el Vichada. Se caracteriza por sus amplias extensiones de sabanas secas con tramos de bosques de galería. La altillanura es una región con un relieve homogéneo marcado por leves prominencias no inundables en época de lluvias. Esta es una subregión actualmente muy intervenida por la avanzada de los cultivos de gran extensión asociados a las políticas nacionales de biocombustibles.

Transicional bosque húmedo Orinoco-Amazonas (av-d1)

Zonas bajas de los departamentos de Guaviare, Guainía y Vichada en Colombia, hasta el caño Casisquaire en el Estado Amazonas en Venezuela. Son formaciones de bosque húmedo en áreas de colinas y planicies, con presencia de afloramientos rocosos del Escudo Guayanés. En estas áreas boscosas, con marcada influencia amazónica en su vegetación, también se encuentran enclaves de pastizales dentro de lo que se denomina el cinturón de sabanas arenosas.

Alto Orinoco – río Caura (av-d2)

Comprende todas las tierras bajas del Estado Amazonas y parte de las del Estado Bolívar, incluyendo las importantes cuencas de los ríos Ventuari y Caura, ésta última una de las cuencas más prístinas del mundo. Al sur de la región hay una fuerte influencia amazónica, mientras que al norte dominan las especies guayanésas. Se caracteriza por sus extensos bosques de selva pluvial, bosques sobre arenas blancas, bosques inundables y sabanas. Esta región se caracteriza por una notable riqueza de avifauna que se asocia con los ecosistemas boscosos de los bosques del margen derecho del río Ventuari (Lentino 2006).

Río Caura – Imataca (av-d3)

Esta área comprende desde la margen derecha del río Caura hasta la penillanura del Cuyuní al este. Es un paisaje ondulado de colinas, cubierto por densos bosques pluviales en el este y por sabanas arboladas al oeste. Al sur se extiende desde los 500 m.s.n.m. de elevación, hasta los piedemontes de los tepuyes. Gran parte de la zona está siendo afectada por la minería y la explotación boscosa, así como por grandes desarrollos hidroeléctricos.

Tepuyes (av-e)

De todas las áreas consideradas esta es la de mayor extensión. La principal característica fisiográfica del Escudo Guayanés es la presencia de los tepuyes, montañas de arenisca, con fuertes acantilados y cimas planas que alcanzan los 3000 m de altura en algunos puntos, lo que hace que la cobertura de vegetación sea muy variada, comprendiendo herbazales y arbustales tepuyanos, selvas nubladas y pluviales. El sur de la región está limitado por todas las serranías que separan la cuenca del Orinoco con la del Amazonas.

Delta del Orinoco: área con influencia marina (av-f)

Comprende extensas llanuras planas de menos de 100 m de elevación en la zona más oriental de las tierras bajas de la Guayana Venezolana. El delta del río Orinoco, es uno de los mayores humedales de América Latina. Sus condiciones de baja presencia de población y grandes extensiones de hábitats inalterados lo convierten en una de las regiones más prístinas de Venezuela. Sin embargo, el área contiene, a la vez, grandes yacimientos de hidrocarburos que la convierten en una importante región para el desarrollo de la industria petrolera. El delta del Orinoco está densamente cubierto por vegetación acuática: herbazales inundables, bosques de pantano, morichales y manglares (Lentino 2004). La presencia de grandes marismas lo identifican como un área importante de descanso y/o paso de un gran número de migratorios boreales.



F. Trujillo.

Serranía de La Macarena (av-g)

Zona norte de la Serranía de La Macarena, en los departamentos de Meta y Guaviare en Colombia. Se caracteriza por sus formaciones boscosas húmedas y sub-húmedas con influencia amazónica y andina. Es una zona con una acentuada riqueza de avifauna y marcados procesos de transformación del paisaje, principalmente asociados a la colonización agrícola y pecuaria, y también al aumento en las áreas sembradas de cultivos de uso ilícito.

Cauce del río Orinoco (av-h)

Área definida por el cauce principal del río Orinoco desde la Estrella Fluvial del Inírida, en la confluencia de los ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco, hasta Barrancas en el este, donde comienza la región deltaica. El cauce del río es un área con predominancia de cuerpos de agua y ecosistemas asociados entre los cuales se encuentran caños tributarios de aguas negras y claras, madreviejas, lagunas e islas permanentes y estacionales, playas y zonas de rebalse. Al estar esta subregión directamente definida por el cauce del río, la oferta de hábitats para la avifauna es sumamente dinámica y depende de las diferentes épocas climáticas. En algunos casos, las islas sobre el Orinoco y sus afluentes constituyen valiosos refugios para especies con rangos de distribución restringida, como en el caso del güitío del Orinoco (*Synallaxis beverlyae*) (Hilty y Ascanio 2009), del semillero de Carrizal (*Amaurospiza carrizalensis*) (Lentino y Restall 2003) y carpinterito pechiblanco (*Picumnus spilogaster orinocensis*) (Restrepo-Calle 2007b), el zarcerito cabecirufo (*Thlypopsis sordida*) (Ocampo *et al.* 2007, Castro *com. pers* 2007), al igual que los bosques inundables de sus márgenes (*Thripophaga cherriei*) (Lentino *et al.* 2007).

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

Se analizaron tres variables para definir cuatro niveles de estado del conocimiento de la avifauna de la Orinoquia: (1) esfuerzo de muestreo, (2) nivel de conocimiento y (3) vacíos de información. El esfuerzo de muestreo fue definido como la intensidad y la frecuencia de los estudios que aportaran al conocimiento de la avifauna y su ecología en esta región. Los niveles de conocimiento se definieron en función de los volúmenes de información existentes tanto en publicaciones como en literatura gris. Finalmente, los vacíos de información hicieron referencia a áreas en las que los dos aspectos anteriores presentan valores evidentemente bajos, usualmente asociados a zonas no visitadas o con avifaunas algo desconocidas.

Esfuerzo de muestreo

El análisis evidenció que la mayor parte del trabajo ornitológico en la cuenca se ha concentrado principalmente en Venezuela, en las subregiones del Alto río Orinoco-Caura (av-d2) y río Caura-Imataca (av-d3), cuyos datos demuestran una amplia producción de información (Lentino 2006). Otras subregiones tales como los piedemontes Sur (av-a1) de Mérida (av-a3) y de la Cordillera de la Costa (av-a4) presentan niveles medios en los esfuerzos de muestreo. Este mismo resultado se encontró para subregiones como la Serranía de la Macarena (av-g), las llanuras aluviales (av-b1), el cauce del Orinoco (av-h) y los Tepuyes (av-e) (Molina y Salcedo 2009), así como en las áreas costeras (Lentino 2004, Lentino y Salcedo 2008). Otras zonas como la Altiplanura (av-c2) y los llanos aluviales planos orientales (av-b2) presentan niveles bajos, mientras que las áreas de transición entre los ecosistemas del Amazonas y el Orinoco (av-d1) dejan ver esfuerzos de muestreo muy bajos.

En la mayoría de las ocasiones, los esfuerzos de muestreo están determinados por las facilidades de acceso a las regiones, el esfuerzo regular en el tiempo y la distribución amplia en localidades por subregión. Aunque existen casos en los cuales se tiene información generada a través de esfuerzos altos de muestreo, esta realidad no necesariamente da cuenta de la totalidad de las subregiones identificadas. No obstante, los esfuerzos de muestreo permiten observar que el conocimiento asociado a cada subregión está bastante vinculado con esfuerzos relativamente bajos o asociados a localidades específicas (Murillo-Pacheco 2005, Restrepo-Calle y Peña-Herrera 2005).

Los estudios sobre la avifauna en la cuenca muestran así, fuertes contrastes en cuanto a los esfuerzos de muestreo y los niveles de conocimiento actual. Por ejemplo, algunas subregiones presentan niveles altos de conocimiento y niveles medios de esfuerzos de muestreo, lo que se asocia principalmente, al tipo de estudios llevados a cabo en dichas áreas. En el caso de la Subregión piedemonte de la Costa (av-a4) concurre un alto nivel de conocimiento (Figura 9.3) y un nivel medio de esfuerzo de muestreo (Figura 9.2). En este caso, los aportes al conocimiento provienen de los monitoreos realizados en la Estación Biológica La Muñucuy y en la Estación Biológica de Rancho Grande, en donde se han logrado registros durante varios años sobre aves migratorias y residentes, así como sobre el uso del hábitat (Renjifo *et al.* 2005, Lentino *et al.* 2009).

Nivel de conocimiento

Varias subregiones tuvieron niveles de conocimiento bajos, entre ellas el piedemonte centro (av-a2), la Serranía de La



AVES

F. Trujillo.

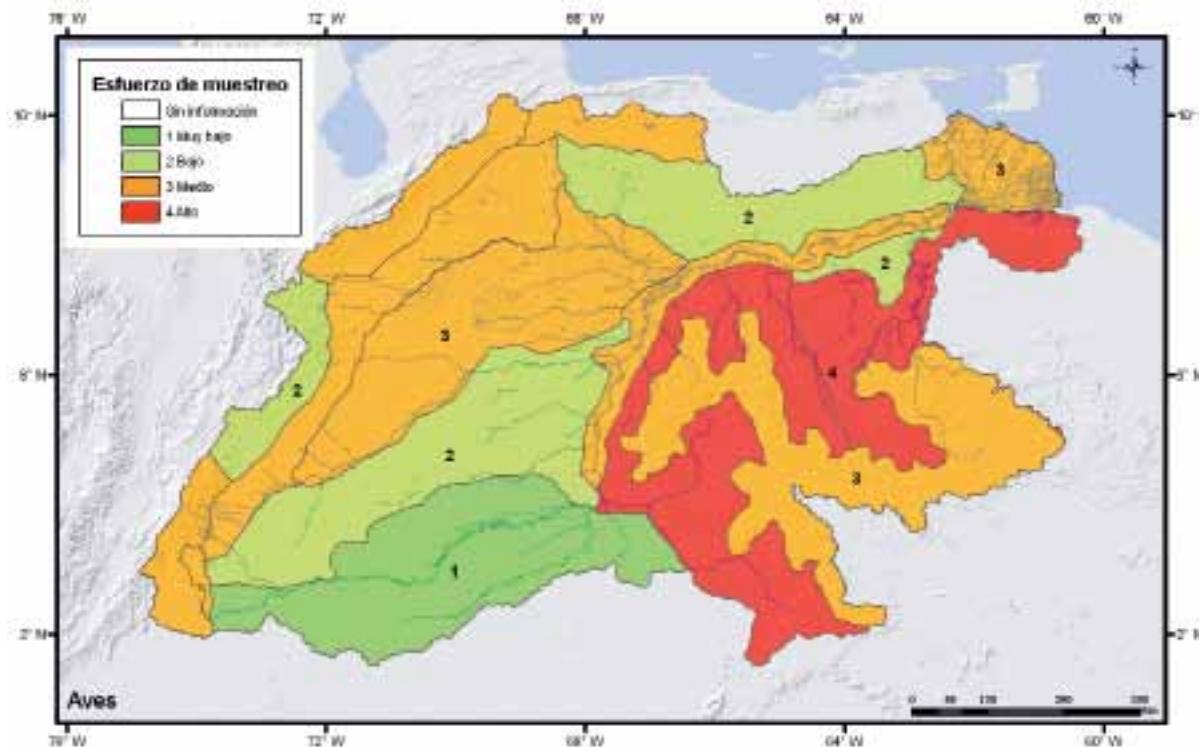


Figura 9.2 Esfuerzo de muestreo: aves.

Macarena (av-g), los llanos aluviales planos orientales y occidentales (av-b1 y av-b2), los llanos inundables (av-c1) y el cauce del río Orinoco (av-h). Pese a algunas contribuciones sustanciales hechas con propósitos descriptivos sobre esta avifauna (Borrero 1960, Olivares 1962, 1982, Meyer de Shauensee y Phelps 1972, Hilty y Brown 1986, Lentino 1997, Hilty 2003), existen pocos estudios que describan aspectos ecológicos y biológicos y mucho menos sobre la afectación poblacional de las especies por causa de procesos de transformación de hábitats o el uso por comunidades locales.

Otras subregiones, tales como la zona de influencia marina del Orinoco (av-f), los piedemontes sur y de Mérida (av-a1 y av-a3), el Alto Orinoco – río Caura (av-d2), el río Caura – Imataca (av-d3) y la zona de tepuyes (av-e) tuvieron niveles medios de conocimiento. El nivel de conocimiento y esfuerzo de muestreo para estas regiones son coincidentes en su mayoría, a diferencia de las subregiones del Alto Orinoco – río Caura (av-d2) y del río Caura – Imataca (av-d3). Esta coincidencia puede atribuirse al fácil acceso que

se ha tenido en estas subregiones, así como a la presencia constante de ornitólogos y observadores de aves, quienes a través de expediciones históricas, estudios cortos y visitas oportunistas, han generado una base importante de información, principalmente sobre la distribución de las especies que allí ocurren.

Finalmente están los niveles más bajos de conocimiento, atribuidos a las subregiones de la Altillanura (av-c2) y a las zonas de transición entre el Orinoco y el Amazonas (av-d1). Particularmente las zonas de transición han sido poco visitadas y el nivel de conocimiento se refiere básicamente a los diferentes inventarios y caracterizaciones de corto término llevados a cabo por Botero (1998), Stiles (1998), Muñoz y Repizzo (2001) y Repizzo (2003). Igual ocurre en la altillanura, cuya gran extensión, la homogeneidad aparente de sus hábitats y las dificultades de acceso, han determinado los tipos de estudio realizados y por ende el nivel de conocimiento. Algunas iniciativas han hecho aportes significativos en estas áreas, en la altillanura las caracterizaciones recientes hechas en reservas privadas (Ocampo



F. Trujillo.

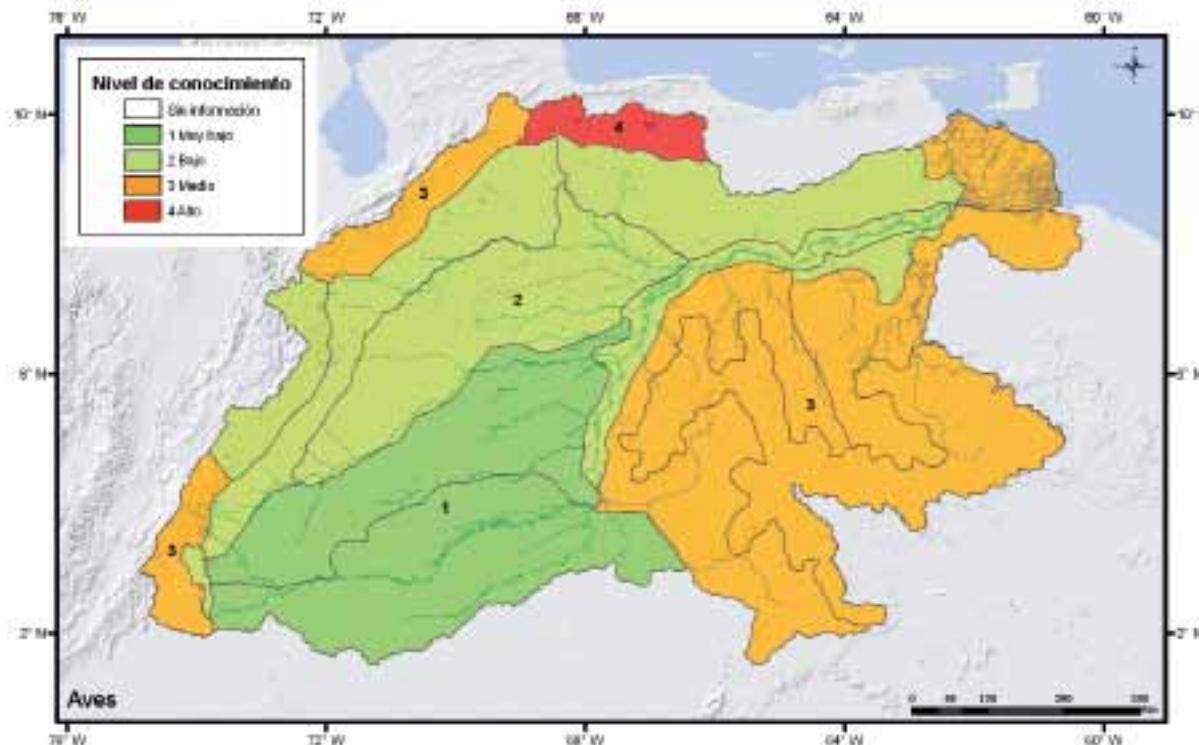


Figura 9.3 Nivel de conocimiento: aves.

et al. 2007, Restrepo-Calle 2007b, Restrepo-Calle 2007c, Restrepo-Calle 2009) y en las zonas de transición, en áreas de manejo indígena (IAvH 2007a, 2007b, Restrepo-Calle 2007a, Naranjo et al. 2008).

Vacíos de información

En cuanto a los vacíos de información (Figura 9.4) se corroboró el análisis de las dos variables anteriores. Las subregiones en donde es mayor el esfuerzo de muestreo y el nivel de conocimiento, tienen menores vacíos de información. Este es el caso de las áreas con mejores condiciones de acceso, específicamente la subregión de los llanos aluviales planos del occidente (av-b1). Esta situación también ocurre, en menor medida, en las subregiones más orientales de la cuenca tales como las zonas costeras en el Delta (av-f), los altos ríos Orinoco – Caura (av-d2), el alto Caura – Imataca (av-d3) y los tepuyes (av-e), donde es apenas consecuente que los vacíos sean bajos en función de los valores medios y altos de los esfuerzos de muestreo y los niveles de conocimiento. Como era de esperarse, la subregión con los valores

más altos en cuanto a vacíos de información, fue el área de transición entre la Orinoquia y la Amazonía.

BIODIVERSIDAD

Con el propósito de evaluar el estado de biodiversidad y la conservación de la avifauna de la cuenca del Orinoco, se analizaron los siguientes aspectos: (1) riqueza, (2) endemismos, (3) niveles de amenaza, (4) valores de uso y (5) procesos ecológicos. En el caso de la avifauna este último aspecto se refirió particularmente a las migraciones.

Riqueza de especies

Si bien para la cuenca del Orinoco no existe un listado unificado que exprese la riqueza de su avifauna, diversas aproximaciones a su estudio sí permitieron observar las diferencias alrededor de este tema. Subregiones como las del piedemonte sur (av-a1) y de transición entre el Orinoco y el Amazonas (av-d1), tuvieron las riquezas estimadas



AVES

F. Trujillo.

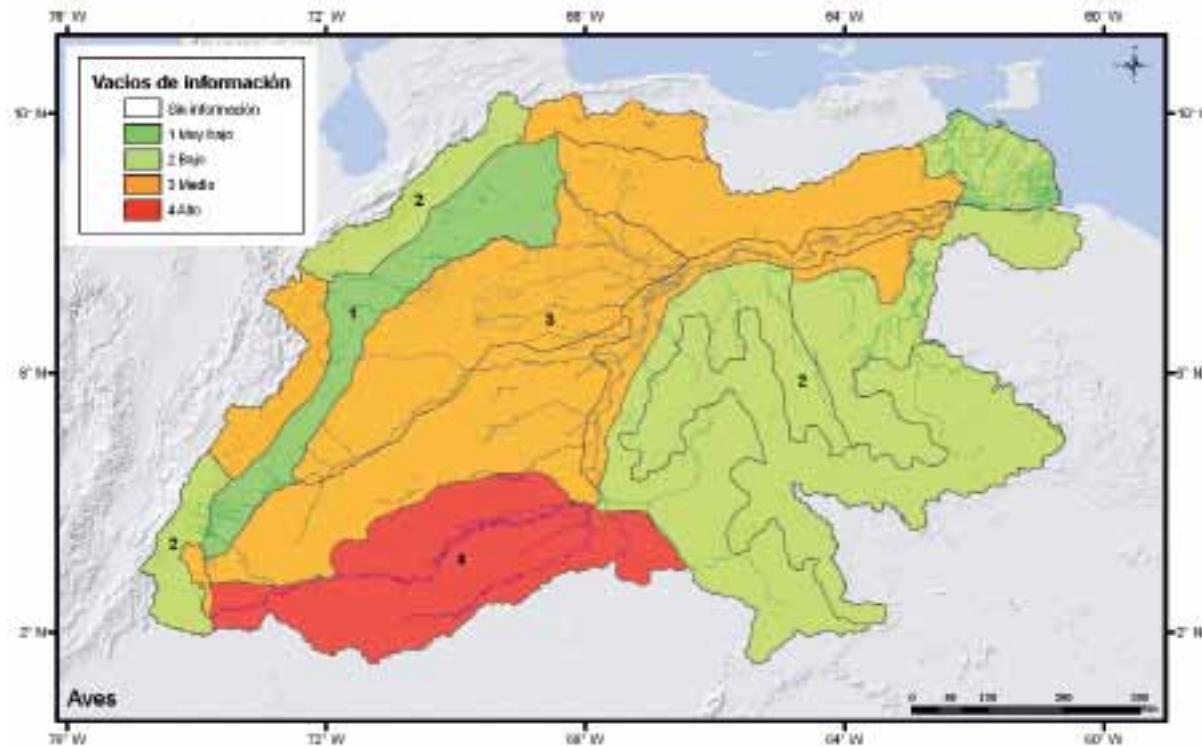


Figura 9.4 Vacíos de información: aves.

más altas (Figura 9.5), lo que se relaciona directamente con una influencia amazónica que se expresa tanto en paisajes y tipos de hábitats, como en grupos de especies con distribuciones propias de estas áreas. Igual ocurre en las zonas de la Macarena (av-g), y de las zonas de influencia directa del Escudo Guayanés, tales como las zonas altas de tepuyes (av-e), del Orinoco y el Caura (av-d2 y av-d3).

Los análisis de riqueza se desarrollaron a partir de la calificación de umbrales construidos sobre el número de especies que se conocen a partir la experiencia de los autores, y de diferentes listados de soporte.

Las llanuras planas occidentales (av-b1), al igual que las subregiones de piedemonte de Mérida, de los Andes (av-a3 y av-a2), presentan niveles medios de riqueza. Otras subregiones como la de la costa (av-a4), la altillanura (av-c2), los llanos inundables (av-c3) y la zona deltaica (av-f) tienen valores bajos de riqueza, en algunos casos explicada por la homogeneidad de sus hábitats, su gran extensión, y la condición especialista de muchas especies en relación con sus recursos limitantes. Finalmente, la menor riqueza de aves de la cuenca ocurre en La Serranía de la Macarena (av-g) y en las llanuras centrales y orientales (av-b2). Por su parte,

Tabla 9.1. Rangos de riqueza de avifauna en la Orinoquia.

| Riqueza | Umbral de calificación | Número de especies |
|---------|------------------------|--------------------|
| | Alto | ≥ 500 |
| | Medio | 401 - 499 |
| | Bajo | 300 - 400 |
| | Muy bajo | <300 |



F. Trujillo.

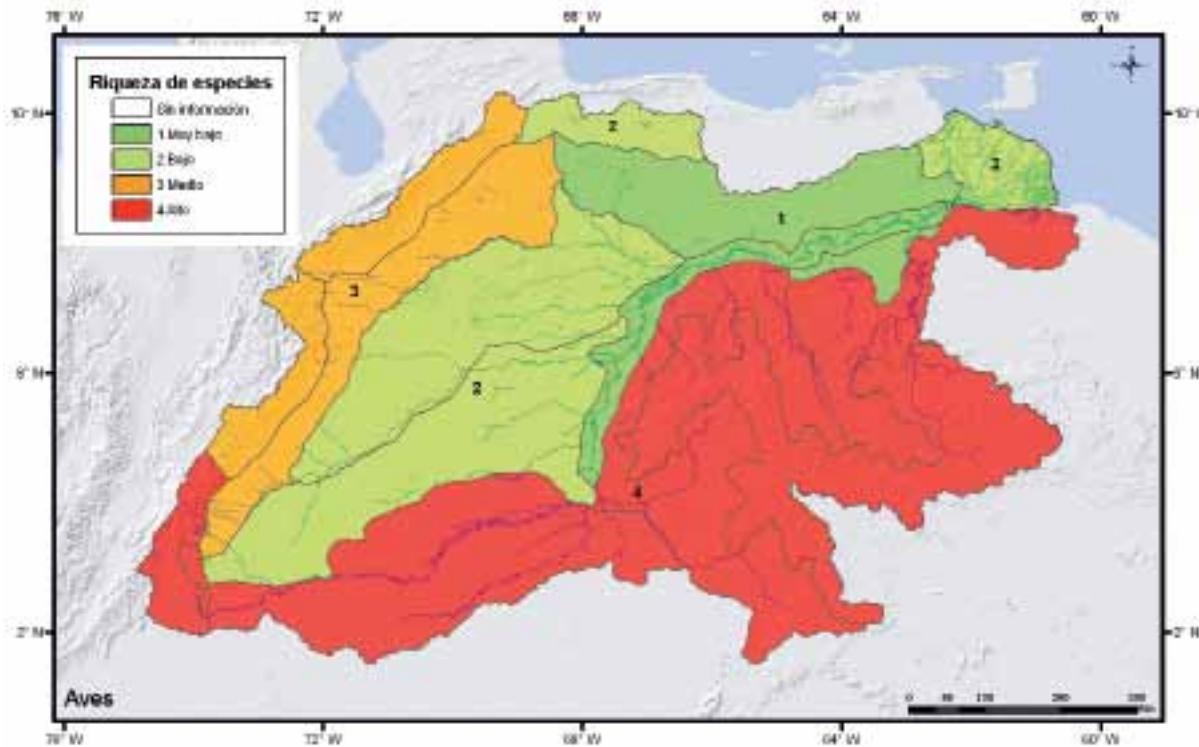


Figura 9.5 Riqueza de especies: aves.

las subregiones de la cuenca que cubren un gradiente altitudinal más amplio, que presentan mayores variaciones estacionales, y que son espacios de confluencia entre diferentes unidades biogeográficas, como el caso de la zona de influencia del Escudo Guayanés y tepuyes (av-e), el cauce del río Orinoco (av-h), las zonas de transición (av-d1) y el piedemonte sur (av-a1), estuvieron asociadas con mayores heterogeneidades de hábitats, y en consecuencia presentaron las avifaunas más ricas.

Nivel de endemismo

La clasificación de los niveles de endemismo siguió los siguientes umbrales (Tabla 9.2) y respondió al conocimiento de los autores y a listados y trabajos previos (Stiles 1997, Hilty 2003, McNish 2007, Umaña *et al.* 2009).

La Figura 9.6 muestra los endemismos de las aves en las diferentes subregiones de la cuenca. En este sentido, el panorama es bastante particular pues a diferencia de la zona

Tabla 9.2 Rangos de endemismo para la avifauna de la Orinoquia.

| Endemismos | Umbral de calificación | Número de especies |
|------------|------------------------|--------------------|
| | Alto | >26 |
| Medio | 11 - 25 | |
| Bajo | 1 - 10 | |
| Muy bajo | 0 | |



AVES

F. Trujillo.

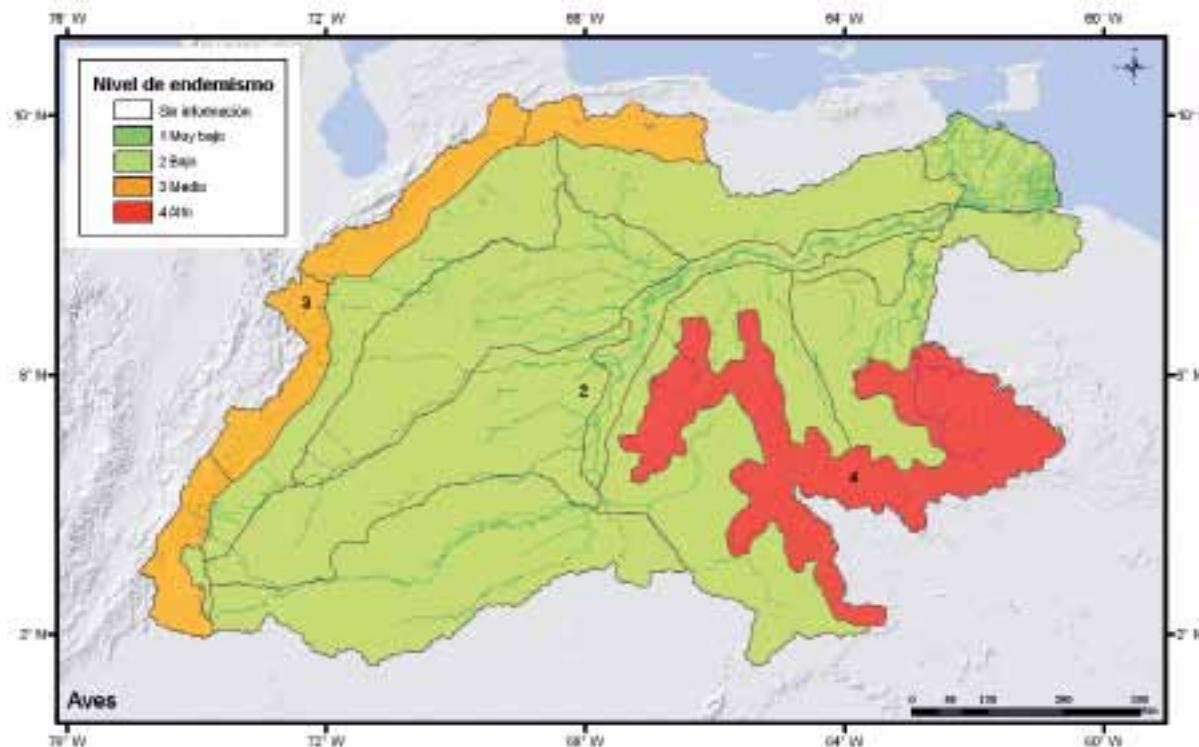


Figura 9.6 Endemismos: aves.

de más alta importancia por sus endemismos: la subregión de los tepuyes (av-e), y las regiones de piedemonte que presentaron valores medios, el resto de las subregiones de la cuenca tienen pocas especies endémicas. La condición anterior puede explicarse a partir de las grandes extensiones de hábitats de la cuenca, las cuales garantizan amplia distribución en la mayoría de las especies de la avifauna. Si bien existen asociaciones de algunas especies con ciertos tipos de hábitat, no es frecuente que en estas grandes extensiones ocurran taxones con rangos restringidos.

En el anexo 10 se presenta la lista de especies endémicas para la cuenca, distribuidas en los dos países.

Nivel de amenaza

En cuanto a la distribución de amenazas en la cuenca, la subregión del piedemonte sur (av-a1) es la que presenta los valores más altos. En gran medida, lo anterior puede explicarse en función de los fuertes procesos de colonización que producen transformaciones del paisaje. Otras su-

bregiones de los andes como las de la cordillera de Mérida (av-a3) y las de la cordillera oriental colombiana (av-a2), presentaron valores medios de amenaza, en parte referidas a los mismos procesos de degradación y transformación del paisaje.

La clasificación de los niveles de amenaza se definió a partir del conocimiento y la experiencia de los autores, listados de especies conocidos (Renjifo, *et al.* 2002, Rodríguez y Rojas-Suárez 2008), y registros biológicos con referencia espacial.

En general el panorama de la cuenca en términos de las amenazas para la avifauna, es muy bajo (Figura 9.7). Los llanos inundables (av-c1) y los altos tepuyes (av-e) tuvieron valores bajos y el resto de las subregiones tuvieron los valores más bajos posibles. Si bien en cada una de estas subregiones existen procesos que comprometen la salud de los ecosistemas y sus especies, en casi toda la cuenca, por su extensión, estos procesos son dispersos. No obstante, cada una de estas subregiones enfrenta procesos de trans-



F. Trujillo.

Tabla 9.3 Rangos de especies amenazadas en la Orinoquia.

| Amenaza | Umbral de calificación | Número de especies |
|---------|------------------------|--------------------|
| | Alto | 15 |
| | Medio | 10 - 14 |
| | Bajo | 5 - 9 |
| | Muy bajo | 1 - 4 |

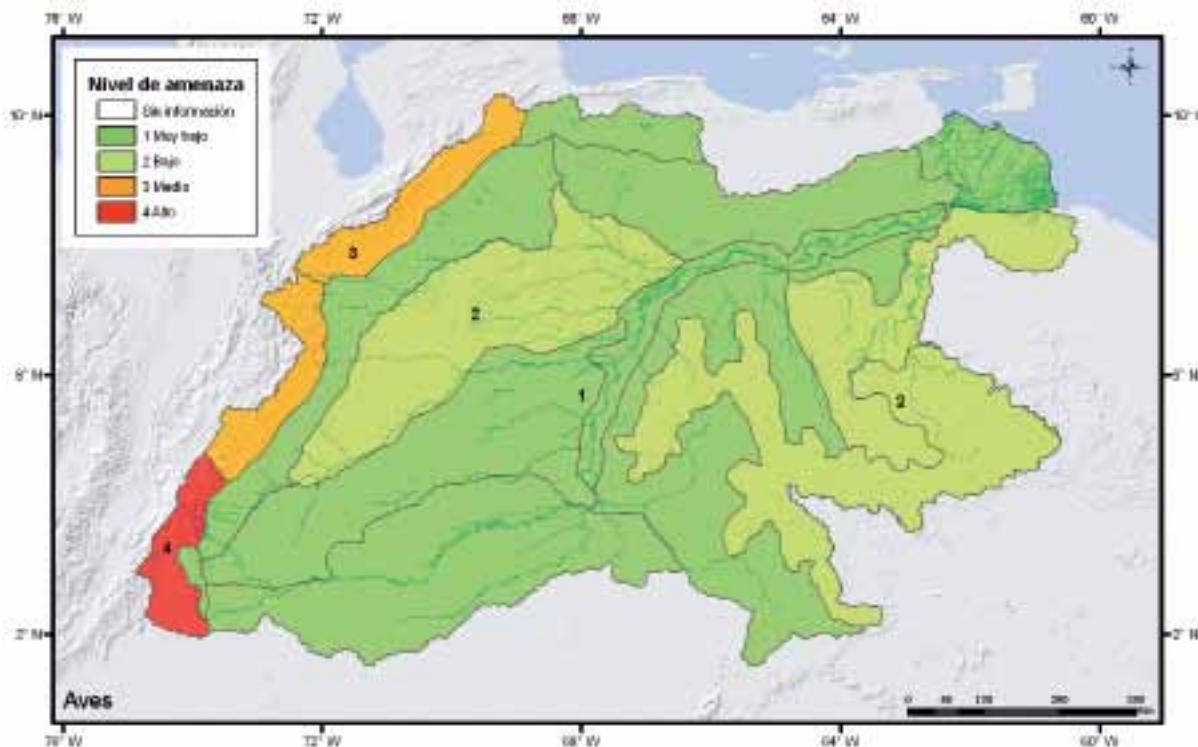


Figura 9.7 Especies amenazadas: aves.

formación evidentes que, como en el caso de las llanuras inundables (av-c1) y la altillanura (av-c2), han sido velozmente intervenidas por proyectos agrícolas y pecuarios de gran escala.

El anexo 11 presenta un listado de las especies amenazadas para la cuenca en los dos países, diferenciadas por categorías de amenaza en el nivel regional.

Valor de uso

Desde el punto de vista de los usos de la avifauna, la información analizada en la cuenca dejó ver dos tendencias: subregiones en las que el uso es alto y otras donde es muy bajo, desde donde se definieron los rangos para su evaluación. Las primeras, comprenden las partes bajas de la cuenca, donde es común que los diferentes pobladores utilicen especies cinegéticas (Anatidae, Cracidae, entre otros) y de interés comercial ornamental (Psittacidae e Icteridae, prin-



F. Trujillo.

cipalmente). En zonas como el cauce del río Orinoco (av-h), las zonas de piedemonte (av-a1, av-a2, av-a3 y av-a4), y la zona de altos tepuyes, los valores de uso fueron muy bajos, acusando tan solo ocasionalmente actividades de cacería (Figura 9.8).

Procesos ecológicos

Este tema de interés para la conservación de la avifauna en la cuenca abordó particularmente el proceso de las migraciones. Cada una de las subregiones identificadas tiene condiciones específicas de oferta de recursos, sobre las cuales estos procesos pueden desarrollarse o limitarse.

Gran parte de la avifauna de la cuenca del Orinoco tiene movimientos estacionales, definidos por el invierno de los países septentrionales y australes, o por la dinámica hídrica en los principales tributarios del Orinoco. En este sentido, la posibilidad de identificar áreas a partir de las cuales se garantice dicho proceso ecológico, es fundamental al momento de determinar áreas de interés para la conservación de dicha avifauna.

La mayoría de las subregiones de la cuenca tuvieron bajos valores en términos de su importancia para los procesos migratorios. Sin embargo, ciertas áreas como la cordillera

Tabla 9.4 Rangos de especies usadas en la Orinoquia.

| Usos | Umbral de calificación | Número de especies |
|------|------------------------|--------------------|
| | Alto | 4 |
| | Muy bajo | 1 |

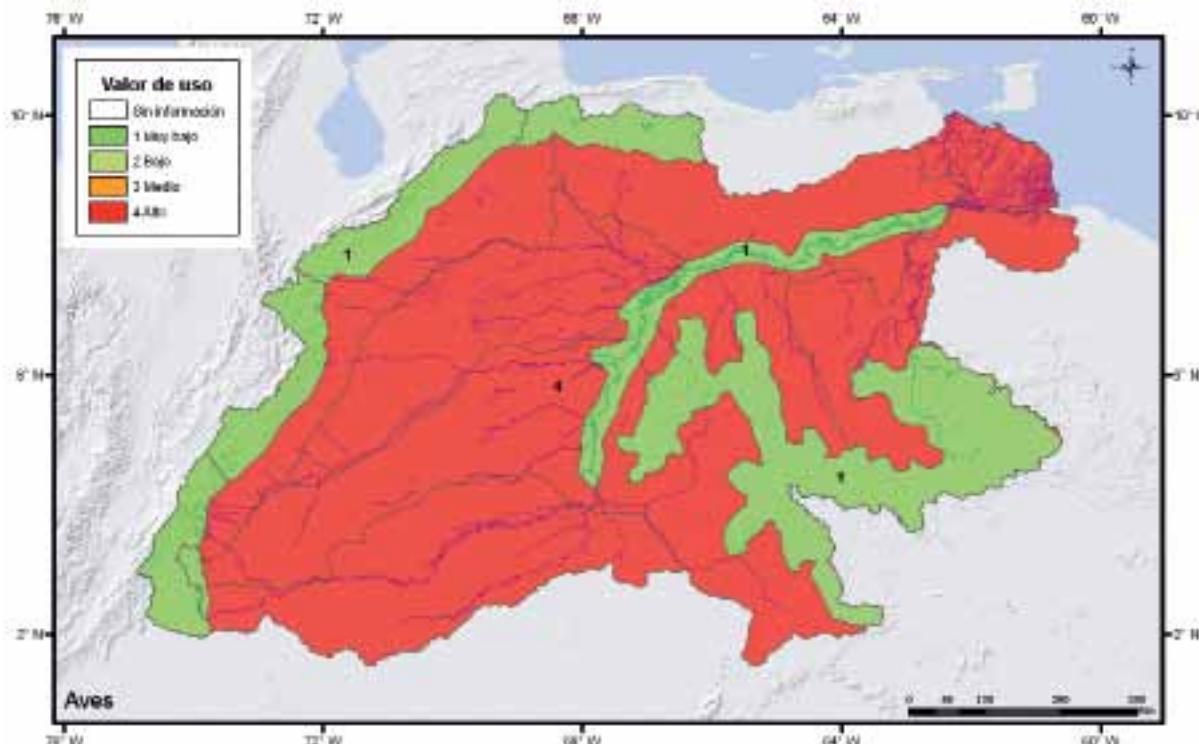


Figura 9.8 Valor de uso: aves.



F. Trujillo.

de Mérida (av-a3), piedemonte de la Cordillera de la Costa (av-a4) y la zona del río Orinoco (av-h), tuvieron valores altos, relacionados con su importancia dentro de las diferentes rutas migratorias transcontinentales. Otras subregiones de importancia para tales procesos ecológicos, fueron las sabanas inundables (av-c1) y la zona deltaica (av-f) (Figura 9.9). En el caso de las sabanas, su importancia se asocia tanto con movimientos estacionales de grupos de aves particulares (como el caso de las acuáticas) en función de los pulsos de inundación, algunas pequeñas áreas son utilizadas por los patos *Dendrocygna* como lugar de muda, para luego migrar a otros humedales de la cuenca o fuera de ella (Gómez-Dallmeier y Cringan 1989), o como rutas parciales para los movimientos migratorios de especies poco conocidas como tibi-tibe (*Bartramia longicauda*) o atrapamoscas tijereta (*Tyrannus savana*). Finalmente, la importancia de la zona del delta, para los procesos migratorios se asocia con la oferta permanente de hábitat para que aves acuáticas, principalmente playeras (Charadriiformes) utilicen las playas y los planos lodosos como áreas de invernada.

NOMINACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN

Para la conservación de la avifauna en la cuenca del Orinoco, fueron nominadas 21 áreas de interés (Figura 9.10, Tabla 9.5). Su selección obedeció a varias consideraciones, principalmente al estado del conocimiento (fortalezas y vacíos), a la presencia de amenazas, la importancia ecológica y las posibilidades para gestionar la conservación.

Las áreas seleccionadas como prioritarias para la conservación de la avifauna en la cuenca del Orinoco dan cuenta de la heterogeneidad de ambientes y procesos y pretenden centrar la atención en diferentes escenarios desde los cuales pueda garantizarse la permanencia de la avifauna de la región. Las 21 áreas seleccionadas son representativas de cada una de las subregiones identificadas y por tanto de las especies que en ellas ocurren. El portafolio que estas áreas constituyen, se piensa como una base útil para la definición de agendas para la gestión de la conservación.

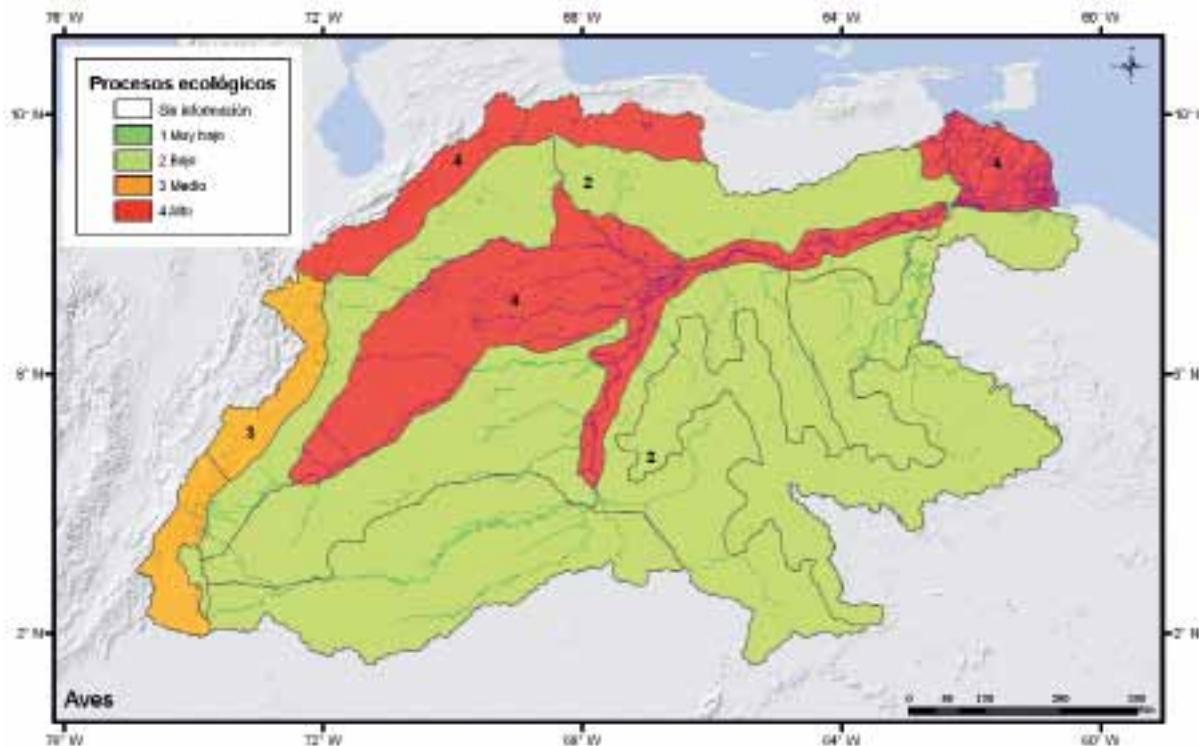


Figura 9.9 Áreas de importancia para procesos migratorios: aves.



AVES

F. Trujillo.

Tabla 9.5. Áreas nominadas para la conservación de la avifauna en el Orinoco.

| Código | Área nominada | Criterios para su delimitación |
|--------|--|---|
| AV1 | Macarena - Tinigua- Picachos | Polígono combinado de las tres áreas, incluyendo el cañón del río Duda. |
| AV2 | Guatiquía - Buena Vista- Guayabetal | Bosque de piedemonte del río Guatiquía hasta bosques andinos de Guayabetal. |
| AV3 | Orocué- Cusiana- Cravo Sur | Confluencia de los ríos Cravo Sur y Pauto con el río Meta, incluyendo Carimagua y la parte alta del río Tomo. |
| AV4 | Sabanas inundables río Ariporo | Interfluvio de los caños El Aceital y la Hermosa en el municipio de paz de Ariporo. |
| AV5 | Confluencia río Meta - Casanare | Interfluvio de los ríos Casanare y Meta , desde la confluencia de los mismos al occidente hasta la desembocadura del caño Pica Pico. |
| AV6 | Tamá | Área protegida ya delimitada. |
| AV7 | Sierra Nevada de Mérida | Área protegida ya delimitada. |
| AV8 | Guaramacal | Área protegida ya delimitada. |
| AV9 | Guatopo | Área protegida ya delimitada extendiendo en su ladera sur hasta la cota de los 300 metros. |
| AV10 | Sabanas inundables del bajo Apure | Delimitado por el río Guarquito en el este, en el sur por el Arauca hasta Mantecal, al norte por el Baúl, abarcando las sabanas de banco, bajío y esteros. |
| AV11 | Orinoco Medio – Caura-Caicara | Áreas aguas abajo del río Orinoco entre la población de Caicara hasta la boca del río Caura, y aguas arriba del Caura hasta Maripa, incluyendo las lagunas del Caura. |
| AV12 | Bajo Orinoco -Castillos de Guayana Imataca | Contempla aguas abajo del río Orinoco entre las poblaciones de Castillos de Guayana y el caño Acoima. |
| AV13 | Cinaruco | Área protegida ya delimitada. |
| AV14 | Confluencia Meta-Orinoco-Bita | Desde la desembocadura del Meta hacia el sur hasta aproximadamente la mitad de la distancia entre Puerto Carreño y Puerto Ayacucho, y desde allí hacia el oriente aproximadamente hasta las cabeceras del caño Blanco. El polígono incluye las vegas y la desembocadura del Bita. |
| AV15 | Tuparro - Sipapo | Polígono actual del PNN Tuparro ampliado hacia el oriente para cruzar el río Orinoco y conectarse con la Reserva Forestal de Sipapo. |
| AV16 | Estrella Fluvial de Inírida | Desde la desembocadura del Atabapo al oriente hasta Laguna Negra y caño Bocón al occidente, incluyendo la vega norte del Guaviare y de allí hacia el sur hasta los cerros de Mavicure. |
| AV17 | Ventuari | Curso del río Ventuari hasta el delta del mismo en el Orinoco. |
| AV18 | Duida | Área protegida ya delimitada, extendiendo su cobertura hasta la cota de los 100 metros. |
| AV19 | Canaima-Gran Sabana | Área ya definida, extendiendo hasta el sur con los límites con Brasil. |



F. Trujillo.

| Código | Área nominada | Criterios para su delimitación |
|--------|----------------------------|---|
| AV20 | Delta del Orinoco - Capure | Área definida, extendiendo hacia el norte hasta la población de Capure. |
| AV21 | Guaquinima - Paragua | Área ya definida, extendiendo hasta la cota de los 100 m en el río Paragua. |

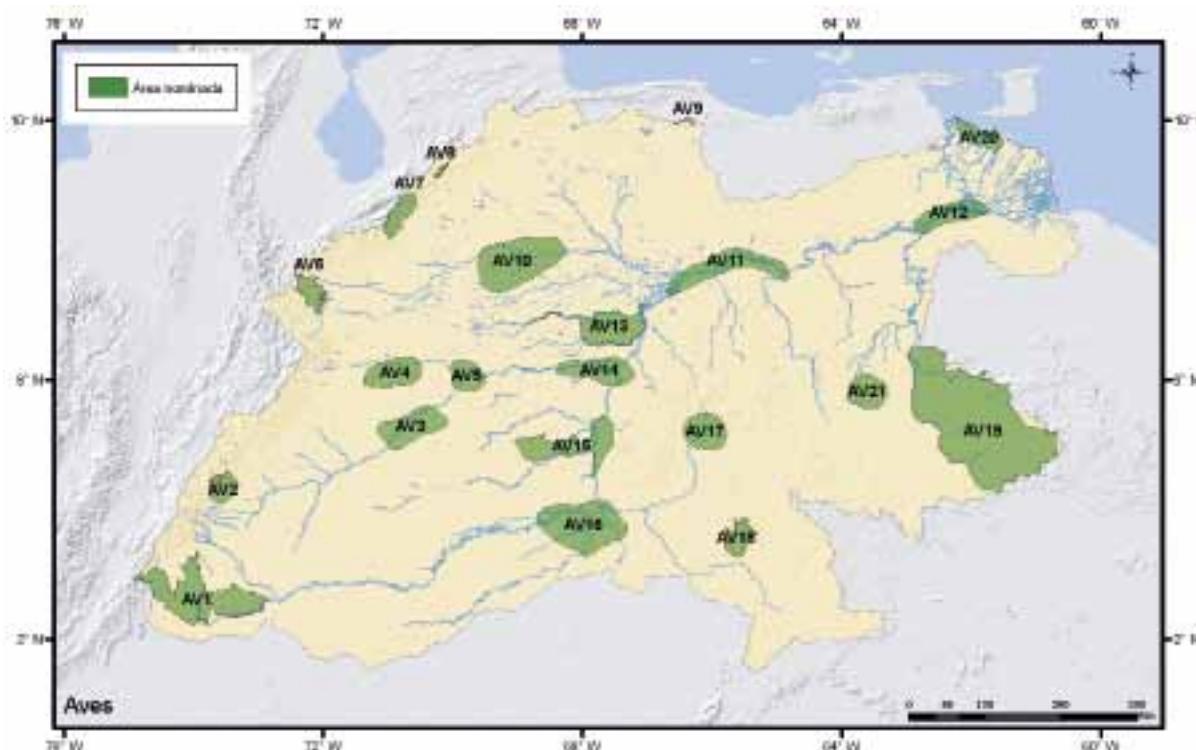


Figura 9.10 Áreas nominadas para la conservación: aves.

AMENAZAS, OPORTUNIDADES Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ÁREAS NOMINADAS

El panorama de amenazas que tienen las aves en la cuenca se refiere en general a grandes procesos de transformación que ocurren en la cuenca. El cambio de las áreas naturales por cultivos, pastizales o plantaciones forestales tiene un fuerte impacto sobre las comunidades de aves, incrementándose la sustitución de unas especies por otras más tol-

erantes a las transformaciones y por ende con un impacto negativo sobre la riqueza local de aves.

Los llanos constituyen una de las principales áreas para la reproducción y alimentación de aves acuáticas. El conocimiento actual sobre estas aves nos indica que ejercen un papel importante en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, pero que aún no sabemos suficiente, para comprender su función de depredadores tanto en áreas naturales como agrícolas. Es necesario conocer el impacto de los pesticidas en las poblaciones de aves, así como en la transmisión de enfermedades virales (Bosh *et al.* 2007). Otras especies tienen valor económico como alimento para la



F. Trujillo.

población humana, por lo que la ejecución de adecuados planes de manejo es fundamental para la supervivencia de las especies y su preservación como recurso.

Entre las oportunidades se destaca la posibilidad de estudios de rutas migratorias tanto de especies migratorias boreales como australes. Aparentemente, los llanos constituyen el área principal de invernada de especies australes como el atrapamosca tijereta (*Tyrannus savana*) y la golondrina de río (*Progne tapera*), así como de otras especies migratorias boreales amenazadas como el pájaro arrocero (*Spiza americana*) especie que se agrupa en dormideros de miles de individuos.

Es necesario estudiar las migraciones locales de aves acuáticas, como los patos guiriríes (*Dendrocygna spp*) en los llanos o las que realizan los cormoranes (*Phalacrocorax brasiliianus*) entre la costa y los llanos, esto nos permitirá entender y proceder de forma correcta en su manejo como recurso, comprendiendo por ejemplo el impacto que los cormoranes ejercen en las granjas camaronesas en Venezuela.

La experiencia conseguida a través del sistema de redes de AICAS (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves) ayuda a establecer políticas de conservación a nivel regional, promoviendo a la vez, la identificación de nuevas áreas dado el apoyo internacional con el que cuenta, y el interés creciente que despierta esta metodología en la comunidad de ornitólogos y los aficionados a las aves (Lentino *et al.* 2005). La identificación de áreas de interés para la conservación de la avifauna debe integrar dinámicas institucionales locales alrededor del uso del territorio, así como promover el acople de diferentes instrumentos aplicados a su conservación.

BIBLIOGRAFÍA

- Araújo A., S. Restrepo-Calle, F. Estela (2006) Evaluación de la avifauna residente y migratoria de dos localidades de la Orinoquia venezolana. Informe técnico proyecto: "Brindando Refugio Seguro: conservación de hábitats para las aves migratorias en la cuenca del río Orinoco". TNC, WWF, FUDENA, RESNATUR, ARPINATURA. Colombia. 54pp.
- Borrero J.I. (1960) Notas sobre aves de la Amazonia y Orinoquia. Colombianas. *Caldasia* 8(39):485- 515.
- Bosch I., F. Herrera, J. C. Navarro, M. Lentino, A. Dupuis, J. Maffei, M. Jones, E. Fernandez, N. Pérez, J. Pérez -Emán, A. E. Guimaraes, R. Barrera, N. Valero, J. Ruiz, J. Rivero, I. Pérez, M. Méndez, J. Martínez, G. Velásquez, I. Matheus, G. Comach, N. Komar, A. Spielman, L. Kramer (2007) West Nile Virus, Venezuela. *Emerging Infectious Diseases* (4):651-653.
- Botero C.A. (1998) Listado de aves registradas en una finca en Santa Rita, Vichada. No publicado.
- Gómez Dallmeier F. & A.T. Cringan (1989) Biology, conservation and management of waterfowl in Venezuela. Editorial Ex Libris, Caracas. 351pp.
- Hilty S.L. & W.L. Brown (1986) A guide to the birds of Colombia. Princeton Univ. Press, Princeton. 836pp.
- Hilty S.L. (2003) Birds of Venezuela. Second Edition. Princeton Univ. Press, Princeton. 928pp.
- Hilty S.L. & D. Ascanio (2009) A new species of spinetail (Furnariidae: *Synallaxis*) from the Río Orinoco of Venezuela. *Auk* 126:485–492.
- IAyH - Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2007a) Listado de la avifauna del PNN el Tuparro.
- IAyH - Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2007b) Listado de la avifauna de la Selva de Matavén.
- Lentino M. (1997) Catálogo de las Aves de Venezuela. Pp. 143-202. En: La Marca (ed.) Catálogo Zoológico de Venezuela. Vol I. Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela. Mus. Ciencia y Tecnología. Mérida.
- Lentino M. & R. Restall (2003) A new species of Amaurospiza Blue Seedeater from Venezuela. *Auk* 120(3):600-606.
- Lentino M. (2004) Ornitolofauna de Capure y Pedernales, Delta del Orinoco. En: C. Lasso, L. E. Alonso, A.L. Flores , G. Love. Rapid assessment of the biodiversity and social aspects of the aquatic ecosystems of the Orinoco Delta and Gulf of Paria Venezuela. *RAP Bulletin of Biological Assessment* (37):125-136.
- Lentino M., D. Esclasans, F. Medina (2005) Áreas importantes para la conservación de las aves en Venezuela. Pp. 621-730. En: Bird Life International y Conservation International. Areas importantes para la Conservación de las aves en los Andes tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de conservación de Birdlife No. 14) & Soc Audubon de Venezuela. Caracas.
- Lentino M. (2006) Ornitolofauna de los ecosistemas acuáticos de la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari. Pp. 136-140. En: Lasso, C. A., Señaris, J.C., Alonso, L.E., Flores, A. Conservation International 2006. Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos en la Confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas (Venezuela). Washington, DC, Conservation International. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 30.



F. Trujillo.

- Lentino M., J. Pérez Emán, D. Ascanio, J.G. León, A. Nagy, D.J. Southall (2007) New records of the orinoco softail *Thripophaga cherriei* in Venezuela. Resúmenes. VIII Congreso Ornitología Neotropical. Maturín.
- Lentino M. & M. Salcedo (2008) Ornithofauna en la cuenca alta del río Paragua, Estado Bolívar. En: C. A. Lasso, J.C. Señaris, A. Flores. Evaluación Rápida de los Ecosistemas Acuáticos en la cuenca alta del río Paragua, Estado Bolívar (Venezuela). Washington, DC, Conservation International. *RAP Bulletin of Biological Assessment* (49):144-150.
- Lentino M., A. Rodríguez, V.C. Malave, M. Rojas, M.A. García (2009) Monitoreo de aves migratorias en el Paso Portachuelo, como estrategia de apoyo a la conservación de la Biodiversidad del Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela y Manual de anillado para las aves que usan el Paso de Portachuelo. Caracas. Soc Conserv. Audubon de Venezuela y Fund. William H. Phelps.
- Lentino M., M. Salcedo, D. Ascanio, J. Márquez (2010) Aves del Ramal de Caldera, Andes de Venezuela. Pp. 81-91. En: A. Rial, J.C. Señaris, C.A. Lasso, A. Flores (eds.) Evaluación Rápida de la Biodiversidad y Aspectos Socioecosistémicos del Ramal de Calderas. Andes de Venezuela. Conservation International, Arlington, VA. USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 56.
- McNish T. (2007) Las aves de los Llanos de la Orinoquia. Colombo Andina de Impresos S.A. Bogotá, Colombia. 302pp.
- Molina C. & M. Salcedo (2009) Capítulo 2: Aves del Parque Nacional Canaima. Pp. 132-149. En: J.C. Señaris, D. Lew, C. Lasso (eds.) Biodiversidad del Parque Nacional Natural Canaima: bases técnicas para la conservación de la Guayana venezolana. Fundación La Salle de Ciencias Naturales y The Nature Conservancy.
- Muñoz J. & A. Repizzo (2001) Fauna. Pp. 108-125 En: A. Etter (ed.) Puinawai y Nukak: Caracterización Ecológica General de dos Reservas Nacionales Naturales de la Amazonía Colombiana. Ambiente y Desarrollo, Serie Investigación 2. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Murillo-Pacheco J.I. (2005) Evaluación de la distribución y estado actual de los registros ornitológicos de los llanos orientales de Colombia. Tesis para optar al título de Biólogo. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Programa de biología con énfasis en ecología. Universidad de Nariño. San Juan de Pasto. Colombia. 141pp.
- Naranjo L.G., S. Restrepo-Calle, J. Zamudio (2008) Avifauna de la Estrella Fluvial de Inírida. Informe Técnico. WWF Colombia. 36pp.
- Ocampo N., R. Garzón, J.C. Luna (2007) Informe Final: Caracterización de la avifauna de las Reservas Naturales Nimajay, Ventanas y Bojonawi (Puerto Carreño – Vichada). Bogotá, Colombia. 14pp.
- Olivares A.F.M. (1962) Aves de la región sur de la Sierra de la Macarena, Meta, Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Ornít. Universidad Nacional de Colombia. Imprenta Nacional. Bogotá, Colombia. 40pp.
- Olivares A.F.M. (1982) Aves de la Orinoquia 2º ed. Instituto de Ciencias Naturales, Ornít. Universidad Nacional de Colombia. Imprenta Nacional, Bogotá, Colombia. 127 pp.
- Ramírez M. (1967) Tipos de sabanas en los Llanos de Venezuela. *Boletín de la Sociedad de Ciencias Naturales* 28(112):264-288.
- Renjifo L.M., A.M. Franco, J.D. Amaya, G.H. Kattan, B. López-Lanús (eds.) (2002) Libro Rojo de Aves de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 562pp.
- Renjifo C., A. Nava, M. Zambrano (2005) Lista de Aves de la Mucuy y Mucubají. P. N. Sierra Nevada. Mérida. Venezuela. Serie Aves de Mérida Vol. 1. Editorial Venezolana. Mérida.
- Repizzo A. (2003) Listado de las aves del PNN el Tuparro. Pontificia Universidad Javeriana. Informe técnico no publicado.
- Restrepo-Calle S. (2007a) Listado preliminar de la avifauna de dos comunidades en la Selva de Matavén (Pueblo Escondido y Sarapía). Informe técnico no publicado. Cali, Colombia.
- Restrepo-Calle S. (2007b) Caracterización de dos reservas privadas de interés para la conservación de aves migratorias en la Orinoquia colombiana; La Reserva Natural Bojonawi y La Reserva Natural Santa Teresita. Informe Técnico Proyecto "Brindando Refugio Seguro: conservación de hábitats para las aves migratorias en la Cuenca del Orinoco". TNC, WWF, Fudema, Resnatur, Aprinatura. Cali, Colombia. 50pp.
- Restrepo-Calle S. (2007c) Listado revisado Reserva de Biósfera el Tuparro (Puerto Carreño - Puerto Ayacucho). Informe técnico Proyecto "Brindando Refugio Seguro: conservación de hábitats para las aves migratorias en la Cuenca del Orinoco". TNC, WWF, Fudema, Resnatur, Aprinatura. Cali, Colombia.
- Restrepo-Calle S. (2009) Avifauna de la Reserva Natural Palmarito (Casanare). Informe Técnico Proyecto Informe Técnico Asociación Calidris, Fundación Palmarito, Fundación Omacha, WWF-Colombia. Cali, Colombia. 22pp.
- Restrepo-Calle S. & V. Peña-Herrera (2005) Análisis de información registrada sobre riqueza, distribución, abundancia, amenazas y oportunidades para la conservación de las aves migratorias en la cuenca del río Orinoco. Informe Asociación Calidris presentado a WWF-Colombia, Red de Reservas de la Sociedad Civil, TNC, Fudema y Aprinatura. Cali, Colombia. 54pp.
- Rodríguez J.P. & F. Rojas-Suárez (eds.) (2008) Libro Rojo de Fauna Venezolana. Tercera edición. Provita y Shell Venezuela, S.A. Caracas, Venezuela. 364pp.
- Stiles F.G. (1997) Las aves endémicas de Colombia. Pp. 378-385. En: M.E. Chaves & N. Arango (eds.) Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad. Santa Fe de Bogotá, Instituto Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Tomo I. Colombia.
- Stiles F.G. (1998) Listado de las aves de una zona del río Inírida. Informe ICN a CDA. Bogotá. 87pp.
- Umaña A., J. Murillo, S. Restrepo-Calle, M. Álvarez (2009) Aves. Pp. 35-47. En: M.H. Romero, J.A. Maldonado-Ocampo, J.D. Bogotá-Gregory, J.S. Usma, A.M. Umaña, M. Álvarez, M.T. Palacios-Lozano, M.S. María Saralux-Valbuena, S.L. Mejía, J. Aldana-Rodríguez, E. Payán (eds.) Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2007-2008: piedemonte orinoquense, sabanas y bosques asociados al norte del río Guaviare. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.



AVES

F. Trujillo.



a



b



c



d



e

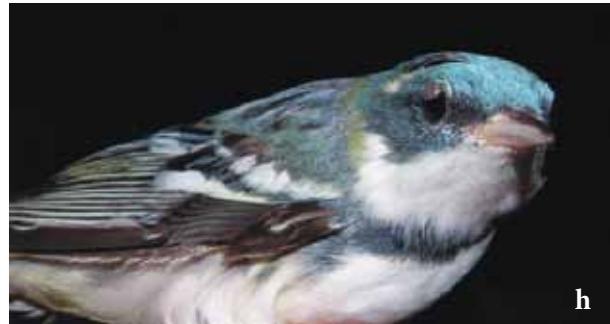


f

- a. *Amaurospiza carizalensis*. Foto: M. Lentino.
- b. *Cathartes aura*. Foto: M. Lentino.
- c. *Dendrocincla merula*. Foto: J. Zamudio-Asoc. Calidris.
- d. *Pithys albifrons*. Foto: J. Zamudio-Asoc. Calidris.
- e. *Eudocimus ruber*. Foto: M. Lentino.
- f. *Myrmotherula cherrieri*. Foto: S. Restrepo.



F. Trujillo.



- g. *Heterocercus flavivertex*. Foto: S. Restrepo.
- h. *Dendroica cerulea*. Foto: M. Lentino.
- i. *Progne chalybea*. Foto: M. Lentino.
- j. *Thripophaga cherriei*. Foto: M. Lentino.
- k. *Todirostrum maculatum*. Foto: M. Lentino.
- l. *Turdus nudigenis*. Foto: S. Restrepo.



Panthera onca. Foto: S. Winter - Panthera

10. MAMÍFEROS

F. Trujillo.



Fernando Trujillo González, Marisol Beltrán Gutiérrez, Angélica Diaz-Pulido, Arnaldo Ferrer Pérez, Esteban Payan Garrido

INTRODUCCIÓN

Los recursos naturales de la cuenca del río Orinoco en Colombia y Venezuela han sido caracterizados y valorados a un nivel biológico, ecológico y social por medio de iniciativas puntuales de organizaciones e instituciones públicas y privadas en ambas naciones. La dinámica poblacional de las especies de fauna silvestre, así como la fragmentación y reducción de su hábitat natural en esta vasta región, son consecuentes con el acelerado crecimiento de las actividades antrópicas productivas, extractivas y comerciales, sumadas a drásticos cambios en los ciclos climáticos. Acompañando estos procesos, se han obtenido numerosos diagnósticos y programas enfocados al manejo y la conservación de los ecosistemas presentes en la cuenca.

En este capítulo se divide la cuenca del Orinoco de acuerdo a factores que condicionan la distribución de las especies de mamíferos allí presentes, como las cuencas hidrográficas y los límites naturales que forman las comunidades de vegetación. La heterogeneidad de estos paisajes brinda múltiples recursos para el establecimiento de los mamíferos, que por ejemplo, utilizan los bosques de galería como corredores de distribución, lo cual se refleja en una mayor densidad y diversidad de este grupo taxonómico en áreas de bosque que en hábitats abiertos (Ludlow y Sunquist 1987). Igualmente, los procesos geológicos en la región han generado un gradiente de afloramientos rocosos del Escudo Guya-

nes de grandes extensiones y altura en Venezuela, a afloramientos esporádicos y de altura intermedia en Colombia, al oeste del río Orinoco. Esto ha generado que muchos de estos afloramientos se comporten como islas con procesos de endemismos tanto en flora como fauna.

Adicionalmente, procesos hidrológicos puntuales relacionados con factores como la dinámica sucesional, la continuidad hidrológica, los ciclos de inundación, la mezcla de aguas, la sedimentación y la colmatación, están ecológicamente relacionados con el mantenimiento de las especies de mamíferos en la cuenca (Suárez-Pacheco 2004).

Bajo las distintas figuras de conservación, las especies de mamíferos suelen considerarse como “focales”, cuyas necesidades de hábitat y función ecosistémica aseguran la persistencia de otras especies (Lambeck 1997). La diversidad de mamíferos produce un rango de procesos (herbivoría, predación, descomposición) que a su vez, influencian otros elementos de la biodiversidad. Por esto, es importante reconocer el valor de la conservación de estas especies, poniendo atención particularmente a aquellas endémicas con hábitats reducidos y en estado de amenaza (Kerley *et al.* 2003).

Por la escala de los movimientos de muchas especies de mamíferos, se ha validado la importancia de mantener la



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

integridad ecológica de los bosques de galería e inundables, que funcionan como corredores biológicos. Estas zonas actualmente están en diferentes niveles de deterioro principalmente por actividades antrópicas como la deforestación y las quemas extensivas, que ameritan estudios específicos para evaluar el nivel de amenaza sobre estos corredores de fauna.

Aunque la riqueza y el endemismo de especies de grupos indicadores como los mamíferos, reflejan distintos patrones de distribución geográfica, estas medidas de la biodiversidad son utilizadas con frecuencia como herramientas para la priorización de áreas de conservación (Olson *et al.* 2001). Para lograr esto, se requieren aportes desde la biogeografía, la taxonomía, la biología de la conservación y la ecología del grupo de especies de mamíferos, de tal modo que las diferentes subregiones de la cuenca sean consideradas, así como la integración del conocimiento de los actores que han trabajado y estudiado dichos sitios.

SUBREGIONES BIOGEOGRÁFICAS

La siguiente propuesta de división de la cuenca del Orinoco se hizo de acuerdo a dos factores principales que afectan la distribución de la mastofauna: (1) las subcuencas hidrográficas y (2) el tipo de paisaje que forma distintos tipos de cobertura vegetal (Figura 10.1).

Definición de las subregiones biogeográficas

M1. Andina

Región de alta montaña con gradiente altitudinal superior a los 1000 m.s.n.m. Se caracteriza por presencia de la vegetación paramuna, bosques altoandinos y andinos que, en su mayoría están incluidos dentro de áreas protegidas, y bosques subandinos, que se ven afectados por la actividad humana. Esta zona abarca los flancos de la cordillera oriental que entran en contacto con la cuenca del río Orinoco.

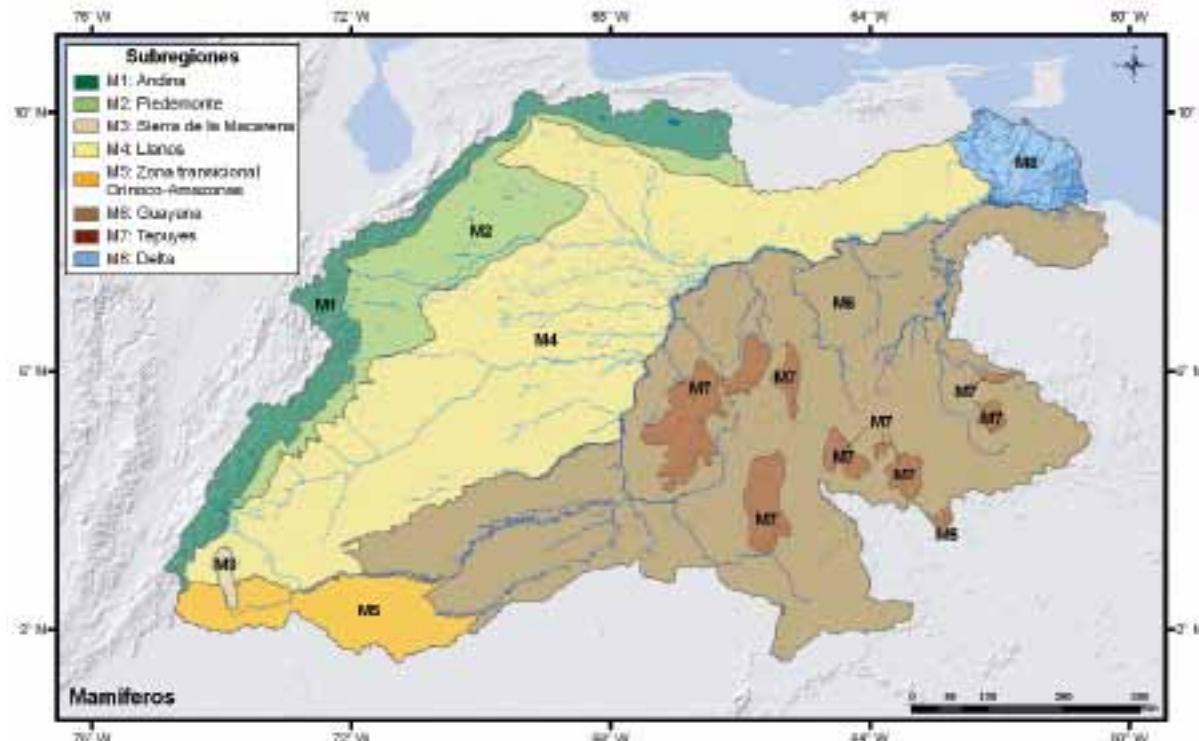


Figura 10.1 Subregiones biogeográficas: mamíferos.



F. Trujillo.

En Colombia, abarca los departamentos de Caquetá, Huila, Meta, Cundinamarca, Boyacá, Arauca, Santander y Norte de Santrander; mientras que en Venezuela comprende los estados de Táchira, Mérida, Trujillo, Lara, Apure, Barinas y Portuguesa.

A pesar de que el sector Andino supone una inmensa diversidad biológica debido a la variedad de ambientes y condiciones ecológicas que ofrece, en este capítulo no se consideraron las especies de mamíferos de esta subregión, las cuales presentan adaptaciones evolutivas particulares distintas del resto de diversidad de especies de la cuenca del Orinoco.

M2. Piedemonte

Incluye la transición desde la formación montañosa andina hacia la llanura Orinoquense, considerando un gradiente de elevación entre los 1000 y 500 m.s.n.m. Presenta una alta fertilidad y precipitación que han generado bosques densos que proveen nichos para numerosas especies de flora y fauna. En esta región se evidencia una fuerte intervención antrópica reflejada en zonas urbanas, agroecosistemas ganaderos, cultivos de palma, arroz y plantaciones forestales.

M3. Serranía de la Macarena

Esta región comparte características de las subregiones colindantes pero no prevalece ninguna de ellas en toda el área, razón por la cual fue clasificada como una subregión independiente. Las zonas bajas de la serranía comparten similitudes con la zona transicional Orinoco-Amazonas. También se encuentran áreas de sabana, en la zona meridional, y algunos elementos florísticos tepuyanos. En las áreas más altas las características del paisaje son similares a las encontradas en la zona andina (Hernández-Camacho *et al.* 1992).

M4. Llanos

Región con el 42% de superficie total de la cuenca del Orinoco, con extensas sabanas, llanuras inundables, altiplanicie y serranías, con sectores de bosque de galería asociados a los afluentes. Los Llanos colombianos abarcan los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada; y en Venezuela comprenden territorio de los estados de Apure, Barinas, Portuguesa, Cojedes, Guárico, Anzoátegui y Monagas (Ruiz 2004, Silva-León 2005, Romero *et al.* 2009).

M5. Zona transicional Orinoco-Amazonas

Su formación geológica hace parte del Escudo Guyanés, presenta un paisaje de terrazas altas (“tierra firme”) en los cuales crece bosque heterogéneo no inundable y zonas más bajas con bosques inundables. Cuenta con elementos florísticos y faunísticos comunes de la Orinoquia y Amazonia.

M6. Guayana

Región que representa el 35% del territorio total de la cuenca del Orinoco, y cuyo relieve se constituye por la formación geológica más antigua del precámbrico: el Escudo Guayanés. Sus paisajes se encuentran dominados por vastas planicies y cerros aislados cubiertos por selvas y sabanas. En Colombia se extiende por los departamentos del Guainía y Guaviare, mientras que en Venezuela abarca los estados de Bolívar, Amazonas y Delta Amacuro. Incluye las formaciones tepuyanas, que se destacan como mesetas dispersas en toda la región (Pérez-Hernández y Lew 2001).

M7. Tepuyes

Son un rasgo fisiográfico característico de las Tierras Altas de Guayana, que consisten en afloramientos rocosos que presentan diferentes alturas desde unos cientos de metros hasta los 3000 m.s.n.m. y un área superficial en sus cumbres planas que puede alcanzar los 1000 m². Tienen su mayor representación en Venezuela, aunque también se encuentran en Colombia (Berry *et al.* 1995).

M8. Delta

Región en el estado Delta Amacuro de Venezuela, constituido por una planicie sedimentaria con una superficie de 23,000 km², que cuenta con más de 300 caños e innumerables islas fluviales (Silva-León 2005). Presenta vegetación predominante de sabanas, arbustos y manglares.

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

Los mamíferos presentes en la cuenca del Orinoco fueron clasificados en tres categorías:

Mamíferos acuáticos: incluye especies pertenecientes al orden Cetacea, Mustelidae (nutrias únicamente) y Sirenidae.

Mamíferos pequeños: incluye especies pertenecientes a los órdenes Chiroptera y Rodentia, a excepción del chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*).

Mamíferos medianos y grandes: incluye todas las demás especies de mamíferos excepto las pertenecientes a los órdenes anteriormente mencionados en las otras dos categorías.

Esfuerzo de Muestreo

En la cuenca del Orinoco ninguna región cuenta con un alto esfuerzo de muestreo de mamíferos. Es necesario y prioritario para la conservación de la mastofauna adelantar investigaciones biológicas y ecológicas de estas especies en la región.



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

En Colombia se han realizado estudios de inventarios de este grupo taxonómico en distintas zonas de la cuenca del Orinoco (Cuervo-Díaz *et al.* 1986, Hernández *et al.* 1984, Mejía 1995, Rodríguez-Mahecha *et al.* 1995, Alberico *et al.* 2000, Alberico y Rojas 2002, Mantilla-Meluk *et al.* 2009). Particularmente para la zona transicional Orinoco-Amazonas, en el sector denominado Estrella Fluvial de Inírida, se han realizado caracterizaciones generales de la mastofauna (Cadena y Ángel 1998, Muñoz y Repizzo 2001, Ferrer y Beltran 2009).

Desde la década de los 70 en Venezuela se han hecho inventarios de mastofauna para sitios puntuales de la Orinoquia, a través de colectas y avistamientos de mamíferos (Handley 1976, Gardner 1988, Ochoa *et al.* 1988, Ojasti *et al.* 1992, Soriano y Ochoa 1997, Linares 1998; Rivas 1998).

En el siglo XXI, las expediciones multidisciplinarias han sido un importante método de estudio de este grupo taxonómico en la cuenca (Ochoa y Aguilera 2003, Ochoa *et al.* 2005, Ochoa *et al.* 2008, Rivas *et al.* 2008, Sanchez-Hernández y Ferrer-Pérez 2008, Lew *et al.* 2009a, 2009b). Complementario a lo anterior, se han establecido las prioridades de

conservación para los mamíferos del Escudo de la Guayana en Venezuela (Lim 2003).

El nivel de esfuerzo de estudios mastofaunísticos en la cuenca del Orinoco se calificó cualitativamente (en las categorías Alto, Medio, Bajo y Muy bajo) con base en el criterio de expertos que han trabajado por largo tiempo en la cuenca.

Mamíferos acuáticos

Para los mamíferos acuáticos, el mayor esfuerzo de muestreo se ha llevado a cabo en las subregiones de los Llanos y Delta. El esfuerzo es bajo en las zonas transicional Orinoco-Amazonas y Piedemonte; y se clasificó como Muy bajo para la subregión de la Guayana. Debido a las condiciones de la formación geológica de los tepuyes, el rango de distribución de los mamíferos acuáticos no incluye estas regiones (Figura 10.2).

Mamíferos pequeños

El estudio de mamíferos pequeños corresponde a inventarios aislados en regiones específicas de la región, con niveles muy bajos de muestreo en la región de los Llanos y

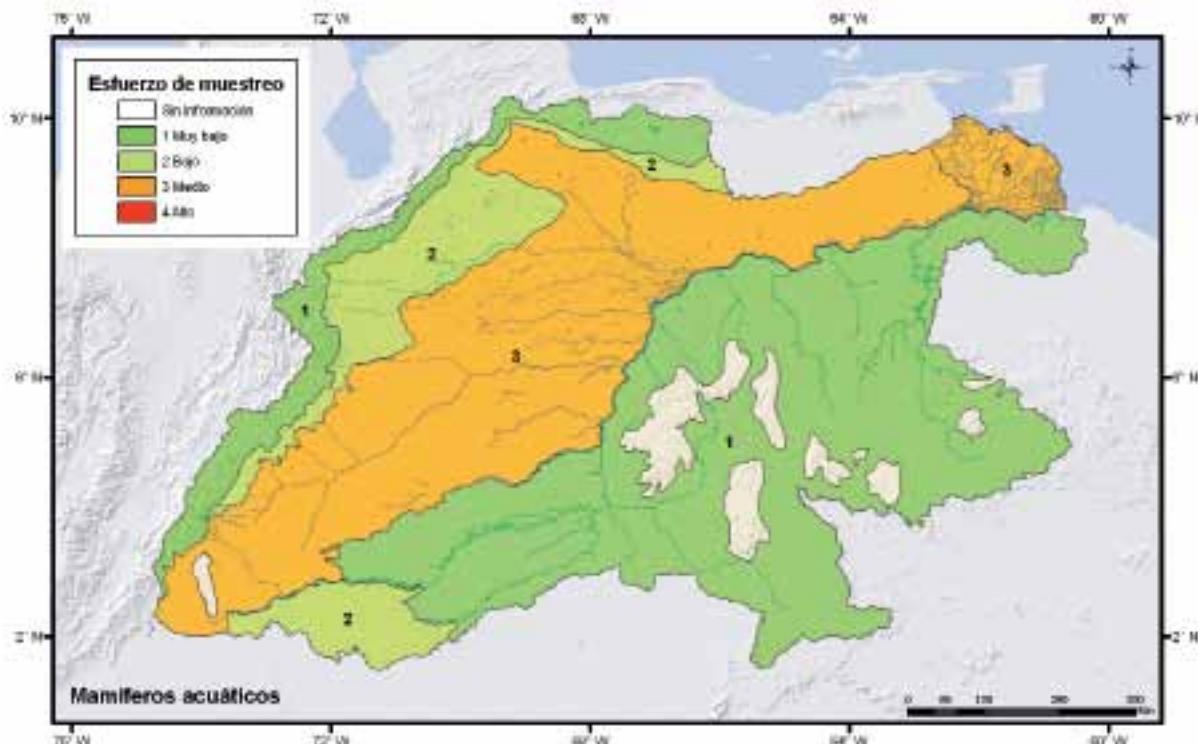


Figura 10.2 Esfuerzo de muestreo: mamíferos acuáticos.



F. Trujillo.

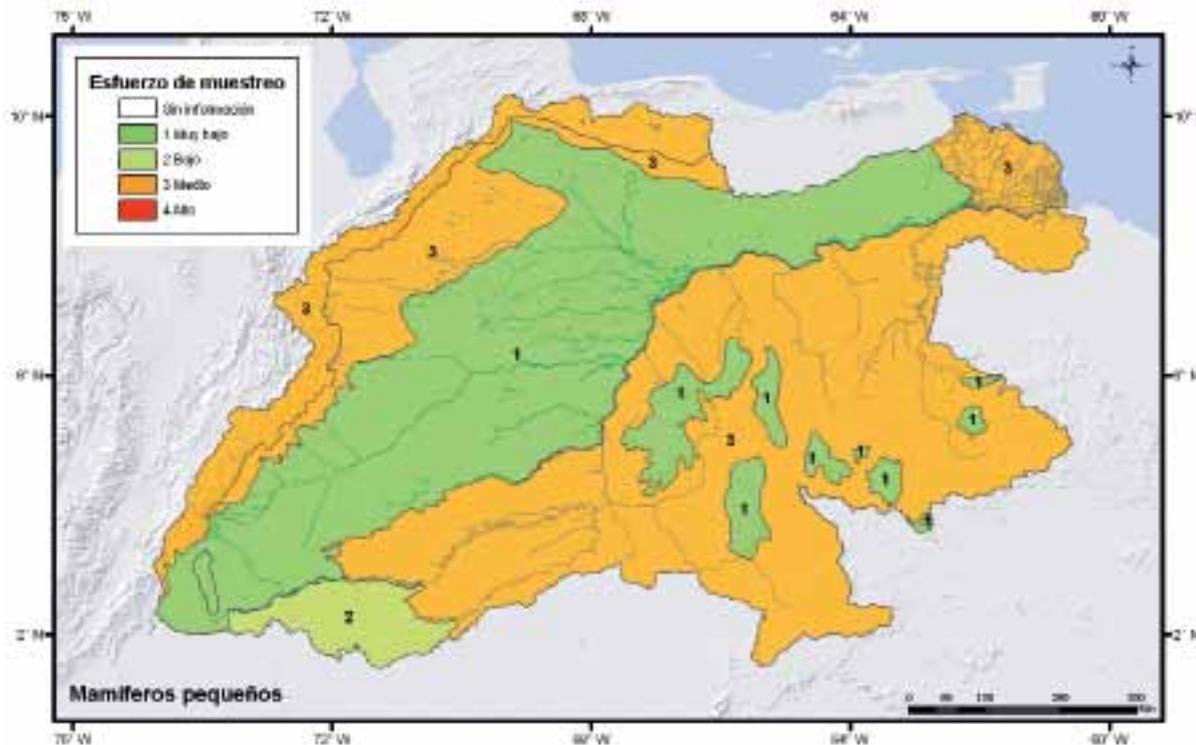


Figura 10.3 Esfuerzo de muestreo: mamíferos pequeños.

Tepuyes. En la zona de transición Orinoco-Amazonas no se han generado procesos de investigación continuos, y debido a sus condiciones aisladas y escasas de infraestructura, el esfuerzo ha sido limitado, por lo que se clasificó como bajo (Figura 10.3).

Mamíferos medianos y grandes

La cuenca del Orinoco no tiene altos esfuerzos de muestreo en mamíferos medianos y grandes. La zona de Piedemonte presenta el menor esfuerzo de muestreo en la región; mientras que las subregiones Delta, Guayana y Transición Orinoco-Amazonas fueron clasificadas en la categoría de esfuerzo de muestreo medio (Figura 10.4).

La subregión Llanos fue clasificada en la categoría de esfuerzo de muestreo bajo. En Colombia se han realizado caracterizaciones biológicas alrededor de los mamíferos de mayor tamaño en esta subregión, en reservas naturales privadas como Palmarito-Casanare (Díaz-Pulido y Paýán 2009) y Bojonawi (Garrote 2007; Rodríguez-Bolaños 2007). Por tratarse de un área de continua exploración y explotación petrolera, existen informes técnicos que com-

plementan el esfuerzo en esta zona. Sin embargo, dichos documentos son de difícil acceso y no se tiene certeza de la calidad de la información.

Nivel de Conocimiento

El nivel de conocimiento de todos los grupos es consecuente con el nivel de esfuerzo de muestreo, siguiendo los mismos patrones descritos anteriormente, con excepción de los mamíferos medianos y grandes. Dichas especies han tenido un esfuerzo de estudio mayor en la Guayana que en las demás subregiones, pero la evaluación del nivel de conocimiento refleja que es la región deltaica la que presenta mayores valores en este aspecto.

Mamíferos acuáticos

En la subregión de los llanos del territorio colombiano, el conocimiento ha estado dirigido principalmente a aspectos de uso de hábitat, abundancia, ecología, genética, acústica e interacciones con pesquerías de las especies acuáticas: delfines (*Inia geoffrensis*) (Trujillo y Díazgranados 2004, Fuentes *et al.* 2004, Ruiz-García *et al.* 2006), manatí antillano (*Trichechus manatus*) (Castelblanco-Martínez 2004,



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

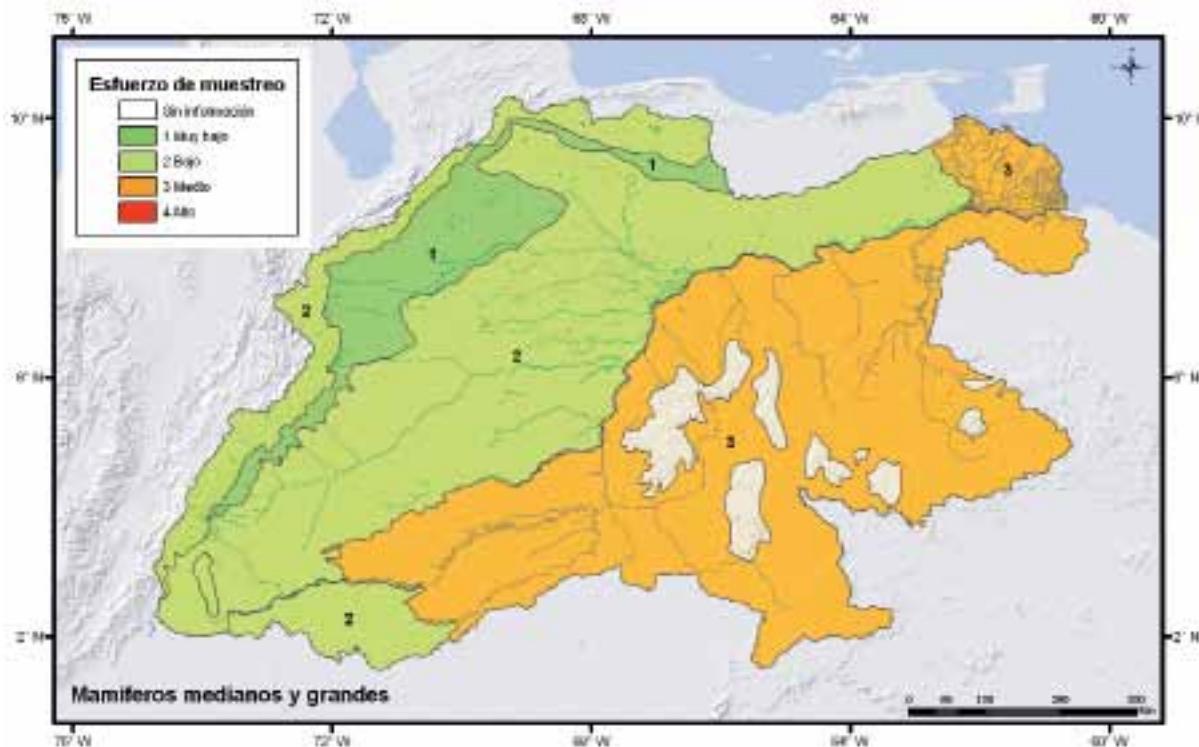


Figura 10.4 Esfuerzo de muestreo: mamíferos medianos y grandes.

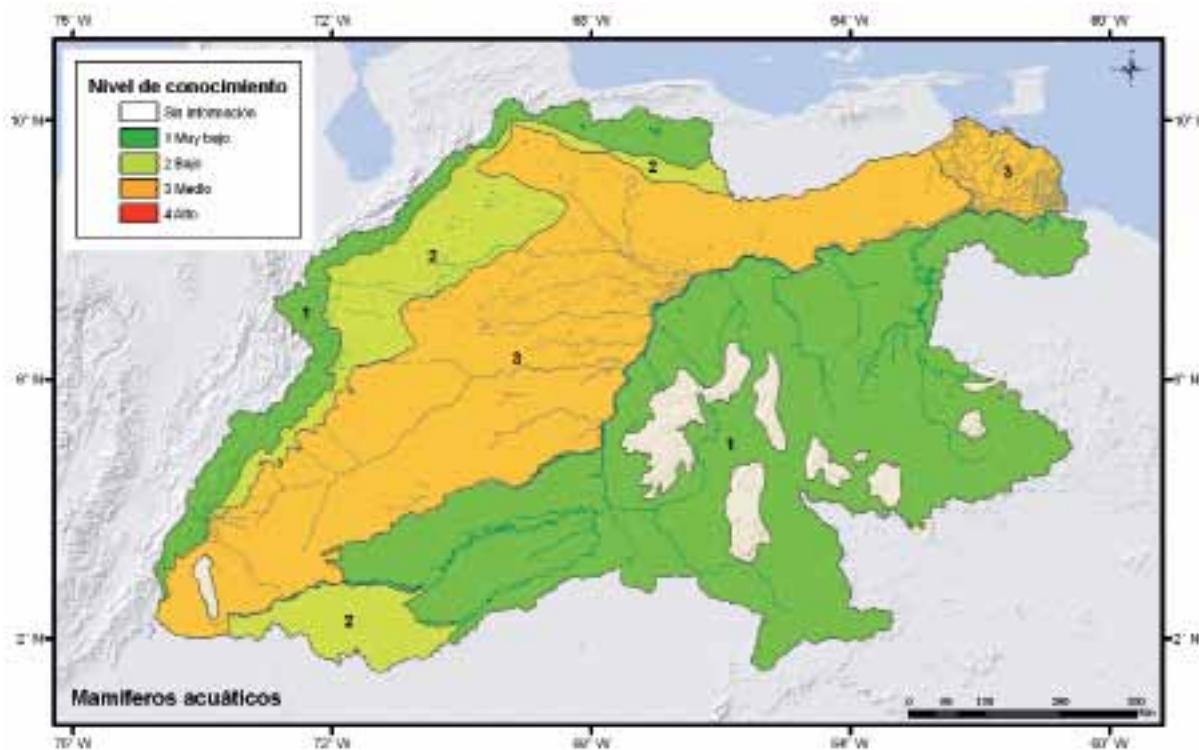


Figura 10.5 Nivel de conocimiento: mamíferos acuáticos.



F. Trujillo.

Bermúdez-Romero *et al.* 2004, Castelblanco *et al.* 2009) y nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) (Carrasquilla y Trujillo 2004, Gómez-Serrano 2004, Gómez-Salazar *et al.* 2009). Las prioridades de conservación para estas especies están consolidadas en un plan de manejo y conservación en la Reserva de Biosfera El Tuparro (Trujillo *et al.* 2008).

Específicamente para las especies *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*, en el marco del Programa de Estimaciones de Abundancia de Delfines de Río en Suramérica, se realizó un estudio poblacional y de uso de hábitat de estas especies en los cauces de los ríos Meta y Orinoco, desde la confluencia de estos ríos hasta la región deltaica (Trujillo *et al.* 2010). Ambas especies de delfines junto a los manatíes del género *Trichechus* son consideradas como migratorias por realizar movimientos dentro de sus ciclos de vida a lo largo del río Orinoco y sus afluentes de forma transfronteriza entre Colombia y Venezuela (Trujillo 2009).

El nivel de conocimiento en la zona transicional Orinoco-Amazonas ha sido calificado como bajo, y ha estado basado casi exclusivamente en trabajos de tesis de grado dirigidos

a la ecología y distribución de *Inia geoffrensis* (Beltran 2008) y *Pteronura brasiliensis* (Suárez 2010).

En Venezuela se han abarcado temas de taxonomía, abundancia, distribución y ecología de *Trichechus manatus* (Mondolfi 1974, Mondolfi y Müller 1979, O'Shea *et al.* 1988, Correa-Viana *et al.* 1990, Boede-Mujica 1995); de abundancia, morfología, ecología, dieta y etología de *Inia geoffrensis* (Trebba 1975, Schnapp y Howroyd 1992, McGuire y Winemiller 1998, Carantoña 1999, Rodríguez 2000, Escobar 2002); reportes de distribución de *Sotalia fluviatilis* y *S. guianensis* (Boher *et al.* 1995, Linares 1998) y *Pteronura brasiliensis* (Mondolfi y Trebbau 1978, 1997).

Mamíferos pequeños

Para los mamíferos pequeños el nivel de conocimiento es mayor en las zonas del Piedemonte andino-orinoquense y la región deltaica (Figura 10.6), en donde el estudio de las comunidades de quirópteros ha sido reforzado por distintos grupos de investigación en ambos países. En el caso de la Orinoquia colombiana se ha profundizado el estudio de la distribución de los murciélagos (Muñoz-Saba *et al.*

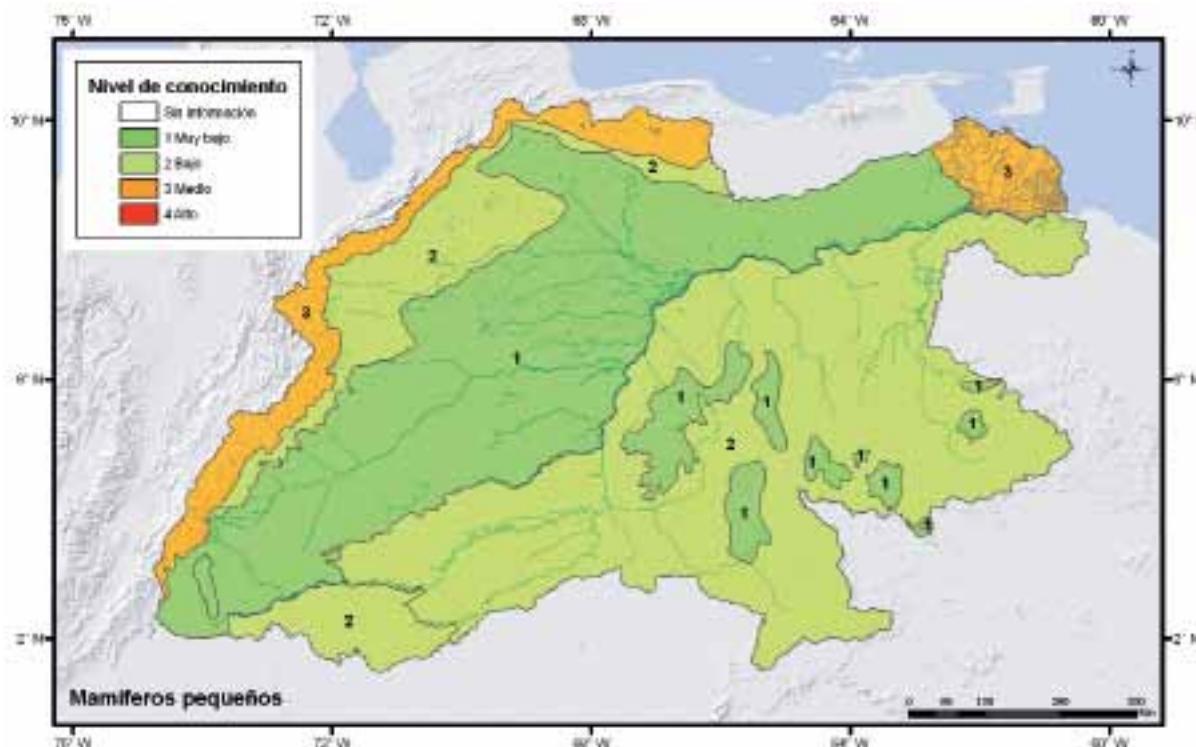


Figura 10.6 Nivel de conocimiento: mamíferos pequeños.



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

1997; Mantilla-Meluk *et al.* 2009) con énfasis en la familia Phyllostomidae (Mantilla-Meluk y Ramírez-Chaves en preparación).

Mamíferos medianos y grandes

Gran parte de la cuenca, las subregiones Llanos, Guayana y la zona de Transición Orinoco-Amazónas presenta un nivel de conocimiento bajo sobre los mamíferos medianos y grandes, mientras en el Piedemonte, estas especies han sido escasamente estudiadas. Sin embargo, la subregión Delta se consideró con un nivel de conocimiento medio, el mayor en comparación a las demás subregiones de la cuenca (Figura 10.7).

A pesar de que la mayor parte de la cuenca muestra un nivel bajo de conocimiento, existen investigaciones recientes y puntuales en torno a ciertos grupos de mamíferos de gran tamaño. El chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*), por ejemplo, es una de las especies con mayor información y mejor estudiada en la cuenca del Orinoco. Se han desarrollado estudios sobre la estructura de las poblaciones (Aldana-Domínguez *et al.* 2002), estimaciones poblacionales, preferencias de hábitat, preferencias alimenticias e incluso

análisis de mercado de productos derivados del chigüiro (Rodríguez *et al.* 2003; Aldana-Domínguez *et al.* 2007).

Adicionalmente, en los últimos años se han realizado estudios de distribución y abundancia de pecaríes (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*) y tapires (*Tapirus terrestris*) en el Parque Nacional Natural El Tuparro en la Orinoquia colombiana, que muestran densidades comparativamente más bajas que las reportadas en la Amazonía para las mismas especies (Gómez y Montenegro 2010).

En cuanto a primates, la Universidad de los Andes en Colombia ha profundizado en los temas de distribución, ecología y dieta, principalmente del churuco (*Lagothrix lagothrichia*) en el Parque Nacional Natural Tinigua y la Serranía de la Macarena (Stevenson 1998; Stevenson *et al.* 2002, 2005; Wagner-Medina *et al.* 2009).

Por otra parte, los felinos han sido estudiados en ambos países abordando temáticas sobre distribución, estimación de densidad, ecología, estado de conservación y conflictos sociales de este grupo con actividades ganaderas (FUDECI 1995; Payan *et al.* 2007; Díaz-Pulido y Payan 2010). Actual-

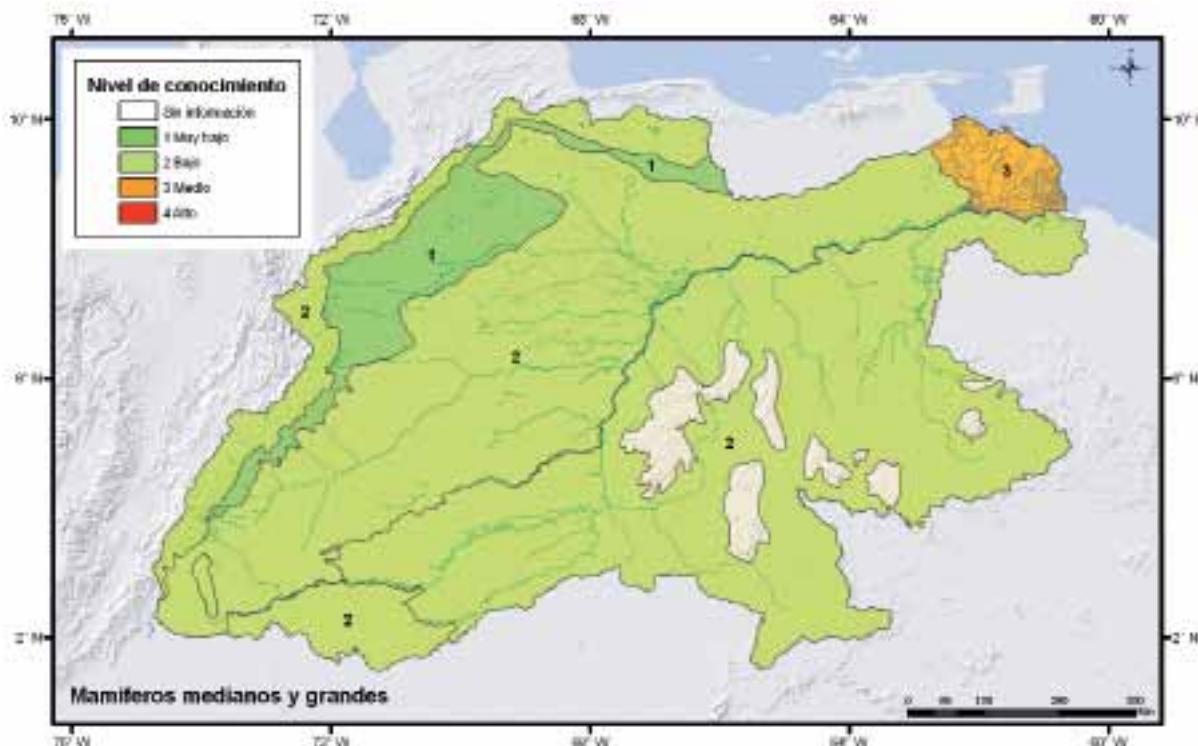


Figura 10.7 Nivel de conocimiento: mamíferos medianos y grandes.



F. Trujillo.

mente se desarrolla un plan de conservación alrededor del jaguar (*Panthera onca*) que busca asegurar la conectividad entre sus poblaciones a lo largo de todo su rango de distribución geográfica, incluyendo áreas de la cuenca del Orinoco (Rabinowitz y Zeller 2010).

Vacíos de Información

En la Orinoquia los vacíos de información asociados a los mamíferos se deben principalmente al tamaño de la cuenca, con grandes áreas donde no se han realizado muestreos, debido principalmente a dificultad de acceso y costos de desplazamiento, como son las zonas de Tepuys, Llanos, Macarena y de Transición entre la Orinoquia y la Amazonía. En Colombia, se suma el factor de la presencia de grupos armados al margen de la ley que limitan la posibilidad de realizar investigaciones.

En las zonas donde hay información, generalmente corresponde a estudios básicos de distribución y ecología. En prospecto, se evidencia la necesidad de profundizar en los inventarios biológicos de zonas aún desconocidas; y reforzar el conocimiento en la ecología de especies cuyos rangos de hábitat son muy restringidos y de hábitos migratorios,

con el fin de identificar niveles de riesgo por actividades antrópicas. Igualmente es importante evaluar más cuidadosamente ecosistemas que se consideran homogéneos desde el punto de vista del paisaje, pero que en la práctica tienen una gran cantidad de mosaicos de micro hábitats que generan condiciones ecológicas diferentes y que pueden albergar diferentes tipos de mastofauna.

En Colombia estudios de abundancia y dinámica poblacional son escasos, con excepción de los casos puntuales mencionados en la sección anterior. A través de procesos a mediano plazo de grupos de investigación con recursos humanos y financieros constantes, se ha logrado ampliar información relacionada con delfines de río, murciélagos, chigüiros, primates y felinos.

Mamíferos acuáticos

En general los vacíos en conocimiento están categorizados en un nivel medio para toda la cuenca, a excepción del Piedemonte (Figura 10.8). Para esta subregión no se tiene información robusta sobre la presencia, distribución y abundancia de las especies de nutrias, y no se reportan cetáceos ni sirénidos.

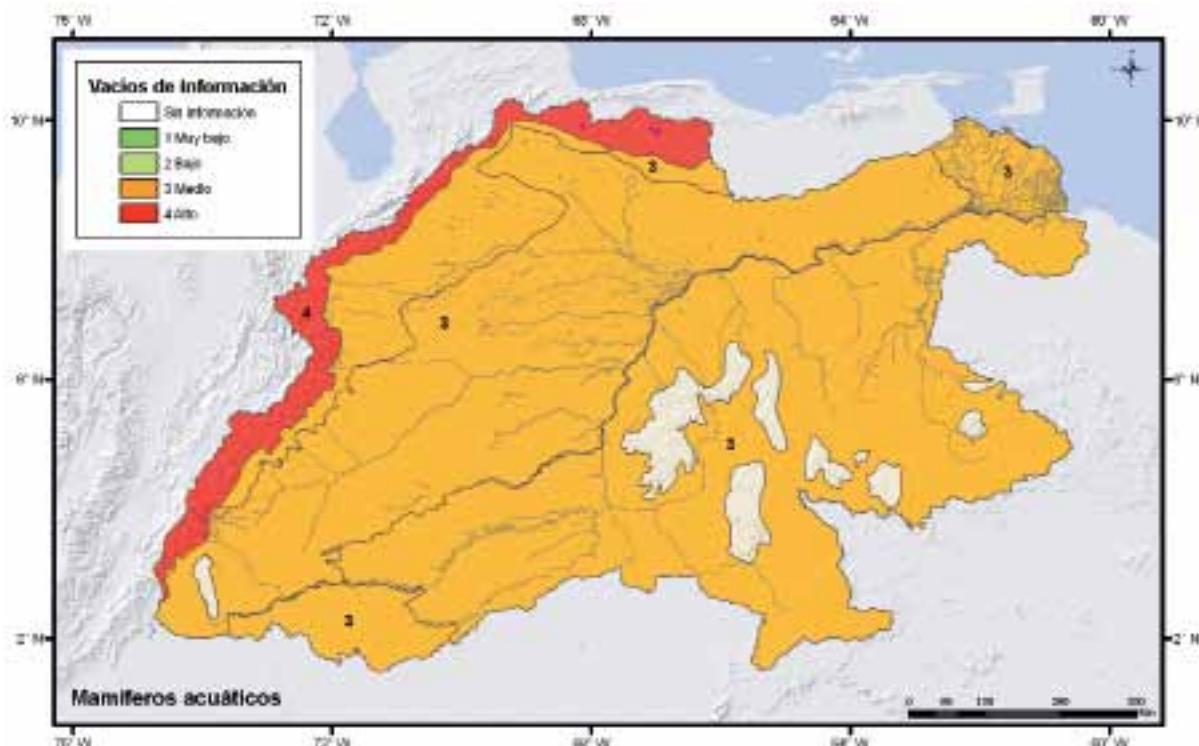


Figura 10.8 Vacíos de información: mamíferos acuáticos.



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

Mamíferos pequeños

Como se mencionó anteriormente, la quiropterofauna ha sido estudiada principalmente en el Piedemonte Andino-Orinoquense y la región Deltáica (Figura 10.9), por lo que en estas regiones existe información acerca de la compo-

sición y ecología de las especies de murciélagos que allí se distribuyen. Para el resto de la cuenca, no se registra significativamente la generación de información para el orden Rodentia, evidenciando un amplio vacío de información.

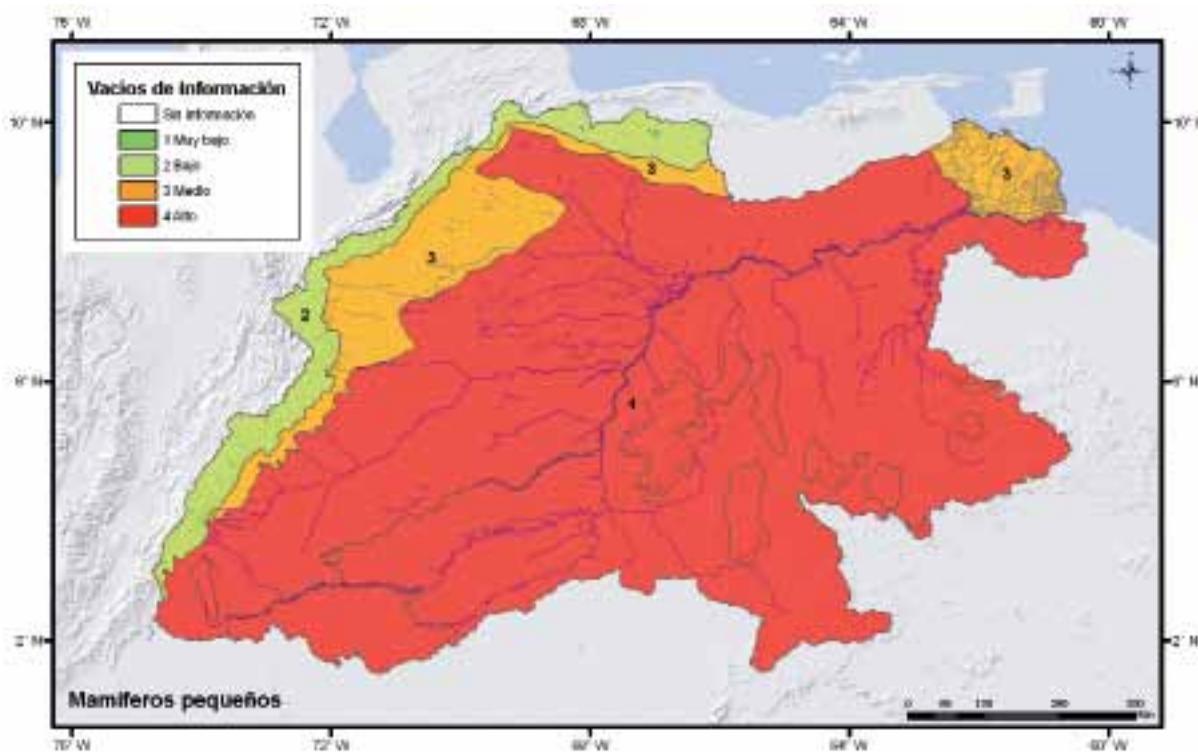


Figura 10.9 Vacíos de información: mamíferos pequeños.

Mamíferos medianos y grandes

En un gran porcentaje de la región (>75%) los vacíos de información son altos. La carencia de información se presenta en todos los niveles (genética, composición de especies, poblaciones y comunidades), para lo que se requieren estudios de biología, ecología y distribución de las especies,

dinámica poblacional e interacción entre especies. En las subregiones Andina y Delta, el nivel de vacío de información es medio, ya que existen grupos de investigación trabajando de manera regular en estas zonas (Figura 10.10).



F. Trujillo.

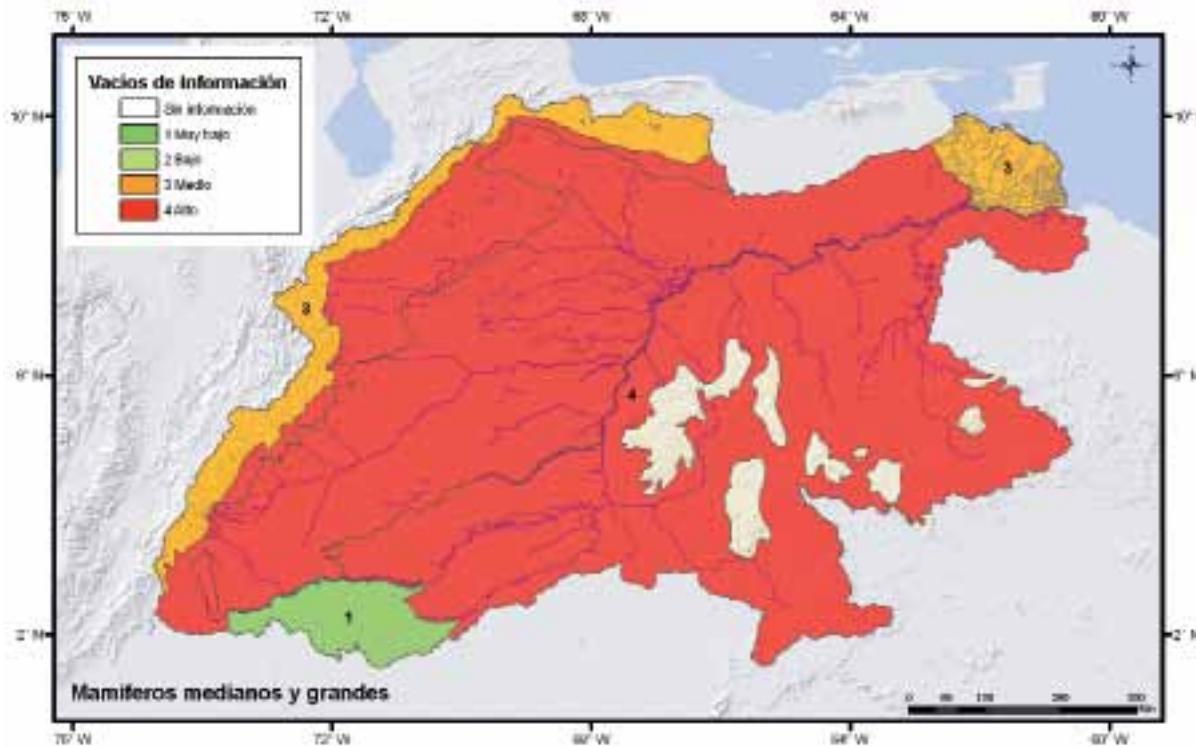


Figura 10.10 Vacíos de información: mamíferos medianos y grandes.

BIODIVERSIDAD

Riqueza de especies

Para comparar y valorar la riqueza de mastofauna en las subregiones de la cuenca, el valor total de especies registradas en la cuenca del Orinoco (318) (Ferrer *et al.* 2009) se fragmentó en cuatro para definir los rangos de las categorías de clasificación (Tabla 10.1).

De acuerdo a esto, se dedujo que en la zona de la Guayana existe la mayor riqueza de mastofauna, seguido de las regiones de Llanos, Piedemonte y Delta. Las subregión de Tepuyes, Macarena y la zona transicional Orinoco-Amazonas, registran una baja riqueza, lo cual está relacionado con el nivel de esfuerzo de muestreo en estas zonas (Figura 10.11).

Recientemente, a través de un esfuerzo binacional de recopilación de información, se consolidó un listado basado

Tabla 10.1 Categorías y criterios tenidos en cuenta por la mesa de expertos en mamíferos para clasificar la riqueza de mamíferos en las subregiones de la Orinoquia.

| Categoría | Criterio según el número de especies |
|-----------|--------------------------------------|
| Muy baja | 0-80 |
| Baja | 81-159 |
| Media | 160-238 |
| Alta | 239-318 |



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

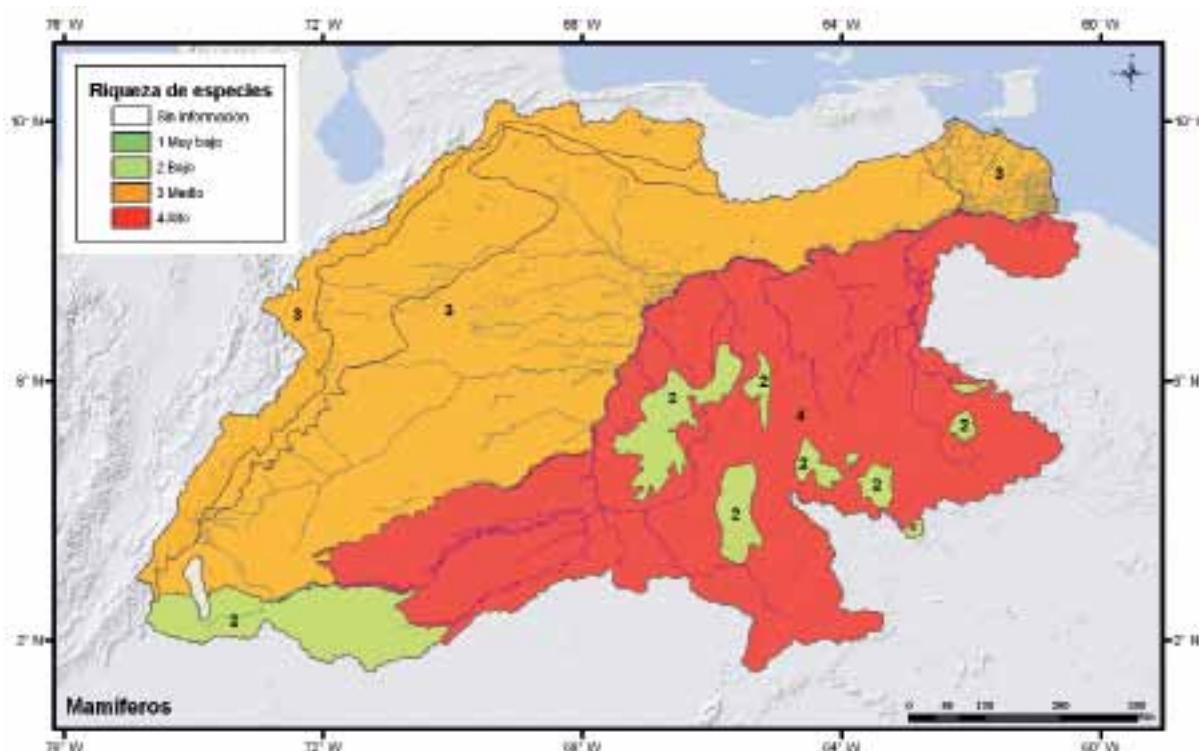


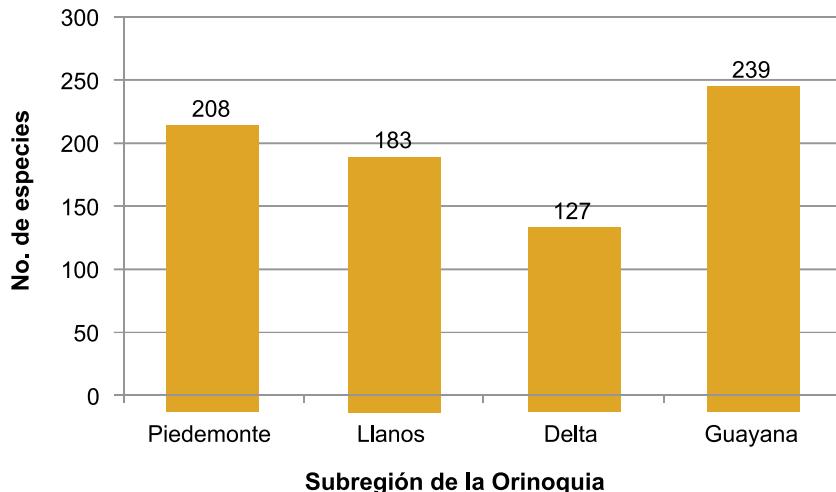
Figura 10.11 Riqueza de especies: mamíferos.

Tabla 10.2 Riqueza de especies, familias y géneros distribuidos en las principales subregiones de la cuenca del Orinoco.

| Taxa | RIQUEZA DE ESPECIES | | | | | | |
|-----------------|---------------------|------|------------|--------|---------|-------|-------|
| | Fam. | Gen. | Piedemonte | Llanos | Guayana | Delta | TOTAL |
| DIDELPHIMORPHIA | 1 | 11 | 18 | 10 | 16 | 12 | 26 |
| SIRENIA | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| CINGULATA | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 | 2 | 6 |
| PILOSA | 4 | 5 | 5 | 2 | 6 | 5 | 7 |
| PRIMATES | 5 | 11 | 9 | 12 | 15 | 4 | 19 |
| RODENTIA | 8 | 36 | 40 | 27 | 45 | 23 | 77 |
| LAGOMORPHIA | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 |
| CHIROPTERA | 9 | 62 | 108 | 101 | 124 | 62 | 150 |
| CARNIVORA | 5 | 19 | 18 | 17 | 18 | 11 | 22 |
| PERISSODACTYLA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ARTIODACTYLA | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| CETACEA | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| TOTAL GENERAL | 40 | 156 | 208 | 183 | 239 | 127 | 318 |



F. Trujillo.

**Figura 10.12** Riqueza de especies de mamíferos en las principales subregiones.

en los registros de la mastofauna realizados por diversos grupos de investigación de Colombia y Venezuela (Ferrer *et al.* 2009). Como resultado de ello, se estimó la presencia de 318 especies de mamíferos en la cuenca del Orinoco, distribuidas en 12 órdenes (Tabla 10.2).

En dicha recopilación, no se tuvo en cuenta la diversidad de especies en las subregiones Andina y Serranía de la Márcara; y las regiones de transición Orinoco-Amazonas y Tepuyes fueron consideradas dentro de la subregión Guayana.

Al dividir la cuenca en las cuatro subregiones principales, la Guayana fue la de mayor diversidad, y la Deltaica la que registra menor riqueza (Figura 10.12).

Endemismos

La cuenca del Orinoco no se destaca por tener un alto valor de endemismos. A pesar de esto, se hizo el ejercicio de valorar el nivel de endemismo en las distintas subregiones (Tabla 10.3).

La subregión Guayana representa la zona más endémica de toda la cuenca. Las demás subregiones cuentan con muy pocas especies endémicas (Figura 10.13).

Al dividir la cuenca en las cuatro subregiones principales, la mayoría de endemismos corresponden a la subregión Guayana, en donde los Tepuyes que se forman allí representan el principal factor geográfico para esto (Figura 10.14).

Tabla 10.3 Categorías y criterios tenidos en cuenta por la mesa de expertos en mamíferos para clasificar el endemismo de mamíferos en las subregiones de la Orinoquia.

| Categoría | Criterio según el número de especies |
|-----------|--------------------------------------|
| Muy bajo | 0 a 3 |
| Bajo | 4 a 6 |
| Medio | 7 a 9 |
| Alto | 10 a 13 |



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

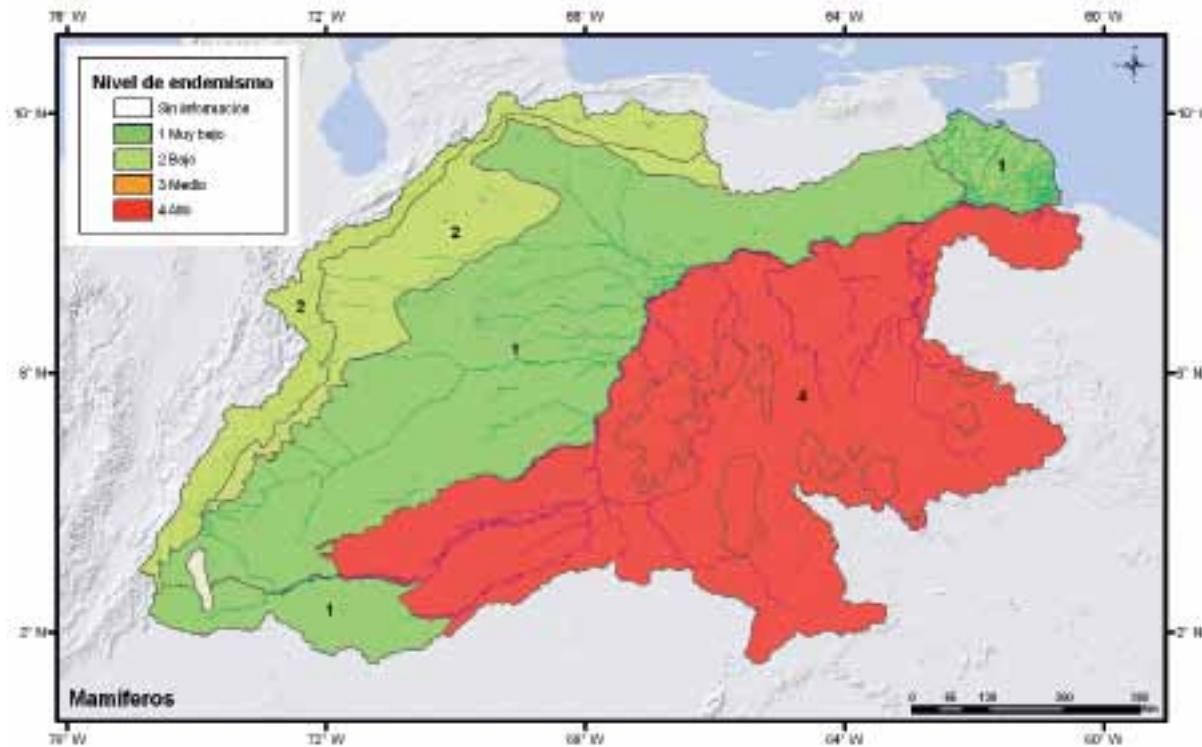


Figura 10.13 Endemismos: mamíferos.

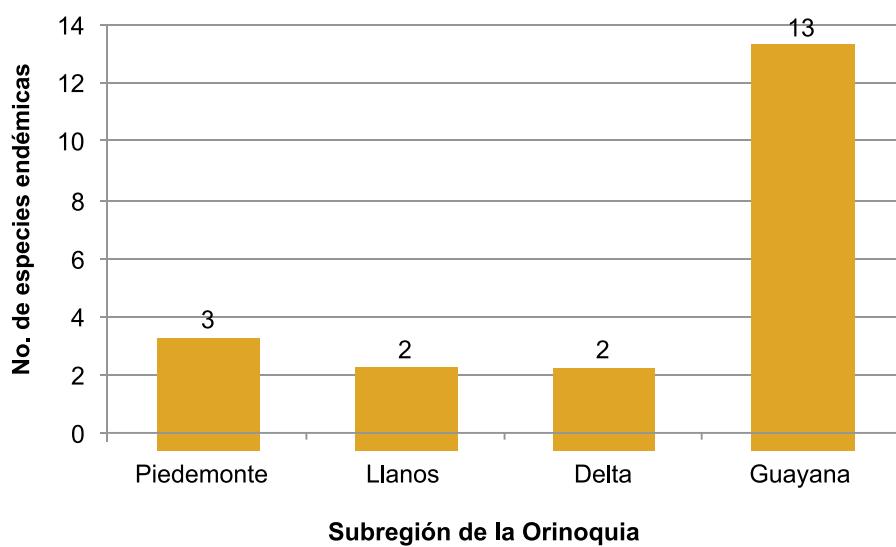


Figura 10.14 Endemismos de mamíferos en las principales subregiones.



F. Trujillo.

Especies amenazadas

De las 318 especies de mamíferos reportadas en la cuenca del Orinoco, alrededor del 6% (18 especies) se encuentran en las categorías de amenaza (CR, EN, VU) según la IUCN (2010). La subregión Guayana presenta el mayor número de especies amenazadas (Figura 10.15).

A continuación se relacionan las especies que se encuentran en alguna categoría de amenaza de extinción según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2010), y los libros rojos de Colombia y Venezuela (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006, Rodríguez y Rojas-Suárez 2008) (Tabla 10.4).

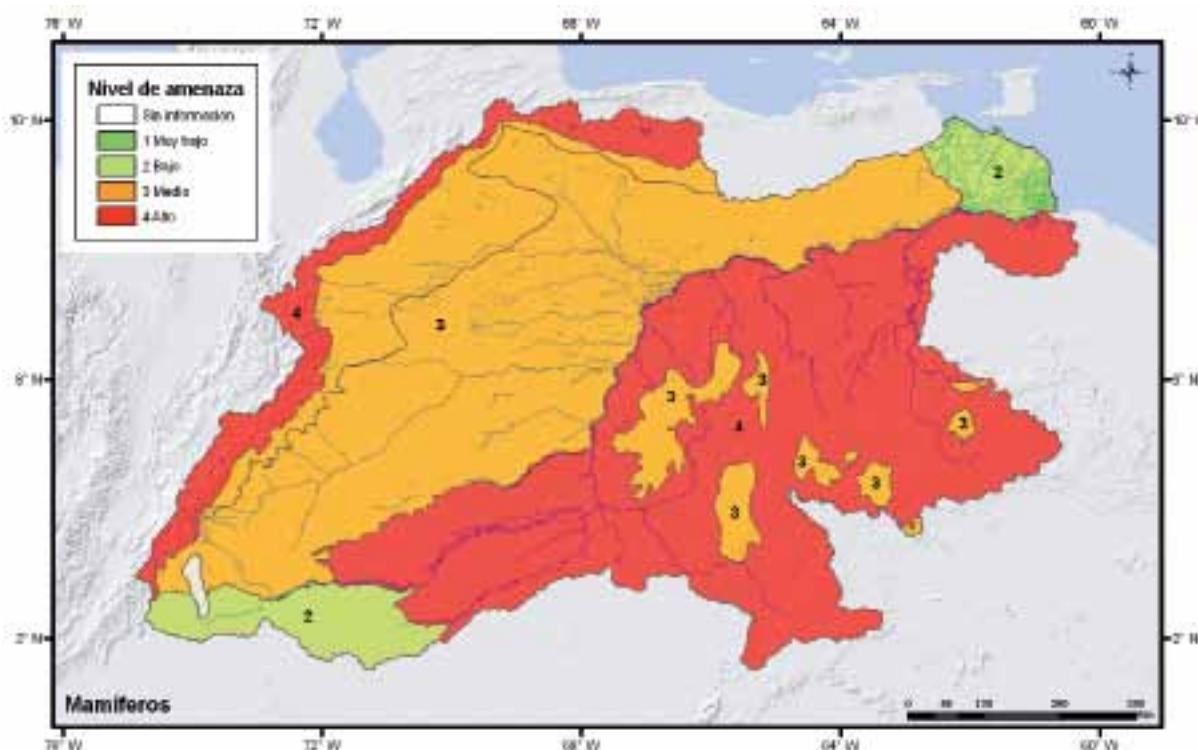


Figura 10.15 Especies amenazadas: mamíferos.

Tabla 10.4 Número de especies en las distintas categorías de amenaza de acuerdo a los libros rojos de Colombia (Co), Venezuela (Vn) y la IUCN. Abreviaturas: En Peligro Crítico (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU); Casi Amenazada (NT); Preocupación Menor (LC); Datos Insuficientes (DD).

| Categoría | IUCN (2009) | Co (2006) | Vn (2008) |
|--------------|-------------|-----------|-----------|
| CR | 3 | 2 | 1 |
| EN | 4 | 3 | 6 |
| VU | 11 | 6 | 17 |
| NT | 15 | 3 | 0 |
| LC | 254 | 1 | 0 |
| DD | 27 | 0 | 0 |
| Total | 314 | 15 | 24 |



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

Las especies que han sido clasificadas en la principales categorías de amenaza en Colombia (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006) y en Venezuela (Rodríguez y Rojas-Suarez 2008) se presentan el Tabla 10.5.

Especies con valor de uso

Se establecieron seis usos que las comunidades les dan a los mamíferos de la cuenca del Orinoco según Ojasti (2000): (1) caza deportiva; (2) caza de subsistencia; (3) uso cultural, en donde se incluyen usos medicinales, religiosos o tradi-

cionales; (4) mascotas; (5) comercio de animales, o partes de estos incluyendo tráfico ilegal; y (6) zoocría.

En las subregiones de Guayana y los Llanos, se encuentran las especies con el mayor número de usos, mientras que en los Tepuyes, las especies son escasamente aprovechadas por las comunidades (Figura 10.16).

El uso más frecuente es el de cacería con fines de subsistencia, pues 73 de las especies de mamíferos listadas son

Tabla 10.5 Lista de las especies de mamíferos que se ubican en las categorías de Peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazada (NT) de acuerdo a Rodríguez-Mahecha *et al.* (2006), Rodríguez y Rojas-Suárez (2008).

| Especie | Categoría de amenaza en Libros Rojos | |
|------------------------------------|--------------------------------------|----------|
| | Venezuela | Colombia |
| <i>Trichechus manatus</i> | CR | EN |
| <i>Priodontes maximus</i> | CR | EN |
| <i>Pteronura brasiliensis</i> | EN | |
| <i>Lonchorhina fernandezii</i> | EN | |
| <i>Myrmecophaga tridactyla</i> | VU | |
| <i>Aotus brumbacki</i> | | VU |
| <i>Ateles belzebuth</i> | VU | |
| <i>Chiropotes israelita</i> | VU | |
| <i>Dynomis branickii</i> | | VU |
| <i>Thyroptera lavali</i> | VU | |
| <i>Speothos venaticus</i> | VU | |
| <i>Lagothrix lagothrica lugens</i> | | VU |
| <i>Leopardus pardalis</i> | VU | NT |
| <i>Leopardus tigrinus</i> | VU | VU |
| <i>Leopardus wiedii</i> | VU | NT |
| <i>Panthera onca</i> | VU | NT |
| <i>Puma concolor</i> | | NT |
| <i>Lontra longicaudis</i> | VU | |
| <i>Tapirus terrestris</i> | VU | |
| <i>Sotalia fluviatilis</i> | VU | |
| <i>Inia geoffrensis</i> | VU | |



F. Trujillo.

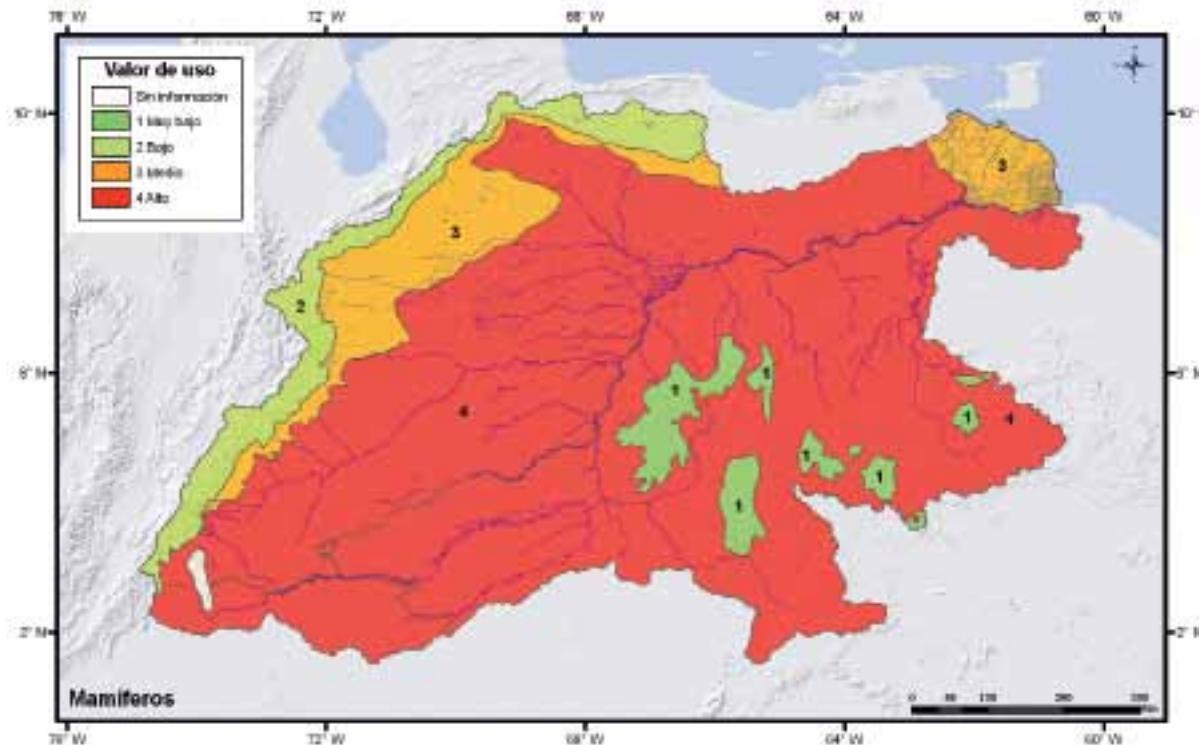


Figura 10.16 Valor de uso: mamíferos.

cazadas para tal fin; mientras que ocho especies (principalmente felinos) son usadas como fuente de entretenimiento en la caza deportiva. Veinticinco especies tienen un uso comercial, especialmente por sus dientes, garras y pieles; 36 presentan un uso cultural (en la mayoría de casos relacionado con medicina); y 35 especies (principalmente ardillas y primates) son utilizadas por las comunidades como mascotas. Se han llevado a cabo programas de zoocría con el chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*), y en menor medida de manera experimental, se han realizado esfuerzos en este sentido con la paca (*Cuniculus paca*) en varios sectores de la Orinoquia.

Las cuatro especies más explotadas son *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Panthera onca* y *Tapirus terrestris*, ya que estas tienen asignados cinco de los seis distintos tipos de usos considerados.

NOMINACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA MASTOFAUNA

Para los mamíferos de la cuenca del Orinoco fueron nominadas 33 áreas importantes para la conservación de estas especies (Figura 10.17). Su selección se debe a claros vacíos de información en estas áreas o a zonas indispensables para la sobrevivencia de las poblaciones de mamíferos a largo plazo, principalmente por ser reservorios de fauna o ser áreas de conectividad entre poblaciones.

Los criterios de delimitación de estas áreas considerados por el grupo de mastozoólogos se mencionan en la Tabla 10.6. Cabe mencionar que once de estas áreas corresponden a formaciones de tepuyes en la Guayana Venezolana.



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

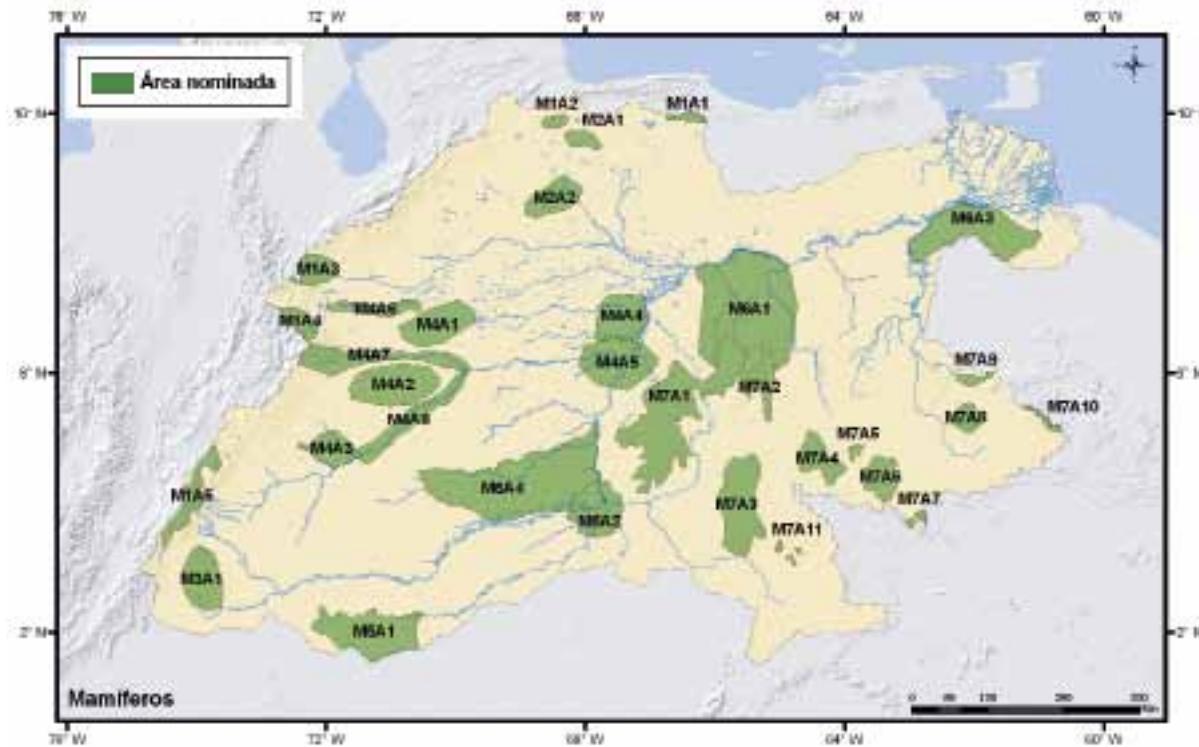


Figura 10.17 Áreas nominadas para la conservación: mamíferos.

De las zonas priorizadas se realizó una evaluación de los niveles de riqueza, endemismo, especies amenazadas y valor de uso de las especies de mamíferos en cada una de ellas. Este ejercicio destacó las áreas del Caura, la Estrella Fluvial de Inírida, Imataca (bosques húmedos de Guayana), y la zona de transición entre la subregión Guayana y Llanos, como aquellas con mayor importancia para la conservación.

AMENAZAS, OPORTUNIDADES Y RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ÁREAS NOMINADAS

En la cuenca del Orinoco existen amenazas sobre los mamíferos, relacionadas con los proyectos de desarrollo que han sido impulsados en la última década por grandes inversiones económicas (Silva-León 2005, Andrade-Pérez *et al.* 2009). Dentro de dichas amenazas se identificaron: bloques de explotación de hidrocarburos y las consecuencias

de las actividades de exploración, producción y transporte; hidroeléctricas, represas y diques; contaminación de los cuerpos de agua (ej. agroquímicos, mercurio, etc.); minería; monocultivos (agroindustria-biocombustibles); cultivos ilícitos; y deforestación.

El cambio del tipo de uso del suelo de la cuenca es una realidad inminente. La instauración de sistemas de producción masiva como monocultivos de la agroindustria y la generación de biocombustibles están produciendo cambios drásticos en el paisaje con consecuencias irreversibles en la biodiversidad del Orinoco.

No menos importante, es el efecto que puede estar causando el fuego en la integridad de los bosques de galería y la interrupción de corredores biológicos (Armenteras *et al.* 2009). Si bien es cierto que la práctica de quemas en la región se ha usado por cientos de años para adecuar las sabanas a prácticas ganaderas, en las últimas dos décadas se ha venido usando indiscriminadamente, lo que ha generado una importante afectación de los bosques naturales, y a su vez de la fauna que allí habita.



F. Trujillo.

Tabla 10.6 Áreas nominadas como prioritarias para la conservación y criterios para su delimitación.

| Región | Código | Área nominada | Criterios para su delimitación |
|--|--------|--|---|
| M1. Andes | M1A1 | Bosques montañosos cordillera de la costa. | Vertiente sur del Parque Nacional Guatopo, Venezuela |
| | M1A2 | Vallecito-Macapo | Borde sur del Parque Nacional Tírgua (Venezuela) hasta la parte Norte de Tinaco, con una altitud desde 600 m.s.n.m hacia arriba. |
| | M1A3 | El Piñal | Incluye ríos Azul y Zununga. Límite suroeste Parque Nacional El Tamá (Venezuela). Sur del río Uribante / oeste de El Piñal. |
| | M1A4 | Páramos norte | Incluye la Sierra Nevada del Cocuy al sur del río Arauca, el límite sur incluye el río Ratoncito (Colombia). |
| | M1A5 | Paramos centrales | Incluye las zonas de Páramo de Sumapaz - Chingaza hasta Zaque, mayor a 3200 msnm. |
| M2. Piedemonte | M2A1 | Galeras del Pao | Área de Galeras del Pao |
| | M2A2 | El Baúl | Incluye río Portuguesa, río Cojedes al oeste. Al sur río Guanarito viejo hasta Guadarrama por el sureste (Venezuela). |
| M3. Sierra de la Macarena | M3A1 | Sierra de la Macarena | Sierra de la Macarena desde los 500 m.s.n.m. |
| M4. Llanos | M4A1 | Humedales del Lipa | Sabanas inundables caño Rosales hasta Cravo Norte (Colombia). |
| | M4A2 | Paz de Ariporo | En Casanare (Colombia), abarca sabanas inundables (150 m.s.n.m.) desde el río Ariporo hasta el río Pauto, limitando con la rivera del río Meta. |
| | M4A3 | Cusiana – Cravo Sur | En Casanare (Colombia), desde el río Cusiana al oriente, hasta el Caño Guirripa al occidente. Al norte desde la cota altitudinal de 180 m.s.n.m. y al sur el río Meta. |
| | M4A4 | Cinaruco | Río Cinaruco hasta la desembocadura en el Orinoco (Venezuela). Oeste desde la Laguna de las Flores y La Culebra. |
| | M4A5 | Confluencia Bita-Meta-Orinoco | Confluencia desde el oeste río Junepo. Norte del Orinoco hasta el brazo la Tigua. Por el sur en caño Dagua. |
| | M4A6 | Ribera Arauca | Río Arauca, bosques ribereños del Arauca, incluyendo Saravena como límite oeste, quebrada Guarico al este. |
| | M4A7 | Ribera Casanare | Río Casanare, bosques ribereños del mismo desde las estribaciones del PNN el Cocuy en Tame. Hasta la desembocadura sobre el río Meta (frontera colombo-venezolana). |
| | M4A8 | Ribera Meta | Ribera del río Meta desde el Río Cravo sur hasta la desembocadura del río Casanare (Colombia). |
| M5. Zona transicional Orinoco-Amazonas | M5A1 | Transición Orinoco-Amazonia | En Colombia, en el departamento del Guaviare. Al sur el río Papunaua hasta los nacimientos de los caños en la cuenca. Limita al este con las cabeceras del río Inírida. |
| M7. Tepuyes | M7A1 | Tepuyes Guayana | Tepuyes Guayana |
| | M7A10 | Canaima 3 | Canaima 3 |



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

| Región | Código | Área nominada | Criterios para su delimitación |
|-------------|--------|-----------------------------------|---|
| M7. Tepuyes | M7A11 | Duida Marahuaca | Duida Marahuaca |
| | M7A2 | Sierra Maigualida | Sierra Maigualida |
| | M7A3 | Sierra de Parima | Sierra de Parima |
| | M7A4 | Mua Sarisariñama | Mua Sarisariñama |
| | M7A5 | Alto Paragua 1 | Alto Paragua 1 |
| | M7A6 | Alto Paragua 2 | Alto Paragua 2 |
| | M7A7 | Alto Paragua 3 | Alto Paragua 3 |
| | M7A8 | Canaima 1 | Canaima 1 |
| | M7A9 | Canaima 2 | Canaima 2 |
| M6. Guayana | M6A1 | Caura | Al norte limita con el río Orinoco; al oeste con el río Guaniamo; al este abarca desde la desembocadura del río Caura; y al sur va hasta el raudal Cinco Mil. Al margen izquierdo hasta la Sierra de Maigualida al sur. |
| | M6A2 | Estrella Fluvial de Inírida | Al sur los cerros de Mavicure, al norte caño Ocaro, al oeste caño Cacao, y al este la comunidad Mínida Vieja sobre el río Atabapo. |
| | M6A3 | Imataca (bosques húmedos Guayana) | Al norte río Grande, abarca bosque Siempreverde y la Ecorregión bosque húmedo de la Guayana. |
| | M6A4 | Transición Guayana - Llanos | Divisoria norte del río Vichada, al sur brazo Amanavén, al este Río Orinoco, al oeste el caño Chupabe abarca hasta el municipio de Cumaribo (Colombia). |
| M8. Delta | M8A1 | Delta mangle | Caño Janeida al sur, abarca caño Nabajanuca. Al suroeste hasta caño Guayaro. |

Adicionalmente, existen factores de destrucción del hábitat natural de estas especies como el crecimiento poblacional y las consecuencias que este implica, como la ampliación de infraestructura vial (ferrovías, vías terrestres, hidrovías) y sobreexplotación directa y/o extracción selectiva de los recursos (e.g. sobrepesca, cacería por retaliación, productos forestales y no forestales, etc.).

Por otra parte, las iniciativas de conservación lideradas por un conjunto de instituciones y entidades públicas y privadas, son oportunidades de conservación para este grupo taxonómico. En Colombia están presentes el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”, Corporinoquia, Cormacarena, la Universidad Nacional de Colombia a través de su sede en Arauca y el Instituto de Ciencias Naturales (ICN), Unitropico, la Universidad de los Llanos, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Distrital de Colombia, WWF Colombia, la GTZ Colombia, Fundación Omacha, Palmarito Casanare,

Panthera Colombia y Fundación Horizonte Verde, entre otros actores, que generan información, gestión, propuestas y acciones de manejo para la Orinoquia y su diversidad faunística (Gómez-Camelo *et al.* 2009).

En Venezuela existen instituciones ligadas a iniciativas de conservación como el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Fundación La Salle de Ciencias Naturales y el Museo de Historia Natural La Salle (MHNLS), la Asociación Venezolana para la Conservación de Áreas Naturales (ACOANA), la Asociación Civil Pro vita Wildlife Conservation Society (WCS), The Nature Conservancy (TNC) y Conservación Internacional (CI). De igual manera, participan instituciones educativas como la Universidad Central de Venezuela (UCV), la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG) y la Universidad Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (UNELLEZ).



F. Trujillo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aldana-Domínguez J., J. Forero, J. Betancur, J. Cavelier (2002) Dinámica y estructura de la población de chigüiros (*Hydrochaeris hydrochaeris*: Rodentia, Hydrochaeridae) de Caño Limón, Arauca, Colombia. *Caldasia* 24(2):445-458.
- Aldana-Domínguez J., M.I. Vieira-Muñoz, D.C. Ángel-Escobar (eds.) (2007) Estudios sobre la ecología del chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*), enfocados a su manejo y uso sostenible en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 70pp.
- Alberico M., A. Cadena, J.H. Hernández-Camacho, Y. Muñoz-Saba (2000) Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana* 1(1):43-75.
- Alberico M. & V. Rojas-Díaz (2002) Mamíferos de Colombia. Pp. 185-214. En: G. Ceballos & J. Simonetti (eds.) Diversidad y Conservación de Mamíferos Neotropicales. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Instituto de Ecología. Universidad Autónoma de México, México.
- Andrade-Pérez G., L.G. Castro-Rodríguez, A. Durán, M. Rodríguez-Becerra, G. Rudas-Lleras, E. Uribe, E. Wilis (2009) La mejor Orinoquia que podemos construir: Elementos para la sostenibilidad ambiental del desarrollo. Corporinoquia, Universidad de los Andes, Foro Nacional Ambiental, FESCOL. Bogotá, Colombia. 140pp.
- Armenteras D, F. González-Alonso, C. Franco (2009) Distribución geográfica y temporal de incendios en Colombia utilizando datos de anomalías térmicas. *Caldasia* 31(2):291-306.
- Beltran M. (2008) Preferencia de hábitat de la tonina (*Inia geoffrensis*) en la Estrella Fluvial de Inírida durante la época de aguas bajas. Tesis de pregrado, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. 107pp.
- Berry P.E., B.K. Holst, K. Yatskievych (eds.) (1995) Flora of the Venezuelan Guayana, vol. 1, Introduction, Missouri Botanical Garden, USA.
- Bermudez-Romero A.L., D.N. Castelblanco-Martínez, F. Trujillo-González (2004) Patrones de presencia y uso del hábitat de *Trichechus manatus manatus* en el río Orinoco dentro de la zona de influencia de Puerto Carreño, Vichada. Pp. 133-158. En: M.C. Diazgranados & F. Trujillo-González (eds.) Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Boede E. & E. Mujica (1995) Experiencias en el manejo en cautiverio y observaciones en el ambiente natural del manatí (*Trichechus manatus*) en Venezuela. Pp. 133-136. En: FUDEC (eds.) Delfines y otros mamíferos acuáticos de Venezuela: Una política para su conservación. Memorias del Simposio Internacional "Delfines y otros Mamíferos Acuáticos de Venezuela", Caracas, Venezuela.
- Boher S., J. Bolaños, L. Cova (1995) Sobre un avistamiento del delfín estuarino o bufete (*Sotalia fluviatilis*) en el Orinoco Medio. *Acta Científica Venezolana* 46(1):217-218.
- Cadena A. & D.C. Angel (1998) Mamíferos, Componente Faunístico. Pp.50-66. En: Caracterización Ecológica Preliminar de las riberas del río Inírida (Guainía) en el área de influencia de la comunidad de La Ceiba. Informe técnico. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico – CDA. Bogotá D.C.
- Carantonja T. (1999) Fundamentos ecológicos para estrategias de conservación de la tonina de río *Inia geoffrensis* (De Blainville) en el Refugio de Fauna Silvestre "Caño Guaritico", Estado Apure, Venezuela. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Guanare.
- Carrasquilla M.C. & F. Trujillo (2004) Uso de hábitat, comportamiento y dieta de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el río Orinoco, Vichada, Colombia. Pp. 179-201. En: M.C. Diazgranados & F. Trujillo-González (eds.) Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Castelblanco-Martínez D.N. (2004) Estudio del comportamiento en vida silvestre del manatí del Orinoco (*Trichechus manatus*). Pp. 113-131. En: M.C. Diazgranados & F. Trujillo-González (eds.) Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Castelblanco N., A.L. Bermudez, I. Gomez, F. Rosas, F. Trujillo, E. Zerda (2009) Seasonality of habitat use, mortality and reproduction of the vulnerable Antillean manatee *Trichechus manatus manatus* in the Orinoco river, Colombia: implications for conservation, *Oryx* 43(2):235-242.
- Correa-Viana M., T.J. O'Shea, L.E. Ludlow, J.G. Robinson (1990) Distribución y abundancia del manatí *Trichechus manatus* en Venezuela. *Biollania* 7:101-123.
- Cuervo-Díaz A., J. Hernández-Camacho, A. Cadena (1986) Lista actualizada de los mamíferos de Colombia: anotaciones sobre su distribución. *Caldasia* 15:471-501.
- Diaz-Pulido A. & E. Payan (2009) Abundancia y riqueza de vertebrados terrestres de la Reserva Privada Palmarito Casanare en la Orinoquia Colombiana. Informe interno. Panthera Colombia, Bogotá. 45pp.
- Diaz-Pulido A. & E. Payan (2010) Densidad de ocelotes (*Leopardus pardalis*) en los llanos colombianos. *Mastozoología Neotropical*. En prensa.
- Escobar M. (2002) Estado poblacional y uso de hábitat de la tonina (*Inia geoffrensis*) en el río Suripá, Barinas, Venezuela. Maestría en Recursos Naturales Renovables, Manejo de Fauna Silvestre y Acuática. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora". Guanare, Portuguesa. 100pp.
- Ferrer A. & M. Beltran (2009) Mamíferos: Diversidad Biológica de la Estrella Fluvial de Inírida. Informe técnico. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico (CDA), la Organización de Pueblos Indígenas de la Amazonía Colombiana (OPIAC) y Asociación del Regional Indígena del Guainía (ASOCRIGUA).
- Ferrer A., M. Beltrán, A.P. Díaz-Pulido, F. Trujillo, H. Mantilla-Meluk, O. Herrera, A.F. Alfonso, E. Payán (2009) Lista de los Mamíferos de la cuenca del Orinoco. *Biota Colombiana* 10(1-2):179-207.
- FUDEC – Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (1992) Felinos de Venezuela: Biología, Ecología y Conservación, Memorias del Simposio Organizado



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

- por Fudeci del 1 al 4 de Septiembre de 1991. Raul Clemente Editores C.A., Valencia, Venezuela. 314pp.
- Fuentes L., F. Trujillo, M.C. Diazgranados (2004) Evaluación de los patrones de comportamiento del delfín de río *Inia geoffrensis humboldtiana* con énfasis en su actividad sexual, en la Orinoquia colombiana. Pp. 41-68. En: M.C. Diazgranados & F. Trujillo-González (eds.). Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
 - Gardner A.L. (1988) The mammals of Parque Nacional Serranía de la Neblina, Territorio Federal Amazonas, Venezuela. Pp. 695-765. En: C. Brewer-Carías (ed.) Cerro La Neblina: Resultados de la Expedición 1983-1987. FUDEC, Caracas.
 - Garrote G. (2007) Capítulo Caracterización de carnívoros de la Reserva Natural Bojonawi. Informe técnico. En: Caracterizaciones biológicas en la Reserva Natural Bojonawi. Informe interno. Fundación Omacha. Bogotá, Colombia. 167pp.
 - Gómez-Camelo I., F. Trujillo, C. Suárez (2009) Plan de Manejo de los Humedales de la Reserva de Biosfera de El Tumarro: Jurisdicción de Puerto Carreño. Fundación Omacha-Fundación Horizonte Verde. Bogotá, Colombia.
 - Gómez B. & O. Montenegro (2010) Abundancia de los pecaríes (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*) y tapires (*Tapirus terrestris*) en la Orinoquia y Amazonía colombiana. Pp. 60. En: Libro de Resúmenes IX Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía y América Latina, Santa Cruz, Bolivia.
 - Gómez-Salazar C., F. Trujillo, M. Portocarrero, H. Whitehead (2009) Population estimates of river dolphins in the Amazon and Orinoco basins. Poster presentation. 18th Biennial Conference Biology of Marine Mammals, Society for Marine Mammalogy, October 2009. Quebec, Canada.
 - Gómez-Serrano J.R. (2004) Ecología alimentaria de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el bajo río Bita (Vichada, Colombia). Pp. 203-223. En: M.C. Diazgranados & F. Trujillo-González (eds.) Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
 - Handley C. Jr. (1976) Mammals of the Smithsonian Venezuelan Project. *Brigham Young University Science Bulletin Biological Series* 20(5):1-89.
 - Hernández J., A. Cadena, O. Castaño, G. Nates, D. Castro (1984) Diagnóstico preliminar sobre el estado actual de conocimiento acerca de la Ecología, Fauna y Flora de la Orinoquia Colombiana. Pp.33-43. En: Encuentro Nacional de Investigadores sobre la Orinoquia. Editorial Guadalupe Ltda., Bogotá, Colombia. *Serie Eventos Científicos Colombianos* 12.
 - Hernández Camacho J., A. Hurtado, R. Ortiz, T. Walschburger (1992) Centros de endemismo en Colombia. Pp. 154 - 190. En: G. Halfpter. La Diversidad biológica de Iberoamérica. Acta zoológica mexicana. México.
 - IUCN (International Union for Conservation of Nature) (2010) IUCN Red List of Threatened Species Version 2010.2. En línea: <<http://www.iucnredlist.org>>.
 - Kerley G.I.H., R.L. Pressey, R.M. Cowling, A.F. Boshoff, R. Sims-Castley (2003) Options for the conservation of large and medium-sized mammals in the Cape Floristic Region hotspot, South Africa. *Biological Conservation* 112:169-190.
 - Lambeck R.J. (1997) Focal Species: A Multi-Species Umbrella for Nature Conservation. *Conservation Biology* 11(4):849-856.
 - Lew D., B. Rivas, A. Ferrer (2009a) Mamíferos de la cuenca alta del río Cuyuní. Estado de Bolívar, Venezuela. Pp. 164-172. En: C.A. Lasso, J.C. Señaris, A. Rial, A.L. Flores. Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos de la Cuenca Alta del Río Cuyuní, Guayana Venezolana. Conservation International. Arlington, USA. *Boletín RAP de Evaluación Ecológica* 55.
 - Lew D., B. Rivas, H. Rojas, A. Ferrer (2009b) Mamíferos del Parque Nacional Canaima. Pp. 153-173. En: J.C. Señaris, D. Lew, C. Lasso (eds.) Biodiversidad del Parque Nacional Canaima: bases para la conservación de la Guayana venezolana. Fundación La Salle de Ciencias Naturales y The Nature Conservancy. Caracas, Venezuela.
 - Lim B. (2003) Mamíferos. Pp. 14-16. En: O. Huber & M. Foster. Prioridades de Conservación para el Escudo de Guayana: Consenso 2002. Conservación Internacional, Washington D.C., USA.
 - Linares O. (1998) Mamíferos de Venezuela. Sociedad Conservacionista AUDUBON de Venezuela, Caracas, Venezuela. 691pp.
 - Ludlow M. & M. Sunquist (1987) Ecology and behavior of ocelots in Venezuela. *National Geographic Research* 3:447-461.
 - Mantilla-Meluk H., A.M. Jiménez-Ortega, R.J. Baker (2009) Phyllostomid Bats of Colombia: Annotated Checklist, Distribution and Biogeography. *Special Publications Museum of Texas Tech University* 56:1-37.
 - Mantilla-Meluk H. & H.E. Ramírez-Chavés (en preparación). Murciélagos filostómidos (Chiroptera: Phyllostomidae) de la Orinoquia Colombiana.
 - McGuire T.L. & K.O. Winemiller (1998) Occurrence Patterns, Habitat Associations, and Potential Prey of the River Dolphin, *Inia geoffrensis*, in the Cinaruco River, Venezuela. *Biotropica* 30(4):625-638.
 - Mejía C.A. (1995) Fauna de la serranía de La Macarena. Amazonas Editores. Santafé de Bogotá, Colombia. 174pp.
 - Mondolfi E. (1974) Taxonomy, distribution and status of the manatee in Venezuela. *Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 34(97):5-23.
 - Mondolfi E. & P. Trebbau (1978) Distribution and status of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) in Venezuela. Pp. 44-54. En: N. Duplaix (ed.) Proceedings of the First Working Meeting of the Otter Specialist Group. Paramaribo, Suriname 1977. International Union for the Conservation of Nature, Morges, Switzerland.
 - Mondolfi E. & P. Trebbau (1997) Distribution and status of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) in Venezuela. Second report, unpublished.
 - Mondolfi E. & K. Müller (1979) Proyecto de FUDENA para la investigación y conservación del Manatí en Venezuela. 2do. Informe sobre los resultados obtenidos en las inspecciones realizadas en los caños del Golfo de Paría, en el Delta del Orinoco, el Bajo Orinoco y el Bajo Apure. Caracas, Venezuela.
 - Muñoz-Saba Y., A. Cadena, J. Rangel (1997) Ecología de los murciélagos antófilos del sector La Curia, Serranía La Macarena (Colombia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21:473-486.
 - Muñoz Y. & A. Repizzo (2001) Mamíferos, Fauna, Reserva Nacional Natural Punawai. Pp. 213-219. En: A. Etter (editor). Puinawai y Nukak: Caracterización Ecológica General de dos



F. Trujillo.

- Reservas Nacionales Naturales de la Amazonía Colombiana. Ambiente y Desarrollo, Serie Investigación 2. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Ochoa J., J. Sánchez, M. Bevilacqua, R. Rivero (1988) Inventario de los mamíferos de la Reserva Forestal de Ticoporo y la Serranía Los Pijiguao, Venezuela. *Acta Científica Venezolana* 39:269-280.
 - Ochoa J. & M. Aguilera (2003) Mamíferos. Pp.650-672. En: M. Aguilera, A. Azocar, E. González (eds.) Biodiversidad en Venezuela. Tomo II. Fundación Polar, Ministerio de Ciencias y Tecnología y FONACIT. Caracas, Venezuela.
 - Ochoa J., F. García, S. Caura, J. Sánchez (2008) Mamíferos de la cuenca del río Caura, Venezuela: listado taxonómico y distribución conocida. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 170:5-80.
 - Ochoa J., M. Bevilacqua, F. García (2005) Evaluación ecológica rápida de las comunidades de mamíferos en cinco localidades del delta del Orinoco, Venezuela. *Interciencia* 30(8):466-475.
 - Ojasti J., R. Guerrero, O.E. Hernández (1992) Mamíferos de la Expedición de Tapirapecó, Estado de Amazonas, Venezuela. *Acta Biológica Venezolana* 14:27-40.
 - Ojasti J. (2000) Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SIMAB Series Nº5. Smithsonian Institution/MBA Program, Washington D.C., USA. 290pp.
 - Olson D.M., E. Dinerstein, E.D. Wikramanayake, N.D. Burgess, G.V.N. Powell, E.C. Underwood, J.A. D'amico, I. Itoua, H.E. Strand, J.C. Morrison, C.J. Loucks, T.F. Allnutt, T.H. Ricketts, Y. Kura, J.F. Lamoreux, W.W. Wettengel, P. Hedao, K.R. Kassem (2001) Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth. *BioScience* 51(11):933-938.
 - O'Shea T.J., M. Correa-Viana, M.E. Ludlow, J.G. Robinson (1988) Distribution, status and traditional significance of the West Indian manatee *Trichechus manatus* in Venezuela. *Biological Conservation* 46(4):281-301.
 - Payan E., M. P. Quiceno, A. M. Franco (2007) Los felinos como especies focales y de alto valor cultural. Serie especies colombianas 7, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
 - Pérez-Hernández R. & D. Lew (2001) Las clasificaciones e hipótesis biogeográficas para la Guayana Venezolana. *Interciencia* 26(9):373-382.
 - Rabinowitz A. & K. Zeller (2010) A range-wide model of landscape connectivity and conservation for the jaguar, *Panthera onca*. *Biological conservation* 143(4):939-945.
 - Rivas B. (1998) Notas sobre los mamíferos de la planicie Amacuro (Estado Delta Amacuro). *Memoria Sociedad Ciencias Naturales La Salle* 58(149):43-59.
 - Rivas B., A. Ferrer, F. García (2008) Mamíferos. Pp.177-196. En: Lasso C. & J. Señaris (eds.) Biodiversidad animal del caño Macareo, Punta Pescador y áreas adyacentes, Delta del Orinoco. StatoilHydro Venezuela As – Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, Venezuela.
 - Rodríguez J.P. & F. Rojas-Suárez (eds.) (2008) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela. 364pp.
 - Rodríguez W. (2000) Contribución al conocimiento de la abundancia y frecuencia de uso del hábitat de la tonina de río *Inia geoffrensis* en el Parque Nacional Aguaro-Guariquito, Estado Guárico, Venezuela. Bases para su conservación. Tesis de Grado. Univ. Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. 150pp.

- Rodríguez-Bolaños A. (2007) Caracterización preliminar de los mamíferos terrestres y voladores en la Reserva Natural Bojonawi. Informe técnico. En: Caracterizaciones biológicas en la Reserva Natural Bojonawi. Informe interno. Fundación Omacha. Bogotá, Colombia. 167pp.
- Rodríguez-Mahecha J.V., J.I. Hernández-Camacho, T. Defler, M. Alberico, R. Mast, R. Mitterneier, A. Cadena (1995) Mamíferos colombianos: sus nombres comunes e indígenas. Occasional papers in Conservation Biology. Conservation International. Editorial Gente Nueva. 56 pp.
- Rodríguez-Mahecha J.V., M. Alberico, F. Trujillo, J. Jorgenson (eds.) (2006) Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 429pp.
- Rodríguez M., N. Vélez, P. Torrijos, P. Bejarano, N. Burgos, E. Ladino, N. Barrera, R. González (2003) Caracterización de las poblaciones silvestres de chigüiro y sus hábitats en las sabanas anegables del departamento de Casanare con miras a formular una propuesta de conservación y uso sostenible. Informe final. Grupo de Estudios Ecológicos OIKOS – Gobernación de Casanare. Bogotá. Colombia.
- Romero M.H., J.A. Maldonado-Ocampo, J.D. Bogotá-Gregory, J.S. Usma, A.M. Umaña-Villaveces, J.I. Murillo, S. Restrepo-Calle, M. Álvarez, M.T. Palacios-Lozano, M.S. Valbuena, S.L. Mejía, J. Aldana-Domínguez, E. Payán (2009) Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2007- 2008: piedemonte orinoquense, sabanas y bosques asociados al norte del río Guaviare. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D.C., Colombia. 151pp.
- Ruiz D. (2004) La biodiversidad en la Ecorregión de los llanos de Venezuela y las Prioridades para su Conservación. Fundación para la defensa de la Naturaleza. *Revista científica y técnica de Ecología y Medio Ambiente Ecosistemas* 13(2):124-129.
- Ruiz-García M., E. Bangüera, H. Cardenas (2006) Morphological analysis of three *Inia* (Cetacea: Iniidae) populations from Colombia and Bolivia. *Acta Theriologica* 51(0):1-17.
- Sánchez-Hernández J. & A. Ferrer-Pérez (2008) Mamíferos de la cuenca alta del río Paragua, Estado de Bolívar, Venezuela. Capítulo 10. Pp.151-160. En: J.C. Señaris, C.A. Lasso, A.L. Flores (eds.) Evaluación Rápida de Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos de la Cuenca Alta del Río Paragua, Estado Bolívar, Venezuela. Conservation International, Arlington, USA. RAP Bulletin of Biological Assessment 49.
- Schnapp D. & J. Howroyd (1992) Distribution and local range of the Orinoco dolphin (*Inia geoffrensis*) in the Rio Apure, Venezuela. *Wissenschaftliche Kurzmitteilung* 57:313-315.
- Silva-León G. (2005) La cuenca del río Orinoco: visión hidrográfica y balance hídrico. *Revista Geográfica Venezolana* 46(1):75-108.
- Soriano P. & J. Ochoa (1997) Lista actualizada de los mamíferos de Venezuela. Pp. 203-213. En: E. La Marca (ed.) Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela. Cuadernos de Geografía, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- Stevenson P.R. (1998) Proximal spacing between individuals in a group of woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*) at Tinigua National Park, Colombia. *International Journal of Primatology* 19(2):299-312.
- Stevenson P.R., M.C. Castellanos, J.C. Pizarro, M.X. Garavito (2002) Effects of seed dispersal by three Ateline monkey species



MAMÍFEROS

F. Trujillo.

- on seed germination at Tinigua National Park, Colombia. *International Journal of Primatology* 32(6):1187-1204.
- Stevenson P.R., M. Pineda, T. Samper (2005) Influence of seed size on dispersal patterns of woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*) at Tinigua Park, Colombia. *Oikos* 110:435-440.
 - Suárez-Pacheco C. (ed.) (2004) Memorias de los talleres sobre biodiversidad acuática de la cuenca del río Orinoco: Construcción de visión de biodiversidad. WWF Colombia, WWF US, FUDENA. Cali, Colombia. 84pp.
 - Suárez P. (2010) Evaluación de uso de hábitat de la nutria gigante: *Pteronura brasiliensis* asociado a problemas de conservación en el río Inírida. Tesis pregrado. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia.
 - Trebbau P. (1975) Measurements and some observations on the freshwater dolphin, *Inia geoffrensis*, in the Apure River, Venezuela. *Zoological Garten* 45:153-167.
 - Trujillo F. (2009) Mamíferos dulceacuícolas migratorios en Colombia. Pp. 42-50. En: L.G. Naranjo & Amaya-Espinel J.D. Plan Nacional de las especies migratorias: Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Primera edición. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF Colombia. Bogotá D.C., Colombia.

- Trujillo F. & M.C. Diazgranados (2004) Variación estacional en el uso del hábitat del delfín de río, *Inia geoffrensis humboldtiana*, en la Orinoquia colombiana. Pp. 27-40. En: M.C. Diazgranados & F. Trujillo-González (eds.). Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Trujillo F., M. Portocarrero, C. Gómez (eds.) (2008) Plan de Manejo y Conservación de Especies Amenazadas en la Reserva de Biosfera El Tuparro: Delfines de Río, Manatíes, Nutrias, Jaguares y Tortugas del género *Podocnemis*. Proyecto Pijiwi Orinoco (Fundación Omacha – Fundación Horizonte Verde), Forest Conservation Agreement, Bogotá, Colombia. 143pp.
- Trujillo F., E. Crespo, P.A. Van Damme, J.S. Usma (2010) The Action Plan for South American River Dolphins 2010-2012. WWF, Fundación Omacha, WCS, WDCS, SOLAMAC, Bogotá D.C., Colombia.
- Wagner-Medina M., F. Castro, P.R. Stevenson (2009) Habitat characterization and population status of the dusky titi (*Callicebus ornatus*) in fragmented forests, Meta, Colombia. *Neotropical Primates* 16(1):18-24.



F. Trujillo.



a



b



c



d



e



f

- a. *Allouata seniculus*. Foto: F. Trujillo.
- b. *Cuniculus paca*. Foto: A. Diaz-Pulido.
- c. *Didelphis imperfecta*. Foto: J. C. Sefarís.
- d. *Lontra longicaudis*. Foto: F. Trujillo.
- e. *Inia geoffrensis*. Foto: F. Trujillo.
- f. *Hydrochoerus hydrochaeris*. Foto: F. Castro.



MAMÍFEROS

F. Trujillo.



g



h



i



j

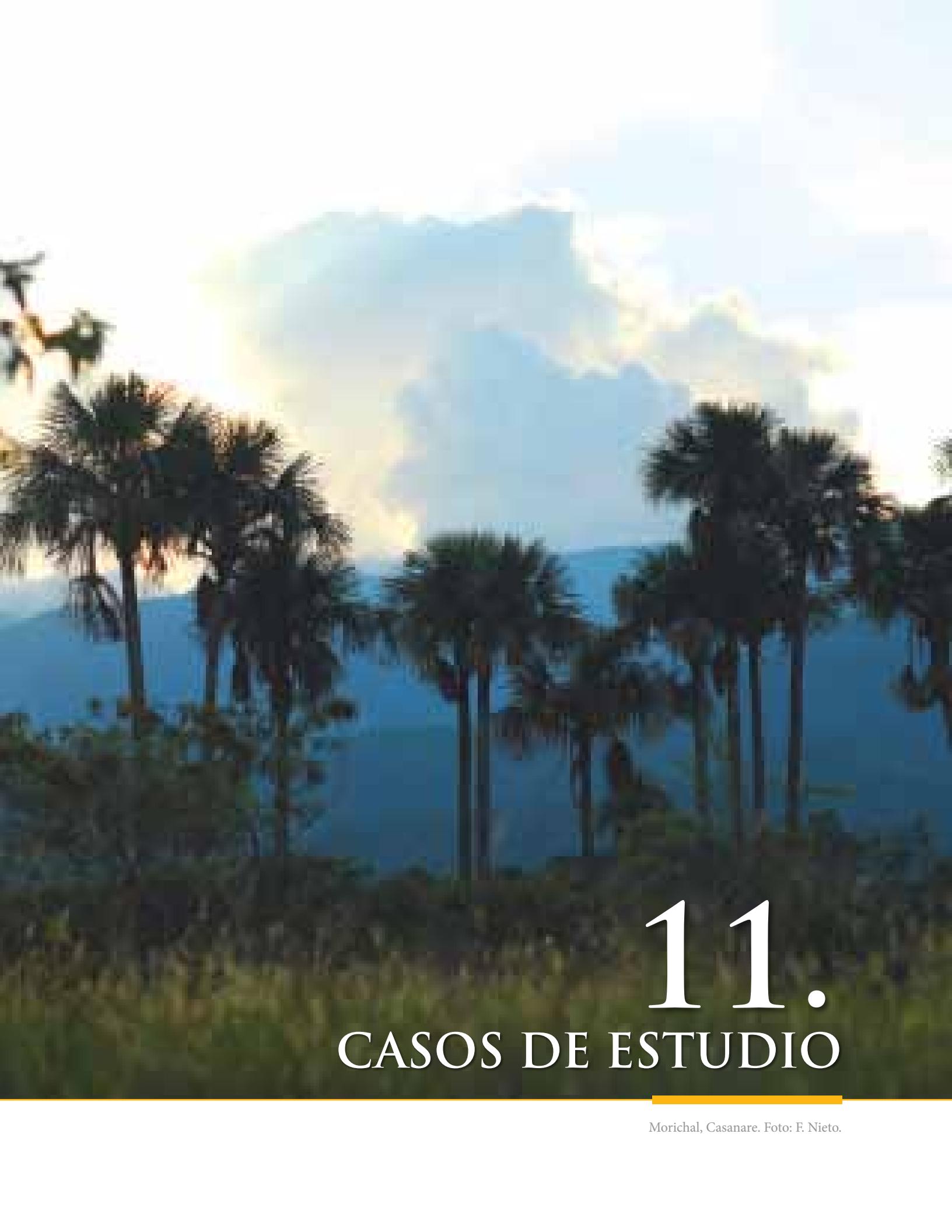


k



l

- g. *Myrmecophaga tridactyla*. Foto: F. Castro.
- h. *Odocoileus virginianus*. Foto: A. Diaz-Pulido.
- i. *Panthera onca*. Foto: S. Winter - Panthera.
- j. *Pecari tajacu*. Foto: F. Trujillo.
- k. *Sciurus sp.* Foto: F. Trujillo.
- l. *Leopardus pardalis* Foto: F. Nieto.



11. CASOS DE ESTUDIO

Morichal, Casanare. Foto: F. Nieto.



Bagres rayados en un mercado del Orinoco. Foto: F. Trujillo.

.1

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES DE INTERÉS COMERCIAL Y DE LA CONCENTRACIÓN DE ORGANOCLORADOS Y ORGANOFOSFORADOS EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LA ORINOQUIA

C. Lasso.



Fernando Trujillo, Carlos A. Lasso, María Claudia Diazgranados, Oriana Farina, Luis E. Pérez, Aniello Barbarino, Magdalena González y José S. Usma

RESUMEN

Se realizaron evaluaciones de la contaminación por mercurio en peces de la Orinoquia colombo-venezolana. Se evaluó la concentración de organoclorados y organofosforados en el agua y sedimentos de la cuenca colombiana del Orinoco, debido a la fumigación masiva de cultivos ilícitos que ocurre en la zona. En Colombia, se tomaron muestras en los ríos Meta, Guaviare, Inirida, Orinoco y la confluencia Meta-Orinoco. En Venezuela, las evaluaciones se hicieron en la confluencia del Ventuari-Orinoco, en los ríos Orinoco y Apure. Se colectaron 198 muestras de tejido de músculo de peces (Colombia n=92, Venezuela n=106), pertenecientes a 27 especies. Los resultados muestran elevadas concentraciones de mercurio. En Colombia, 16 de 17 especies analizadas presentaron valores del índice Cuota de Riesgo ($HQ > 1$) y en Venezuela 13 de 18 especies. Estos valores sugieren una seria situación de riesgo para la salud de las poblaciones locales, debido al consumo de pescado. Se recomienda implementar un programa de monitoreo para mitigar los efectos de este tóxico no sólo pensando en los ecosistemas acuáticos y sus especies, sino también en la salud de las comunidades ribereñas, y de las personas que habitan los grandes centros urbanos donde se comercializan los peces de la región.

Palabras clave: contaminación, mercurio, organoclorados, organofosforados, Orinoquia, recursos pesqueros.

INTRODUCCIÓN

Siempre que se habla de regiones como la Orinoquia o la Amazonía, se asume tácitamente su enorme potencial hídrico como una esperanza a los problemas del siglo XXI, relacionados con el acceso al agua. Sin embargo, no se ha tenido en cuenta que ya existen procesos antrópicos que están creando un impacto negativo de importantes proporciones en lo referente a la contaminación del recurso. A lo largo de más de cuatro siglos, se han liberado e incorporado grandes cantidades de mercurio a los ríos suramericanos como resultado de la minería aurífera a pequeña escala o artesanal que se ha desarrollado históricamente en la región. Esta situación ha sido evaluada en regiones como la Amazonía en Brasil (Lacerda y Salomons 1992; Lacerda y Marins 1997) y en la Guayana venezolana (Shrestha y Ruiz de Quilarque 1989, Nico y Taphorn 1994, García-Sánchez *et al.* 2006, García-Sánchez *et al.* 2008, Farina *et al.* 2009), donde se han encontrado elevados niveles de mercurio en el agua, sedimentos y en la biota acuática, indicando una grave problemática de contaminación por Hg en la región.

En la minería artesanal, el oro es extraído por amalgamación con mercurio metálico (Hg^0), el cual es posteriormente volatilizado por calentamiento y liberado al ambiente. Se estima que un 45% de este mercurio se incorpora a la columna de agua, y es posteriormente transformado por los microorganismos en metil mercurio ($MeHg$), el cuál



EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES DE INTERÉS COMERCIAL Y DE LA CONCENTRACIÓN DE ORGANOCLORADOS Y ORGANOFOSFORADOS EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LA ORINOQUIA

P. Sánchez.

es altamente tóxico. Su dispersión se ve favorecida por los sedimentos que arrastran las corrientes, especialmente las de aguas blancas. El restante 55% pasa a la atmósfera en forma de etil mercurio, quedando latente hasta por 24 meses en zonas secas, y precipitándose relativamente rápido en regiones con altos niveles de pluviosidad (Veiga *et al.* 1995). Algunos autores estiman que entre los años 1550 y 1880 se han utilizado más de 200.000 toneladas de mercurio para separar oro por amalgamación, especialmente en las regiones de los ríos Suramericanos (Nriagu 1993; Villas Bóas 1997; Maurice-Bourgois *et al.* 1999).

En el agua el MeHg es rápidamente absorbido en la cadena alimenticia, desde organismos detritívoros hasta carnívoros, acumulándose en cantidades importantes en peces, reptiles y mamíferos acuáticos (Rosas y Lehti 1996, Gutleb *et al.* 1997) y causando serios efectos en la biota y en las personas debido a la ingesta de alimentos contaminados (e.g. pescado) (USEPA 1984, Fréry *et al.* 2001, Limbong *et al.* 2003, Porto *et al.* 2005, Castilhos *et al.* 2006).

Análisis del contenido de mercurio en el cabello y la orina de habitantes de comunidades en Brasil, muestran que las concentraciones del metal llegan a ser más altas en personas que se alimentan de peces, que en los mismos mineros (Rodrígues *et al.* 1994), alcanzándose niveles preocupantes en el agua, plantas y peces, como es el caso del río Madeira (Martinelli *et al.* 1988). La Organización Mundial de la Salud (OMS), establece como límite máximo de concentración de mercurio 0,5 µg/g o ppm, contrastando con 0.07-2,7 µgHg/g encontrado en los peces analizados del río Madeira. En ocasiones estas concentraciones fueron halladas en peces a más de 180 km de distancia de la mina de oro más próxima (Malm *et al.* 1990). Por lo que se ha sugerido: a) la contaminación por mercurio es un proceso dinámico, b) los organismos con mayores concentraciones son depredadores superiores que van bio-acumulando el metal, y c) los peces migratorios como en el caso de los grandes bagres son vehículos de transporte del mercurio a grandes distancias. Lo cual ha sido determinante en que la problemática de contaminación por mercurio sea considerada de carácter global.

En Brasil y más recientemente en Venezuela y Colombia se han comenzado programas pilotos y estrategias para minimizar el impacto del mercurio debido a la minería artesanal. Estas propuestas se han hecho desde el punto de vista tecnológico, como la implementación de retortas para la quema de amalgamas y a nivel educacional (Veiga y Meech 1995, Veiga *et al.* 1995, Pérez *et al.* 2007, Meneses 2008).

En la región de la Orinoquia, la actividad pesquera atiende dos tipos de mercados: uno a nivel local, especialmente a través de peces llamados de “escama” (carácidos y cíclidos, entre otros) y otro en mercados urbanos de grandes ciudades y capitales, especialmente los grandes bagres (peces de “cuero”) (Ramírez-Gil y Ajaco-Martínez 2001). Con este último tipo de comercialización, las connotaciones de la contaminación por mercurio son severas, pues implican una amenaza de gran escala a nivel de salud pública, debido al consumo masivo de peces con elevadas concentraciones de mercurio.

Adicionalmente, a esta problemática se suma la relativamente reciente actividad de fumigación masiva de cultivos ilícitos en Colombia, donde se estima que hasta antes del 2001 se habían asperjado más de 200.000 ha de coca y cerca de 60.000 ha de amapola, utilizando aproximadamente tres millones de litros de Glifosato (GP) (Vargas *et al.* 2001). El efecto que ocasiona este compuesto en los organismos no ha sido totalmente esclarecido, existiendo opiniones controversiales acerca de su toxicidad y de la utilización en Parques Nacionales (Ramírez-Duarte *et al.* 2003).

Por lo tanto, la Fundación Omacha (Colombia) y la Fundación La Salle de Ciencias Naturales (Venezuela), con el apoyo de WWF Colombia y el Instituto Alexander von Humboldt, realizaron un primer diagnóstico sobre los niveles de mercurio, organoclorados y organofosforados en los peces de la región de la Orinoquia. El estudio fue realizado como parte del proyecto Biodiversidad y Desarrollo de Ecorregiones Estratégicas: Orinoquia. Los objetivos se enmarcaron dentro del Acuerdo Global de Evaluación de Mercurio del Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP), específicamente para evaluar y reportar aportes antropogénicos de mercurio al medio natural.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de Estudio Colombia

Se tomaron muestras de peces en cuatro áreas focales seleccionadas *a priori*, ubicando puntos estratégicos de la cuenca del Orinoco y teniendo en cuenta la actividad minera en el país (Figura 11.1.1). Durante diciembre de 2003, se colectaron muestras en la localidad de Puerto Carreño (Vichada), el centro poblado más oriental de Colombia, lugar en donde la pesca se realiza principalmente de manera artesanal, aunque paulatinamente se ha incrementado el número de pesquerías de grandes bagres que son enviados



C. Lasso.

a las principales capitales del país, y la pesca deportiva con énfasis en el pavón (*Cichla* sp). En febrero de 2004, se realizó un muestreo en el municipio de Puerto Inírida (Guainía), ubicado en el extremo sur de la región, que funciona como principal centro de acopio del oro extraído en sus alrededores. Del 26 al 29 de enero de 2004 se colectaron muestras en el área de influencia del municipio de Puerto López (Meta), y entre los días 11 y 14 de febrero de 2004 se realizó el muestreo en San José del Guaviare (Guaviare). Estas dos últimas localidades representan puntos medios de las migraciones de los grandes bagres hacia el piedemonte, de ahí su importancia en el muestreo para evaluar las concentraciones de mercurio. Posteriormente se llevó a cabo una segunda fase de colecta en Puerto Carreño en enero de 2005 y Puerto Inírida durante noviembre de 2004.

Venezuela

En Venezuela las muestras se colectaron en el puerto de desembarque La Ceiba ($08^{\circ} 23' N - 62^{\circ} 40' O$), a las afueras de Ciudad Guayana, principal centro poblado de la orilla del río Orinoco en el Estado Bolívar (Guayana venezolana). Allí se adquirió el pescado de los desembarques que se transportan hasta el mercado de San Félix. *In situ*, un técnico revisó periódicamente las capturas de los pescadores artesanales desde el mes de diciembre 2003.

La segunda estación de muestreo fue la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, en el Estado Amazonas. Durante diciembre 2003 se tomaron muestras en la confluencia de ambos ríos ($03^{\circ} 59' 34'' N - 67^{\circ} 02' 29'' O$). En esta región, la pesca es de subsistencia y constituye la principal fuente



Figura 11.1.1 Localidades de estudio en Colombia sobre los ríos Orinoco, Inírida, Meta y Guaviare.



EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES DE INTERÉS COMERCIAL Y DE LA CONCENTRACIÓN DE ORGANOCLORADOS Y ORGANOFOSFORADOS EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LA ORINOQUIA

P. Sánchez.

de proteínas de la población indígena asentada en la zona. También existe un campamento de pesca deportiva, dirigido fundamentalmente a la captura del pavón o tucunaré (*Cichla spp.*). A diferencia de la primera zona de muestreo, al suroeste de la confluencia del río Ventuari con el río Orinoco, se encuentra el Parque Nacional Yapacana, donde contradictoriamente existe una alta actividad minera ilegal.

Posteriormente se hizo un muestreo de peces capturados directamente en el río Apure y/o adquiridas en el mercado de la ciudad (Figura 11.1.2).

Colecta de muestras

Tejido muscular de peces

En cada localidad se colectaron peces frescos, los cuales fueron medidos y pesados *in situ*. Posteriormente se extrajo el tejido del músculo de la parte posterior de la aleta dorsal, en bloques de aproximadamente 3x4cm y 40 g (Figura 11.1.3). Las muestras fueron empacadas en papel aluminio y bolsas herméticas rotuladas, para luego ser congeladas hasta su análisis en el laboratorio.

En total se colectaron 198 muestras de tejido de músculo de peces (Colombia n=92, Venezuela n=106) para el análisis de la concentración de mercurio total, las cuales pertenecieron a 27 especies identificadas.



Figura 11.1.2. Localidades de estudio en la Orinoquia venezolana.



C. Lasso.



Figura 11.1.3 Proceso de extracción de tejido muscular en los peces colectados. Foto: F. Trujillo.

Muestras de sedimento y agua

Los análisis de organoclorados y organofosforados sólo se hicieron para Colombia, con un número reducido de muestras, con el objetivo de realizar un primer diagnóstico de la situación de estos compuestos en los sistemas acuáticos de la cuenca del Orinoco. En cada una de las localidades se colectaron dos muestras de sedimento y dos muestras de agua. Las muestras de sedimento superficial se extrajeron en la orilla en un lugar alejado del asentamiento, a partir de una pala. Las muestras fueron almacenadas en bolsas herméticas y mantenidas en frío hasta su llegada al laboratorio. Las muestras de agua se colectaron en botellas de vidrio de color oscuro de 1L, a las que se les adicionó 1mL de ácido ascórbico. Posteriormente las botellas fueron selladas, enfriadas y llevadas al laboratorio para su análisis.

Determinación de mercurio

En Colombia las muestras fueron procesadas por los laboratorios especializados Daphnia y Asinal en Bogotá, en un equipo de absorción atómica con generador de hidruros marca Perkin Elmer. El sistema hidruro/mercurio es usado para obtener una alta sensibilidad en la determinación de mercurio. El mercurio es determinado por la técnica de vapor frío, luego de la reducción con borohidruro de sodio.

Para el tejido del músculo de peces se realizó la digestión ácida de 5 g de la muestra en un Erlenmeyer con 5mL de ácido nítrico y 5mL de ácido perclórico. Luego de la reacción, se colocó el Erlenmeyer en un plato de calentamiento por 15 minutos, permitiendo la digestión a una temperatura de 60°C. Posteriormente, la muestra se dejó enfriar y se adicionaron 10mL de ácido nítrico para realizar una nueva digestión pero de manera más vigorosa hasta casi sequedad. Después de retirar el frasco y dejar que se enfriara se adicionó 1mL de peróxido de hidrógeno, repitiendo la digestión hasta que se obtuvo una solución clara. Después se llevó a un volumen de 50 mL con agua des-ionizada.

Las muestras de sedimento fueron pesadas entre 1 y 4 g y se le adicionaron 10mL de ácido sulfúrico concentrado. Luego se realizaron adiciones sucesivas de 1mL de peróxido de hidrógeno al 50% dejando el tiempo suficiente para la descomposición del peróxido entre cada adición. Se calentó la muestra lentamente hasta la descomposición total del peróxido. Posteriormente se dejó la muestra a digestión bajo calentamiento hasta casi sequedad. Se adicionaron 5mL de ácido nítrico, repitiendo la digestión varias veces hasta obtener una solución clara. Con agua des-ionizada se llevó la muestra a un volumen de 25mL.



EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES DE INTERÉS COMERCIAL Y DE LA CONCENTRACIÓN DE ORGANOCLORADOS Y ORGANOFOSFORADOS EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LA ORINOQUIA

P. Sánchez.

En Venezuela los análisis fueron llevados a cabo en el Laboratorio de Mercurio de la Estación de Investigaciones Hidrobiológicas de Guayana, de Fundación La Salle de Ciencias Naturales.

El método empleado para la detección de mercurio fue por espectrofotometría de absorción atómica, a través de un equipo de marca LUMEX, mediante pirólisis a 800 °C de las muestras previamente pesadas. Los vapores producidos fueron succionados a través de una celda cerrada para hacer la medición de absorbancia. Este método evita el proceso de digestión ácida de las muestras, reduciendo los errores asociados a esa etapa.

Determinación de pesticidas organoclorados

Tejido muscular

A 10g de muestra se le adicionaron en dos ocasiones 30mL de acetona, homogenizándose y filtrándose, para luego pasar a través de una columna de sílica gel. Las dos fracciones se juntaron y se pasaron a través de una columna de sulfato de sodio anhidro, concentrándose primero a 2mL y luego a sequedad. Posteriormente, se pasó a solvente hexano, y la solución obtenida se filtró a través de una columna de C-18, recuperando con diclorometano, concentrándose a 5mL. Finalmente 1 μ L de la solución se inyectó al equipo cromatográfico.

Muestras de agua

Para la identificación de plaguicidas organoclorados se empleó el método oficial de la AOAC 970.52 de 20 g de muestra, sometiéndola a procesos de extracción de acetonitrilo grado residuo. El extracto obtenido se sometió a partición líquido-líquido con hexano grado residuo. Este se concentró y el extracto se purificó sobre una columna de florilis activada. Posteriormente, los compuestos de interés se diluyeron con una mezcla de hexano-eter etílico grado residuo y se concentró hasta 500 μ L.

Determinación de pesticidas organofosforados

Tejido muscular

A 10mg de muestra se le adicionaron 30mL de acetona, luego se homogenizó y se pasó a través de una columna de sílica gel. Al extracto se le adicionaron 50mL de solución de cloruro de sodio. Posteriormente, se realizó una extracción líquido-líquido con diclorometano (2 veces por 30mL). A continuación, se reunieron las dos fracciones y se pasaron a través de una columna de sulfato de sodio anhidro, concentrándose a 2mL, luego a sequedad y luego a solvente hexano. La solución se pasó a través de una columna de sílica, recuperándose en diclorometano para ser concentrado a 0.5mL. Posteriormente se inyectó 1 μ L al equipo cromatográfico para su lectura.

Muestras de agua

Para el análisis de pesticidas organofosforados en muestras de agua, se adicionaron 25 g de cloruro de sodio a 500 mL de agua. Luego se realizó una extracción líquido-líquido con diclorometano (tres veces por 40 mL). Posteriormente, se reunieron las tres fracciones y se pasaron a través de una columna de sulfato de sodio anhidro, concentrándose a 2 mL para finalmente inyectar 1 μ L al equipo cromatógráfico.

En la Tabla 11.1.1 se muestran las especificaciones de las condiciones de lectura para la detección de los compuestos organoclorados y organofosforados.

Análisis de datos

Para evaluar las diferencias en la concentración de mercurio obtenidas en los peces provenientes de las siete localidades estudiadas (Colombia y Venezuela), se utilizaron las pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis ($\alpha=0.05$) y posteriormente se comprobaron las posibles diferencias con la prueba de Mann-Whitney U ($\alpha=0.05$) con el programa SPSS 16.0 para MacOS.

Tabla 11.1.1 Características del análisis para detección de organoclorados y organofosforados.

| Medición | Especificaciones |
|-------------------------------|---|
| Equipo cromatográfico | HRGC Modelo HP 6890 |
| Detector | μ ECD-temperatura 300°C |
| Columna | Fase 5% fenil-polí(metilsiloxano) espesor 0.25um, longitud 30m, d.i. 0,25mm |
| Velocidad del gas de arrastre | 1ml/min (70°C) |
| Inyector | HP-7683 Vol. de inyección 1.0 μ L |
| Gases | Helio 99.9995%, mezcla Ar/CH4 (mL/min) |



C. Lasso.

Un análisis de ordenación multidimensional no métrico (nMDS, por sus siglas en inglés) fue construido a partir del índice de similitud de Bray-Curtis, utilizando el programa PRIMER 5.0, para explorar las asociaciones entre la concentración de mercurio en el tejido de los organismos, la talla (longitud) y el peso utilizando como factor las localidades de estudio.

Para estimar si la magnitud de la contaminación mercurial en los peces analizados, representa un riesgo para la salud humana como resultado del consumo de MeHg, se realizó el cálculo del índice cuota de riesgo, conocido como "Hazard Quotient" (HQ) (USEPA 1989). Este índice está definido como el cociente de un simple nivel de exposición de una sustancia (E) o dosis de ingesta diaria en relación a una dosis de referencia (HQ = E/RfD). Un HQ que excede de 1, sugiere un riesgo potencial de efectos en la salud. El valor RfD para el MeHg es de 0,0001 mg/Kg*día (IRIS 1995). El HQ, fue determinado considerando una RfD de 7 µg de MeHg por día, para una persona promedio de 70 Kg y una ingesta alrededor de 100 g de pescado como ración diaria, con lo que se calculó E después de obtener la concentración probable de MeHg promedio para cada especie, la cual representa alrededor del 95% de la concentración de mercurio total en el tejido del músculo de peces (Huckabee *et al.* 1979, Akagi *et al.* 1994 y 1995).

RESULTADOS

Colombia

Durante la primera fase, en Puerto Inírida se recogieron doce muestras pertenecientes a ocho especies, incluyendo peces migradores como el dorado (*Brachyplatystoma rousseauxii*), y otros representantes de sistemas de aguas blancas (ríos Guaviare y Orinoco) y aguas negras (río Inírida), tales como las mojarras o cíclidos (Cichlidae). En Puerto López se tomaron 10 muestras de tejido en peces correspondientes a cinco especies de bagres y algunos cíclidos. En San José del Guaviare se colectaron 11 muestras de músculo correspondientes a nueve especies, incluyendo un valentón (*Brachyplatystoma filamentosum*) que presentó una concentración de mercurio elevada (1,30 µg/g).

En la segunda fase se analizaron 32 muestras colectadas en Puerto Carreño, específicamente de peces provenientes de la confluencia de los ríos Orinoco y Meta. En esta área de estudio, las muestras presentaron concentraciones de mercurio por debajo de 0,1 µg/g.

En Puerto Inírida se evaluaron 21 muestras correspondientes a once especies diferentes, cuya captura provenía tanto del río Inírida como del Guaviare. Los valores más altos de mercurio total correspondieron a *Pseudoplatystoma fasciatum* (= *P. orinocoense*) (1,1 µg/g) seguido de otro individuo de rayado, un mapurito, un paletón y un barbiancho, todos con concentraciones de 0,7 µg/g. Todos estos peces fueron vendidos para consumo humano en el mercado local.

En la figura 11.1.4 se presenta el compendio de las concentraciones medias de mercurio encontradas en músculo de peces, en los cuatro puntos de muestreo en Colombia y que está resumida por especie. Varias especies mostraron una concentración media de mercurio por encima del máximo permisible por la OMS: *B. filamentosum*, *Goslynia platynema* (= *Brachyplatystoma platynema*) y *Platynemichthys notatus*. Más aún, otras especies como: *P. fasciatum* (*P. orinocoense*), *Callophysus macropterus*, *Paulicea lutkeni* (*Zungaro zungaro*), *Sorubimichthys planiceps*, *Phractocephalus hemiolopterus* y *Pinirampus pinirampu* presentaron individuos con valores de mercurio mayores a 0,5 ppm.

El análisis de ordenación multidimensional no métrico de la concentración de mercurio en el tejido del músculo, el peso y la longitud de los peces en las localidades de estudio en Colombia se presenta en la figura 11.1.5. Este análisis muestra una interrelación entre la concentración del metal con la longitud y peso de los peces colectados, ya que se observa que una mayor concentración de mercurio fue obtenida generalmente asociada a un mayor peso y longitud del individuo, lo cual nos señala que existe un proceso bioconcentración de este metal, producto de una continua exposición. Asimismo, este análisis nos muestra que existe una discriminación para las localidades de Puerto López y San José de Guaviare como sitios donde los peces presentaron una concentración de mercurio mayor.

En el caso de Puerto Inírida, observamos que las concentraciones de mercurio obtenidas en los peces estudiados se distribuyen a lo largo de una gama, con individuos que presentaron los valores más bajos del metal, a pesar que ésta es una de las zonas más cercanas a la extracción minera en Colombia.

Muestras de sedimento y agua

En sedimento y agua se obtuvieron valores bajos tanto en mercurio como en pesticidas organoclorados y organofosforados.

En los ríos Meta, Orinoco y Bita (Puerto Carreño), los valores de concentración de mercurio en sedimento fueron



EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES DE INTERÉS COMERCIAL Y DE LA CONCENTRACIÓN DE ORGANOCLORADOS Y ORGANOFOSFORADOS EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LA ORINOQUIA

P. Sánchez.

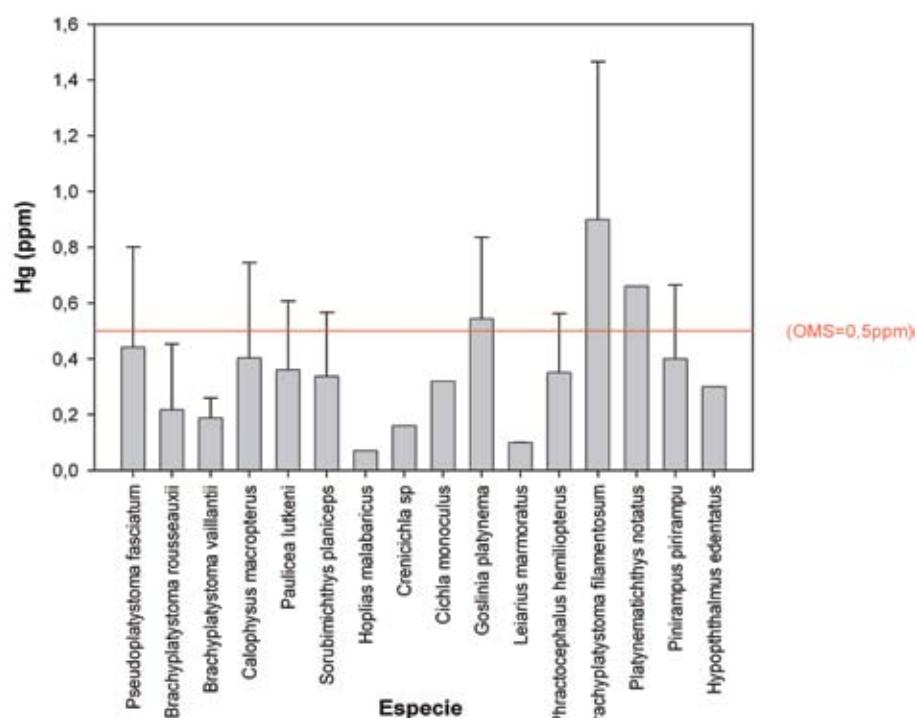


Figura 11.1.4. Concentración de mercurio total en el tejido del músculo de las especies de peces colectadas en las localidades de estudio en Colombia (Puerto Carreño, Puerto Inírida, Puerto López, San José de Guaviare). Las barras muestran la concentración media de mercurio (± 1 SD). La línea de referencia color rojo indica el valor máximo permisible de mercurio en peces según la OMS (0,5ppm). Para nombres científicos actualizados ver texto.

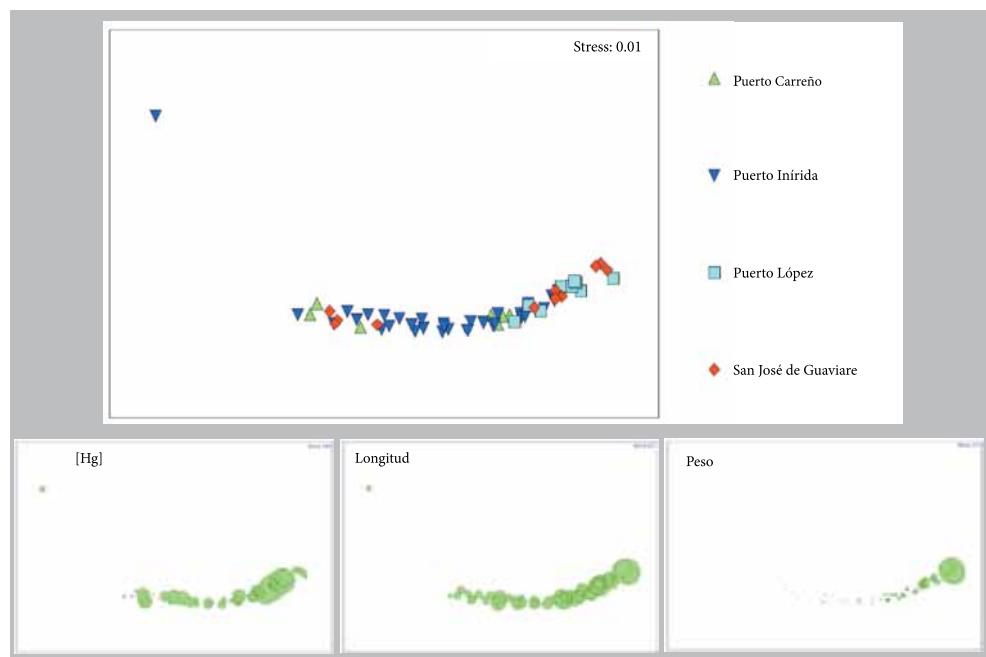


Figura 11.1.5 Análisis de ordenación multidimensional no métrico de las variables: concentración de mercurio total [Hg], longitud y peso, utilizando como factor las localidades de estudio en Colombia.



C. Lasso.

de 0,007; 0,008 y 0,013 µg/g respectivamente. Los valores de pesticidas en las muestras de agua estuvieron por debajo del límite de detección (organoclorados < 8 µg/L y organofosforados <3,5µg/L). En Puerto López las muestras de sedimento y agua fueron tomadas respectivamente en el río Meta y el río Negro, un pequeño tributario. Tanto las lecturas de mercurio y de los pesticidas estuvieron por debajo de los límites de detección (mercurio < 0,005 ppm, organoclorados < 8 µg/L y organofosforados <3,5µg/L). Igualmente, en cuatro puntos de la Estrella Fluvial de Inírida, abarcando los ríos Inírida, Guaviare y Orinoco, se analizaron las concentraciones de mercurio y pesticidas en muestras de sedimentos, obteniéndose solamente valores medibles para el mercurio en el río Inírida (La Ceiba = 0,12 ppm) y en el puerto (0,01 ppm).

Finalmente, los valores de mercurio hallados en las muestras de sedimento tomadas en los ríos Guaviare, Ariari y Guayabero y fueron de 0,01 para los dos últimos y menor al límite de detección en el río Guaviare. Tampoco fue posible obtener la concentración de los compuestos organocloro-

dos y organofosforados en muestras de agua de los alrededores de San José de Guaviare, donde todos los análisis dieron como resultado valores por debajo del límite de detección.

Venezuela

Durante la primera fase del estudio en Venezuela, los niveles de mercurio total obtenidos en esta sección del río Orinoco (parte media) y río Ventuari (región Guayana), son más altos que los observados en el bajo Orinoco (Puerto La Ceiba), donde 21 de 48 muestras presentaron valores superiores a 0,5 µg/g. Posteriormente se hizo un muestreo en el río Apure (región llanos), donde se analizaron 58 muestras de nueve especies diferentes de peces capturadas directamente en el río Apure y/o colectadas en el mercado de la ciudad. Estos valores de mercurio obtenidos estuvieron dentro del rango aceptable por la OMS para consumo humano.

En la figura 11.1.6, se presenta el compendio de las concentraciones medias de mercurio encontradas en músculo

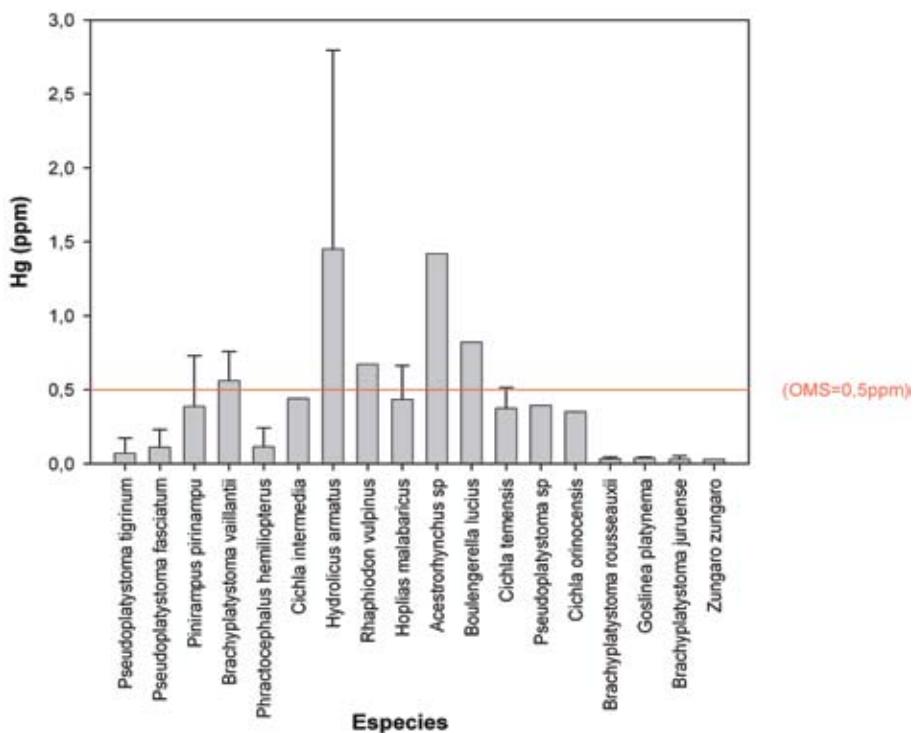


Figura 11.1.6 Concentración de mercurio total en el tejido del músculo de las especies de peces colectadas en las localidades de estudio en Venezuela (río Apure, río Orinoco y río Ventuari). Las barras muestran la concentración media de mercurio (± 1 SD). La línea de referencia color rojo indica el valor máximo permisible de mercurio en peces según la OMS (0,5ppm). Para nombres científicos actualizados ver texto.



EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES DE INTERÉS COMERCIAL Y DE LA CONCENTRACIÓN DE ORGANOCLORADOS Y ORGANOFOSFORADOS EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LA ORINOQUIA

P. Sánchez.

de peces, en las tres localidades en Venezuela y que está resumida por especie. Varias especies mostraron una concentración media de mercurio por encima del máximo permisible por la OMS: *Brachyplatystoma vaillantii*, *Hydrolicus armatus*, *Raphiodon vulpinus*, *Acestrorhynchus sp.* y *Boulengerella lucius*. En otras especies como *P. pinirampu*, *Hoplias malabaricus* y *Cichla temensis*, algunos individuos resultaron en valores de mercurio mayores a 0,5ppm.

Debido a que en Venezuela aparecieron individuos de las especies *Hydrolicus armatus* y *Acestrorhynchus sp.* con valores anormalmente altos de mercurio (e.g. 3,44 y 1,42 ppm, respectivamente) y adicionalmente no se registró la longitud de los peces en todas las localidades, no fue posible realizar el análisis de ordenación multidimensional no métrico de las variables (Hg, peso, longitud) discriminados entre las localidades de estudio, para observar posibles asociaciones y tendencias.

Comparación entre las localidades de ambos países

Como se muestra en la figura 11.1.7, una comparación de la concentración media de mercurio en el tejido del músculo de los peces colectados, muestra diferencias significativas entre las localidades y entre países. Al respecto, las menores concentraciones del metal halladas se encontraron en el río Apure (Venezuela), la cual fue significativamente diferente al resto de las demás localidades (Mann Whitney U, $p<0.05$) y seguida por Puerto Carreño (Colombia). Asimismo, observamos que la concentración media del metal en los peces fue similar entre Puerto Inírida, Puerto López, San José de Guaviare (Colombia) y el río Orinoco (Venezuela). Es interesante destacar que las concentraciones de mercurio más elevadas también se encontraron en Venezuela en el río Ventuari, la cual no se diferenció únicamente de Puerto López en Colombia, siendo ésta la localidad que presentó la mayor concentración de mercurio media en ese país.

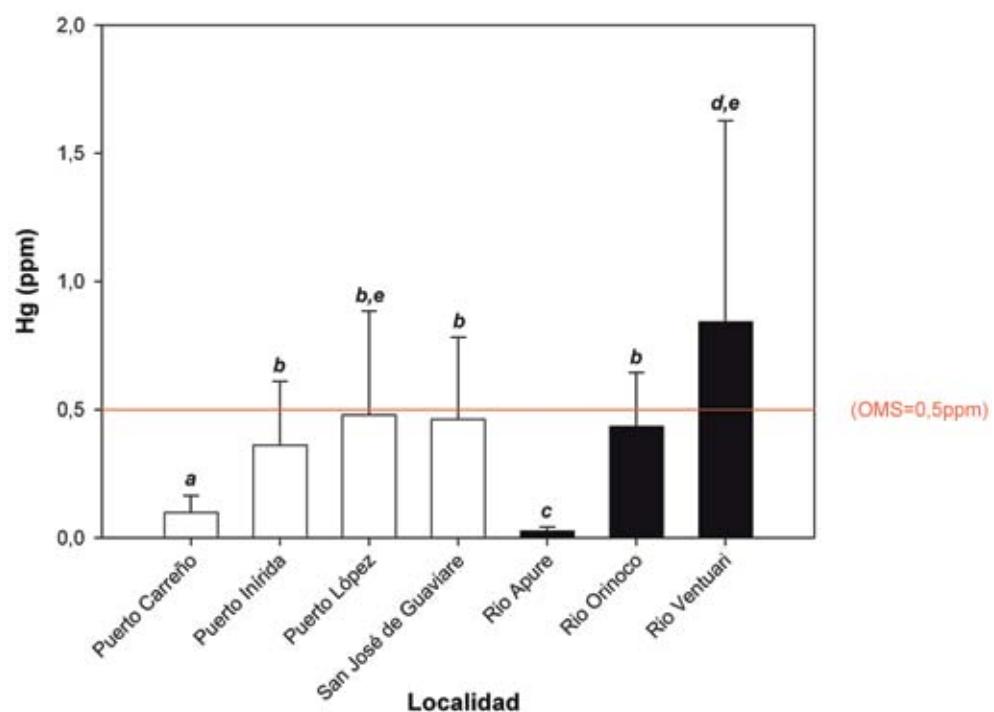


Figura 11.1.7 Concentración de mercurio total en el tejido del músculo de peces para cada localidad de estudio. Las barras color blanco son las localidades de estudio en Colombia y las barras en color negro son las localidades en Venezuela. Las barras muestran la concentración media de mercurio (± 1 SD). La línea de referencia color rojo indica el valor máximo permisible de mercurio en peces según la OMS (0,5ppm). Letras diferentes indican diferencias significativas (Mann-Whitney U, $p<0.05$) entre las localidades.



C. Lasso.

El índice de evaluación del riesgo para los peces que pueden ser consumidos por las poblaciones locales, fue calculado por especie y para cada país (Tabla 11.1.2). En general, el consumo de estos organismos muestra valores muy elevados ($HQ >> 1$), de hasta 12,2 para Colombia (*Brachyplatystoma filamentosum*) y de hasta 19,7 y 19,3 para Venezuela

(*Hydrolycus armatus* y *Acestrorhynchus sp.*, respectivamente); entre otros, siendo las excepciones *Hoplias malabaricus* en Colombia y *Brachyplatystoma juruense*, *Brachyplatystoma rousseauxii*, *Goslinea platynema*, *Pseudoplatystoma tigrinum* (= *Pseudoplatystoma metaense*) y *Zungaro zungaro* en Venezuela, con $HQ \leq 1$.

Tabla 11.1.2 Cuota de Riesgo (HQ) al consumir como alimento los peces colectados en Colombia y Venezuela durante el estudio. El cálculo se realizó en base a la concentración promedio de Hg total por especie y calculando la concentración de metilm汞uro (MeHg) teórica probable.

| País | Especie | n | Hg (ppm) | ±SD | HQ |
|-----------|--------------------------------------|----|----------|------|------|
| COLOMBIA | <i>Brachyplatystoma filamentosum</i> | 2 | 0.900 | 0.57 | 12.2 |
| | <i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> | 4 | 0.218 | 0.24 | 3.0 |
| | <i>Brachyplatystoma vaillantii</i> | 3 | 0.140 | 0.00 | 1.9 |
| | <i>Brachyplatystoma vaillantii</i> | 2 | 0.260 | 0.08 | 3.5 |
| | <i>Calophysus macropterus</i> | 3 | 0.403 | 0.34 | 5.5 |
| | <i>Cichla monoculus</i> | 1 | 0.320 | - | 4.3 |
| | <i>Crenicichla</i> sp | 1 | 0.160 | - | 2.2 |
| | <i>Goslinia platynema</i> | 3 | 0.543 | 0.29 | 7.4 |
| | <i>Hoplias malabaricus</i> | 1 | 0.070 | - | 1.0 |
| | <i>Hypophthalmus edentatus</i> | 1 | 0.300 | - | 4.1 |
| | <i>Leiarius marmoratus</i> | 3 | 0.100 | 0.00 | 1.4 |
| | <i>Paulicea lutkeni</i> | 8 | 0.360 | 0.25 | 4.9 |
| | <i>Phractocephalus hemiliopterus</i> | 2 | 0.350 | 0.21 | 4.8 |
| | <i>Pinirampus pirinampu</i> | 3 | 0.400 | 0.28 | 5.4 |
| | <i>Platynematichthys notatus</i> | 1 | 0.660 | - | 9.0 |
| | <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> | 6 | 0.442 | 0.36 | 6.0 |
| | <i>Sorubimichthys planiceps</i> | 6 | 0.337 | 0.23 | 4.6 |
| VENEZUELA | <i>Acestrorhynchus</i> sp | 1 | 1.420 | - | 19.3 |
| | <i>Boulengerella lucius</i> | 1 | 0.820 | - | 11.1 |
| | <i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> | 10 | 0.033 | 0.01 | 0.4 |
| | <i>Brachyplatystoma vaillanti</i> | 11 | 0.563 | 0.20 | 7.6 |
| | <i>Cichla intermedia</i> | 1 | 0.440 | - | 6.0 |
| | <i>Cichla orinocensis</i> | 1 | 0.350 | - | 4.8 |
| | <i>Cichla temensis</i> | 3 | 0.373 | 0.14 | 5.1 |
| | <i>Goslinea platynema</i> | 9 | 0.038 | 0.01 | 0.5 |
| | <i>Hoplias malabaricus</i> | 3 | 0.433 | 0.23 | 5.9 |
| | <i>Hydrolycus armatus</i> | 4 | 1.453 | 1.34 | 19.7 |
| | <i>Phractocephalus hemiliopterus</i> | 8 | 0.114 | 0.13 | 1.5 |
| | <i>Pinirampus pirinampu</i> | 14 | 0.388 | 0.34 | 5.3 |



EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES DE INTERÉS COMERCIAL Y DE LA CONCENTRACIÓN DE ORGANOCLORADOS Y ORGANOFOSFORADOS EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LA ORINOQUIA

P. Sánchez.

| País | Especie | m | Hg (ppm) | ±SD | HQ |
|-----------|-----------------------------------|----|----------|------|-----|
| VENEZUELA | <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> | 17 | 0.111 | 0.12 | 1.5 |
| | <i>Pseudoplatystoma</i> sp | 1 | 0.390 | - | 5.3 |
| | <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> | 13 | 0.072 | 0.10 | 1.0 |
| | <i>Rhaphiodon vulpinus</i> | 1 | 0.670 | - | 9.1 |
| | <i>Zungaro zungaro</i> | 1 | 0.030 | - | 0.4 |

DISCUSIÓN

Concentración de mercurio en peces

Colombia

Los valores de mercurio total encontrados en tejidos de peces en Colombia plantean varios interrogantes. Las concentraciones del metal en los peces de la zona de Inírida en la primera fase fueron bajos, más no en los sedimentos, siendo ésta la única localidad con niveles detectables del metal. Sin embargo, la concentración de mercurio en los peces para la segunda campaña aumentó considerablemente, lo cual podría estar relacionado a la intensa explotación minera que se hace en la Serranía de Naquén, en el sector nororiental del departamento del Guáinía. Esta zona se caracterizada por una densa red fluvial de difícil acceso y carente de los servicios básicos mínimos, con un componente importante de población indígena representado principalmente por Curripacos. En esta zona la CDA ha tratado de regular la explotación aurífera, al igual que ha implementado campañas de capacitación para hacer más eficiente y menos negativo el uso del mercurio. Sin embargo, no existen controles rigurosos sobre esta actividad, y se desconoce por completo la cantidad de mercurio que se utiliza anualmente en la región, principalmente porque es comercializado con muy pocas restricciones desde el territorio brasileño. Esta situación ha motivado a diferentes organizaciones a realizar evaluaciones de toxicidad de mercurio en seres humanos en la región, encontrándose niveles importantes de este contaminante (Idrovo *et al.* 2001).

Puerto López y San José del Guaviare fueron las otras zonas donde se reportaron muestras con concentraciones altas de mercurio, con valores de hasta 1,30 µg/g en un bagre rayado (*Pseudoplatystoma fasciatum* = *P. orinocoense*) y un valentón (*Brachyplatystoma filamentosum*), respectivamente. Estos datos corresponden a los valores más altos de mercurio encontrados en territorio colombiano, y llaman la atención de manera especial, ya que cerca de estas zonas no existe ningún tipo de explotación aurífera. Para explicar esto, planteamos dos posibles escenarios: en el primero,

hace referencia al proceso de bioacumulación que ocurre en bagres migradores, que a lo largo de sus desplazamientos reproductivos corriente arriba van consumiendo otros organismos que tienen diferentes concentraciones de mercurio, produciendo que los animales capturados en áreas muy lejanas de las explotaciones auríferas donde se usa mercurio, tengan concentraciones elevadas. Estos resultados son semejantes a lo reportados por Crossa y Alonso (2001) para la región Amazónica, donde encontraron valores muy altos de mercurio en los peces cerca de Iquitos, área donde no hay actividad minera. El otro escenario, es que existen depósitos naturales de mercurio, que aún han no han sido caracterizados, y que podrían liberar cantidades del metal en respuesta a los pulsos de inundación, a procesos de erosión y de pérdida de vegetación.

En la región de Puerto Carreño, no se encontraron niveles de mercurio alarmantes en los peces, siendo este hecho de gran importancia para la zona, donde se realiza pesca intensiva para consumo en Colombia y Venezuela. Sin embargo, es importante considerar mantener un monitoreo permanente con un numero de muestras mayor, que permita confirmar los niveles de mercurio de los peces que serán consumidos, y así prevenir la ingesta de pescado altamente contaminado.

Venezuela

Todas las muestras de las especies de *Pseudoplatystoma* spp. y *P. hemiliopterus* presentaron valores por debajo del límite máximo establecido por la OMS (0,5 µg/g). Por el contrario, sí aparecieron individuos de las especies *Pinirampus pinirampu* y *Brachyplatystoma vaillanti*, que exceden este valor.

No se observó una correlación significativa entre los peces capturados y el peso, posiblemente debido a los elevados valores de mercurio (valores fuera de rango) que mostraron por ejemplo, las especies de *Hydrolicus armatus* y *Aestrorhynchus* sp. capturadas; como también el pequeño intervalo de pesos corporales, ya que no se obtuvieron ejemplares mayores de 3 kg.



C. Lasso.

Los valores más altos reportados durante el estudio, correspondieron a la zona Orinoco-Ventuari (río Ventuari), lo cual coincide con lo observado en el río Caroní (embalse de Guri). Estos valores tan elevados en el río Ventuari, podrían estar relacionados con la existencia de minería ilegal en la parte media y alta del río, así como en la confluencia con el propio Orinoco (Figura 11.1.8). De hecho el Parque Nacional Yapacana (Cerro Yapacana) mantiene una explotación minera desde hace varios años.

En la segunda fase de evaluación en el río Apure, se obtuvieron los niveles más bajos de mercurio entre los dos países; lo cual indica un riesgo muy bajo de intoxicación por el consumo de peces contaminados, como también la ausencia de fuentes de liberación del metal.

En general, existe una mayor tendencia a que las especies migradoras de grandes bagres presenten mayores concentraciones de mercurio que aquellas que no son migradoras. La excepción a esto sería la payara, pero se explica basado en el hecho de que en el río Ventuari existe explotación aurífera y hay una exposición continua de los peces al metilmercurio. No obstante, la payara también realiza migraciones aunque estas no están bien documentadas en la Orinoquia venezolana (Lasso *obs. pers.*).

Al comparar los valores de mercurio encontrados con otras regiones del planeta (Tabla 11.1.3), se hace evidente que la cuenca del río Orinoco presenta concentraciones del metal elevadas que ameritan ser re-evaluadas constantemente con un programa de monitoreo, además de involucrar a los

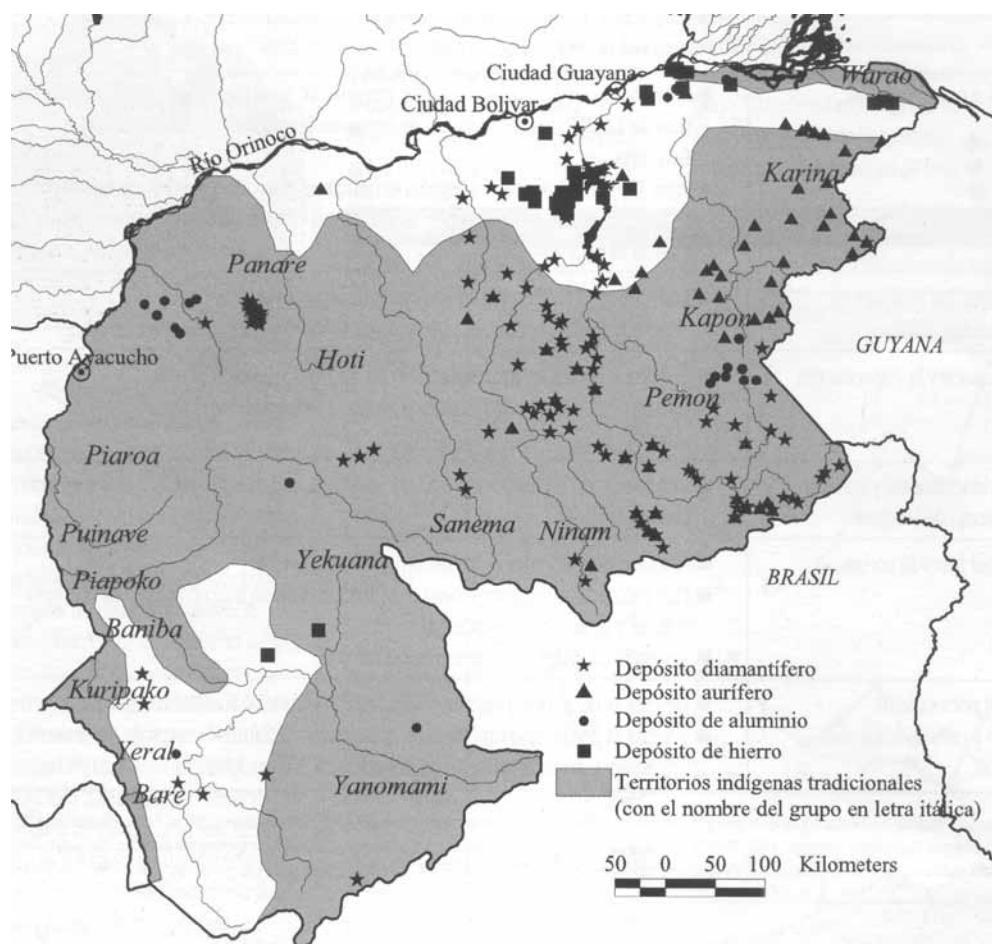


Figura 11.1.8 Áreas de explotación minera en Venezuela. Fuente: Miranda *et al.* (1998).



EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES DE INTERÉS COMERCIAL Y DE LA CONCENTRACIÓN DE ORGANOCLORADOS Y ORGANOFOSFORADOS EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LA ORINOQUIA

P. Sánchez.

Tabla 11.1.3 Concentraciones de mercurio en el agua reportadas en diferentes regiones del planeta.

| Localización | Hg ($\mu\text{g/g}$) | Autor |
|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Lago Erie, Canadá | 0,20 – 0,79 | Mitra (1986) |
| Niigata, Japón | 2,60 – 6,60 | Inskip y Piotrowski (1985) |
| Tapajós, Amazonas | 0,15 – 0,73 | Padberg <i>et al.</i> (1990) |
| Madeira, Amazonas | 0,21 – 2,70 | Pfeiffer <i>et al.</i> (1991) |
| Lagos de Finlandia | 0,21 – 1,80 | Mannio <i>et al.</i> (1986) |
| Lagos de Suécia | 0,68 – 0,86 | Bjorklund <i>et al.</i> (1984) |
| Región de Carajás, Amazonas | 0,30 – 2,30 | Lacerda <i>et al.</i> (1994) |
| Bajo Amazona e Várzea | 0,06 – 0,77 | Crossa y Alonso (2001) |
| Cuenca del Orinoco | 0,03 – 3,44 | Este estudio |

organismos decisarios en la toma de acciones urgentes para mitigar y reducir los niveles de contaminación por mercurio.

Organoclorados y organofosforados

Los valores de organoclorados y organofosforados fueron muy bajos para todos los sitios de muestreo, tanto en los análisis de agua como de sedimento. Estos resultados fueron contrario a lo esperado, por cuanto en la región de la Orinoquia colombiana se conoce la presencia y crecimiento de cultivos ilícitos, donde en algunos casos se han hecho fumigaciones masivas. Con relación a los valores reportados, encontramos varias posibles explicaciones:

- La capacidad de dilución que tienen ríos de gran caudal como el Meta, el Guaviare y el Orinoco es enorme, y por eso las concentraciones son muy bajas.
- Los sitios de muestreo, se localizaron en zonas de asentamientos urbanos, con importante presencia militar que garantiza que no hayan cultivos ilícitos cercanos, con excepción de San José del Guaviare (SIMCI 2005).

Para futuras evaluaciones, se sugiere hacer muestreos en áreas de fumigación con glifosato e igualmente en las zonas de cultivos agrícolas lícitos que usen fumigación química para control de plagas, como el caso de cultivos de arroz y de vegas a lo largo de los ríos. Estos últimos son de carácter estacional, por lo que se recomienda hacer los muestreos en época de verano.

CONCLUSIONES

De las cuatro localidades colombianas evaluadas, sólo en Puerto López y Puerto Inírida se encontraron evidencias de presencia elevada de mercurio en los peces. Los valores más altos se presentaron en un bagre rayado con 1,29 $\mu\text{g/g}$ de mercurio, lo que representa un valor al menos tres veces por encima de lo recomendado por la OMS. En Venezuela la situación fue similar, en particular en la región de Orinoco-Ventuari, con registros de mercurio muy elevados, especialmente en una payara (*Hydrolicus armatus*) y en varios bagres de las especies *Pinirampus pinirampu* y *Brachyplatystoma vaillanti*.

En Puerto Inírida se encontraron tres peces con concentraciones altas de mercurio, dos de ellos bagres y uno un cíclido. En esta zona se esperaba registrar más muestras con mercurio debido a la alta actividad minera, con la presencia de un número importante de dragas y de antecedentes previos reportados por el Instituto Nacional de Salud. En este sentido, se recomienda que en esta área se hagan mayores esfuerzos de muestreo, en diferentes épocas hidrológicas, y que se haga un levantamiento de información sobre los sitios de explotación aurífera y el número exacto de dragas operando.

Los valores de organoclorados y organofosforados fueron no detectables en todas las áreas de estudio analizadas. Esto



C. Lasso.

se puede deber a que no exista una concentración de estos compuestos importante después de su utilización como pesticidas en la zona; y otro a que no se ha muestreado en las zonas cercanas a las fumigaciones, y que el alto caudal de las cuencas produzca un efecto de dilución importante.

Los valores encontrados en este estudio muestran que efectivamente existe un problema de contaminación por mercurio en la región, el cual debe ser analizado de manera más profunda, creando un programa de monitoreo a corto, mediano y largo plazo. Esta problemática no es nueva, ya que existen múltiples reportes de contaminación con mercurio en muchos países suramericanos y en otros continentes (Lacerda y Salomons 1992; Bidone *et al.* 1997; Lacerda y Marins 1997, Shrestha y Ruiz de Quilarque 1989, Nico y Taphorn 1994, Peixoto-Boischio y Henshel 2000, García-Sánchez *et al.* 2006, García-Sánchez *et al.* 2008, Farina *et al.* 2009). Es esencial sin embargo, realizar más análisis y hacer un uso responsable de la información para no crear situaciones de pánico que no estén completamente justificadas. Los análisis a largo plazo son imprescindibles, y es necesario hacer estudios piloto para estimar tamaños muestrales en la cantidad de peces que se deben capturar para asegurar que las concentraciones de mercurio a obtener sean representativas de cada especie y zona analizada.

La información preliminar que se presenta en este informe tiene implicaciones a varios niveles:

- Deterioro de la calidad del agua en la Orinoquia y del ecosistema en general.

- Afectación de la salud pública.
- Problemática de contaminación a nivel binacional (Colombia-Venezuela).
- Posibles reservorios naturales de mercurio que deberían ser identificados y caracterizados.

Es recomendable implementar un sistema de monitoreo de mercurio en peces con características similares al que los Ministerios de Minas y Ambiente están realizando en Brasil, donde se ha capacitado personas de comunidades locales para hacer análisis de presencia-ausencia de mercurio en peces que van a ser consumidos. Los que muestran concentraciones de mercurio, son separados y enviados a laboratorios para cuantificar las respectivas concentraciones del tóxico.

Es fundamental el apoyo técnico y financiero entre los institutos de investigación y las oficinas gubernamentales, a fin de lograr un monitoreo mas efectivo y al mismo tiempo trabajar en conjunto implementando agendas regionales y trasnacionales para solucionar los problemas de regulación, uso y tráfico de mercurio en la minería artesanal, como también en el desarrollo de medidas de remediación y mitigación de la contaminación existente.

Tanto en Colombia como Venezuela, se espera que los datos obtenidos sirvan de información para afrontar el desafío que presume la contaminación de los ecosistemas acuáticos.



EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES DE INTERÉS COMERCIAL Y DE LA CONCENTRACIÓN DE ORGANOCLORADOS Y ORGANOFOSFORADOS EN EL AGUA Y SEDIMENTOS DE LA ORINOQUIA

P. Sánchez.

BIBLIOGRAFÍA

- Akagi H., Y. Kinjo, F. Branches, O. Malm, M. Harada, W.C. Pfeiffer (1994) Methylmercury pollution in Tapajós river basin, Amazon. *Environment Science* 3:25-32.
- Akagi H., Y. Kinjo, F. Branches, O. Malm, M. Harada, W.C. Pfeiffer (1995) Methylmercury pollution in Amazon, Brazil. *Science of the Total Environment* 175:85-95.
- Bidone E.D., Z.C. Castilhos, T. M. Cid de Zouza, L. Lacerda. (1997). Fish contamination and human exposure to Mercury in the Tapajós River basin, Pará State, Amazon, Brazil: A screening approach. *Bulletin of Environmental Contamination & Toxicology* 59:194-201.
- Bjorklund I., Borg Ii, K. Johansson (1984). Mercury in Swedish lakes- its regional distribution and causes. *Ambio* 13:118-121.
- Castilhos Z.C., S. Rodrigues-Filho, A.P.C. Rodrigues, R.C. Villas-Bôas, S. Siegel, M.M. Veiga, C. Beinhoff (2006) Mercury contamination in fish from gold mining áreas in Indonesia and human health risk assessment. *Science of the Total Environment* 368:320-325.
- Crossa M.M. & J.C. Alonso (2001) Variabilidade na concentração de mercúrio total no músculo da dourada (*Brachyplatystoma flavicans*) e seus efeitos na saúde humana e na distribuição espacial da espécie no sistema estuário-amazônico-solimões. XIV Encontro Brasileiro de Ictiología. São Leopoldo-RS.
- Farina O., D. Pisapia, M. Gonzalez, C. Lasso (2009) Evaluación de la contaminación por mercurio en la biota acuática, agua y sedimentos de la cuenca alta del río Cuyuní, Estado Bolívar, Venezuela. Capítulo 4. En: C.A. Lasso, J.C. Señaris, A. Rial, A.L. Flores (eds). Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos de la Cuenca Alta del Río Cuyuní, Guayana Venezolana. Conservation International, Washington, D.C., USA. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 55.
- Fréry N., R. Maury-Brachet, E. Maillet, M. Deheeger, B. de Mérona, A. Boudou (2001) Gold-Mining Activities and Mercury Contamination of Native Amerindian Communities in French Guiana: Key Role of Fish in Dietary Uptake. *Environmental Health Perspective* 109:449-456.
- Garcia-Sánchez A., F. Contreras, M. Adams, F. Santos (2006) Atmospheric mercury emissions from polluted gold mining areas (Venezuela). *Environmental Geochemistry and Health* 28:529-540.
- Garcia-Sánchez A., F. Contreras, M. Adams, F. Santos (2008) Mercury contamination of surface water and fish in a gold mining region (Cuyuní river basin, Venezuela). *International Journal of Environment and Pollution* 33:260-274.
- Gutleb A., C. Schennck, E. Staib (1997) Giant otter (*Pteronura brasiliensis*) at Risk? Total mercury and methylmercury levels in fish and otter scats, Peru. *Ambio* 26(8):511-514.
- Huckabee J.W., J.W. Elwood, S.G. Hildebrand (1979) Accumulation of mercury in freshwater biota. Pp. 277-302. En: J.O. Nriagu (ed.) The biogeochemistry of mercury in the environment. Amsterdam: Elsevier/North-Holland Biomedical Press.
- Idrovo A.J., L.E. Manotas, G. Villamil, J. Ortiz, E. Silva, S.A. Romero, E. Azcarate (2001) Niveles de mercurio y percepción de riesgo en una población aurífera del Guainía (Orinoquia colombiana). *Biomédica* 21:134-41.
- Inskip M.J. & J.K. Piotrowski (1985) Review of the health effects of methylmercury. *Journal Applied Toxicology* 5:113-133.
- IRIS (1995) Methylmercury (MeHg) (CASRN 22967-92-6). En línea: <<http://www.epa.gov/NCEA/iris/subst/0073.htm>>
- Lacerda L.D., E.D. Bidone, A.F. Guimarães, W.C. Pfeiffer (1994) Mercury concentrations in fish from the Itacaiunas-Parauapebas river system, Carajás Region, Amazon. *An Acad Bras Ciênc* 3:373-379.
- Lacerda L.D. & R.V. Marins (1997). Anthropogenic mercury emissions to the atmosphere in Brazil: The impact of gold mining. *Journal of Geochemical Exploration* 58:223-229.
- Lacerda L.D. & W. Salomons (1992) Mercurio na Amazônia: Uma bomba relojó química? Serie tecnológica Ambiental No. 3. CETEM. Rio de Janeiro. 78pp.
- Limbong D., J. Kumampung, J. Rimper, T. Arai, N. Miyazaki (2003) Emissions and environmental implications of mercury from artisanal gold mining in north Sulawesi, Indonesia. *Science of the Total Environmental* 302:227-236.
- Malm O., W. Pfeiffer, C.M. Souza, R. Reuther (1990) Mercury pollution due to gold mining in the Madeira River basin, Brazil. *Ambio* 19(1):11-15.
- Mannio J., M. Verta, P. Kortelainen, S. Rekolainen (1986) The effect of water quality on the mercury concentration of northern pike (*Esox lucius* L.) in Finnish forest lakes and reservoirs. *Publications of the Water research Institute, National Board of Waters, Finland* 65:32-43.
- Martinelli L., J. Ferreira, B. Forsberg, R. Victoria (1988) Mercury contamination in the Amazon: A gold rush consequence. *Ambio* 17(4):252-254.
- Maurice-Bourgoïn L., I. Quiroga, O. Malm, J. Chinchoros (1999) Contaminación por mercurio en agua, peces y cabellos humanos debido a la minería aurífera en la cuenca Amazónica Boliviana. *Revista Boliviana de Ecología* 6:239-246.
- Meneses J.F. (2008) Technology for Reducing Mercury Contamination in Small-Scale Mining. In: 8th Annual Communities and Artisanal & Small Scale Mining (CASM) Conference. Mercury Management in ASM Gold Mining. Proceedings of Pre-Conference Technical, Consultative and Collaborative Session. Brasilia, Brazil.
- Miranda M., A. Blanco-Uribe, L. Hernández, J. Ochoa, E. Yerena (1998) No todo lo que brilla es oro: hacia un nuevo equilibrio entre conservación y desarrollo en las últimas fronteras forestales de Venezuela. Instituto de Recursos Mundial, Iniciativa sobre fronteras forestales. 52pp.
- Mitra, S. (1986). Mercury in ecosystem, its dispersion and pollution today. Transtech Publications, Suiza. *Trans. Tech. Publ.* 53-64.
- Nico L.G. & D.C. Taphorn (1994) Mercury in fish from gold-mining regions in the upper Cuyuni river system, Venezuela. *Fresenius Environmental Bulletin* 3:287-292.
- Nriagu J.O. (1993). Mercury pollution from silver mining in colonial South America. Pp. 365-368. En: J.J. Abrao, J.C. Wasserman, E.V. Silva-Filho (eds.) *Proceedings Perspectives for Environmental Geochemistry in Tropical Countries*. Brazil.
- Padberg S. (1990) Mercury determination in samples from Tapajós river (Itaituba), Institut für Angewandte Physikalische Chemie ICH-4. Forschungszeutren Jülich, Germany. 13pp.
- Peixoto-Boischtio A.A. & D. Henshel (2000) Fish consumption, fish lore, and mercury pollution –Risk communication for de Madeira River People. *Environmental Research Section A* 84:108-126.
- Perez L., O. Farina, M. Gonzalez (2007) Programa de reducción de emisiones de mercurio causadas por la pequeña minería en



C. Lasso.

- el estado Bolívar, Venezuela. VII Congreso Venezolano de Ecología. Ciudad Guayana. Venezuela. 596pp.
- Pfeiffer W.C., L.D. Lacerda, O. Malm, C.M.M. Souza, E.G. Silveira, W.R. Bastos (1991) Mercury in the Madeira River ecosystem, Rondonia, Brazil. *Forest Ecology Manag.* J. 42:651-657.
- Porto J.I.R., C.S.O. Araujo, E. Feldberg (2005) Mutagenic effects of mercury pollution as revealed by micronucleus test on three Amazonian fish species. *Environmental Research* 97:287-292.
- Ramírez-Duarte W.F., I.S. Rondón-Barragán, P.R. Eslava-Mocha (2003) Efectos del glifosato (GP) con énfasis en organismos acuáticos (Revisión de Literatura). *Revista Orinoquia* 7(1-2):70-100.
- Ramírez-Gil H., R.E. Ajiao-Martínez (eds.) (2001) La pesca en la baja Orinoquia colombiana: Una visión integral. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria, COLCIENCIAS, INPA. Santa Fe de Bogotá D. C., Colombia. 255pp.
- Rodríguez R. M., A. F. S. Mascarenhas, A. H. Ichihara, T. M. C. Souza, E. D. Bidone, V. Bella, S. Hacon, A. R. B. SILVA, J. B. P. Braga, B. Stilianidi. (1994). Estado dos impactos ambientais de correntes do estrabismo mineral e poluição mercurial no Tapajós. Pre Diagnóstico. STA, CETEM/CNPq, Rio de Janeiro. Serie Tecnología Ambiental (4):218.
- Rosas F. & K. Lehti (1996) Nutritional and mercury content of milk of the Amazon river dolphin, *Inia geoffrensis*. *Comparative Biochemistry and Physiology* 115A(2):117-119.
- Shrestha K.P. & X Ruiz de Quilarque (1989) A preliminary study of mercury contamination in the surface soil and river sediment of the Roscio District, Bolívar State, Venezuela. *Science of the Total Environment* 79:233-239.
- SIMCI-Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (2005) Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. En línea: <<http://www.dne.gov.co/?idcategoria=862>>.
- USEPA (1984) Ambient water quality criteria for Mercury-1984. EPA/440/5-84-026. En línea: <<http://www.epa.gov/ost/pc/ambientwqc/mercury1984.pdf>>.
- USEPA (1989) Risk Assessment Guidance for Superfund. Vol. 1. Human Health Evaluation Manual. US Environmental Protection Agency, Washington, DC. En línea: <<http://www.epa.gov/oswer/riskassessment/ragsa/pdf/preface.pdf>>
- Vargas R., M. Jelsma, E. Nivia (2001) La erradicación aérea de cultivos ilícitos: respuesta a las preguntas más frecuentes. En línea: <www.usfumigation.org/literature/factsheets/contraDOS/contrafactsheet.htm>.
- Veiga M., J.A. Meech, R. Hypolito (1995) Educational measures to address mercury pollution from gold-mining activities in the Amazon. *Ambio* 24(4):216-220.
- Veiga M.M. & J.A. Meech (1995) Gold-mining activities in the Amazon: clean-up techniques and remedial procedures for mercury pollution. *Ambio* 24(6):371-375.
- Villas Bôas R.C. (1997) The mercury problem in the Amazon due to gold extraction. *Journal of Geochemical Exploration* 58:217-222.



Fredius cuaoensis. Río Cuao. Foto: C. Lasso.

•2

CRUSTÁCEOS

DECÁPODOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA: BIODIVERSIDAD, CONSIDERACIONES BIOGEOGRÁFICAS Y CONSERVACIÓN

O. Lasso-Alcalá.



Guido Pereira, Carlos A. Lasso, Julián Mora-Day y Célio Magalhães

RESUMEN

Los crustáceos decápodos (camarones y cangrejos) dulceacuícolas han colonizado cuerpos de agua con una importante heterogeneidad de ambientes. El presente estudio presenta una evaluación preliminar sobre el estado actual del conocimiento y los vacíos de información de este importante grupo de la biota acuática en la cuenca del Orinoco. Actualmente, se han registrado en la Orinoquía venezolana 87 especies de crustáceos decápodos, correspondientes a 34 especies de camarones y 53 especies de cangrejos. La subregión Delta es considerada la de mayor riqueza de especies en toda la cuenca (42 sp.- 48,3 %), y las subcuencas del alto Orinoco en el Estado Amazonas muestran el mayor número de endemismos de crustáceos. En toda la cuenca se registran 17 especies endémicas de cangrejos (19,5 %) y 9 especies endémicas de camarones (11,5 %). Aunque pocas especies tienen valor comercial se mencionan algunos casos de especies importantes por su consumo local.

Palabras Clave: camarones, cangrejos, crustáceos decápodos, endemismos, riqueza, uso.

INTRODUCCIÓN

Los crustáceos decápodos incluyen, entre otros, a los cangrejos, camarones y langostas. En la actualidad se han descrito 14.756 especies del orden Decapoda (De Grave *et al.* 2009), la mayoría de ellas marinas, y en menor proporción especies que a través de su historia evolutiva han colonizado cuerpos de agua dulce y salobre. El término Decapoda se refiere a la presencia de cinco pares de apéndices torácicos adaptados esencialmente a la locomoción, de los cuales el primero y a veces el segundo pueden o no presentar quelas o pinzas. En términos evolutivos, a diferencia de los cangrejos, los camarones presentan el abdomen engrosado y despegado del cefalotórax, lo que ha sido considerado como un carácter primitivo (Ruppert y Barnes 1996).

A nivel mundial y particularmente en el trópico venezolano, los camarones y cangrejos dulceacuícolas se han diversificado notablemente para colonizar cuerpos de agua con una importante heterogeneidad de ambientes. Desde finales del siglo XIX y principios del XX se han realizado investigaciones sobre los decápodos dulceacuícolas y estuarinos de los ríos venezolanos, tal vez con mayor énfasis en las cuencas que drenan al mar Caribe. Holthuis (1952) en una extensa revisión de los camarones palaemonidos de América, recopiló gran parte de la información de colectas y reportes existentes de Venezuela, pero es a partir de



CRUSTÁCEOS DECÁPODOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA: BIODIVERSIDAD, CONSIDERACIONES BIOGEOGRÁFICAS Y CONSERVACIÓN

O. Lasso-Alcalá.

finales de la década del setenta, cuando comienza un incremento significativo en las colecciones y publicaciones sobre la diversidad de este grupo en el país. Otras publicaciones de carácter general que permiten complementar el panorama sobre el conocimiento de los crustáceos decápodos dulceacuícolas en Venezuela incluyen las realizadas en áreas vecinas y fronterizas: Brasil y Guayanas (Holthuis 1966, Kensley y Walker 1982, Magalhães 1986, 1990, Magalhães y Rodríguez 2002, Melo 2003); Colombia (Campos *et al.* 2002, Campos 2005); Colombia y Venezuela (Pereira *et al.* 2009); islas del Caribe (Chace y Hobbs 1969), fundamentalmente. Existen otras contribuciones más específicas relativas a ciertas familias y/o géneros (e.g. Hobbs y Hart 1982, Magalhães y Turkay 2008 a-b, Pretzmann 1968, 1972, Rathbun 1906).

En la presente revisión se pretende realizar una evaluación preliminar sobre el estado actual del conocimiento relati-

vo a la biodiversidad zoogeográfica y detectar los vacíos de información de este importante grupo de la biota acuática de la Orinoquia. Para el reconocimiento de la Orinoquia se sigue el criterio de clasificación de subcuencas propuesto por Lasso *et al.* (2004), que fue actualizado en el primer Taller Binacional (Figura 11.2.1).

Reseña histórica: antecedentes más importantes

Uno de los pioneros en el estudio de la carcinología en Venezuela fue Gilberto Rodríguez que hizo más énfasis en los cangrejos, y posteriormente el primer autor de este capítulo con los camarones dulceacuícolas. Las aportaciones sobre cangrejos incluyen aspectos de carácter taxonómico o biogeográfico (Rodríguez 1966 a, b, 1967, 1980 a, b, 1982 a, b, 1986, 1992, 1995, Smalley y Rodríguez 1972, Rodríguez y Esteves 1973, Hulbert *et al.* 1981, Rodríguez y Pereira 1992, Rodríguez y Suárez 1994, Rodríguez y Campos 1998,) y sistemático (Rodríguez y Campos 1998, Magalhães y Ro-

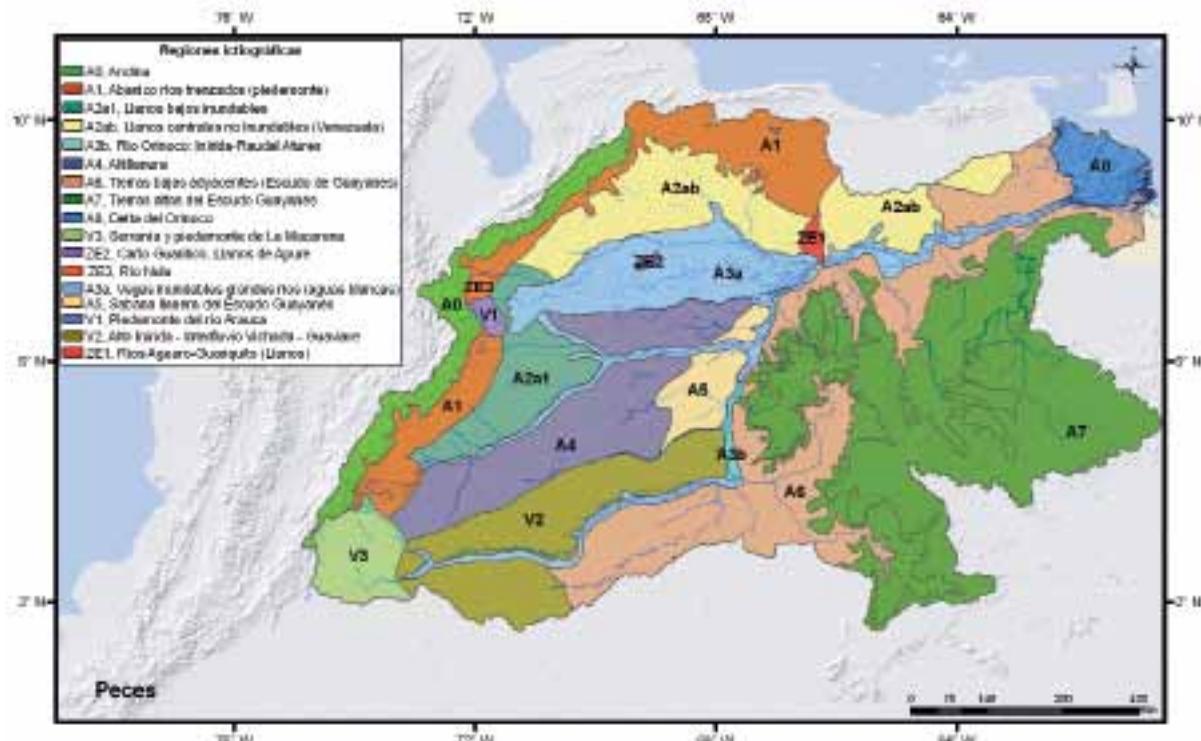


Figura 11.2.1 Subregiones para crustáceos en la cuenca del Orinoco. Nota: coinciden con las subregiones biogeográficas de peces (modificado de Lasso *et al.* 2004)



O. Lasso-Alcalá.

dríguez 2002), fundamentalmente. Dos trabajos que merecen mención especial son la monografía sobre camarones y cangrejos de Venezuela (Rodríguez 1980a) y muy recientemente Campos (2005), sobre los cangrejos dulceacuícolas de Colombia que consideró parte de la Orinoquía tanto de Colombia como de Venezuela.

Desde 1980 hasta el presente Pereira 2 colaboradores han publicado numerosas contribuciones sobre camarones: taxonomía (Pereira 1982, 1985, 1986, 1991, 1993, Rodríguez 1982 a,b,c); biodiversidad e inventarios en el delta del Orinoco (López y Pereira 1996); y especies exóticas (Pereira *et al.* 2001). Un aspecto muy importante a resaltar y que ha contribuido enormemente al conocimiento no sólo de la biodiversidad de camarones sino de cangrejos también, se refiere a las prospecciones o expediciones realizadas en el marco de las evaluaciones “AquaRAP” (Evaluaciones Rápidas de la Biodiversidad Acuática) en la Orinoquía. Se han realizado cuatro en total en las subcuencas o subregiones señaladas a continuación: Magalhães y Pereira (2003) en el río Caura; Pereira *et al.* (2004) en el delta del Orinoco y golfo de Paria; Pereira *et al.* (2006) en la confluencia de los ríos Orinoco-Ventuari y más recientemente Mora-Day y Pereira (2006), en el alto Paragua (subcuenca del Caroní). Adicionalmente, es importante reseñar los trabajos de Rodríguez y Suárez (2003) sobre la biodiversidad de crustáceos de Venezuela y el de Magalhães y Pereira (2007) sobre la diversidad de crustáceos decápodos en el Escudo Guayanés.

Por último, respecto a los crustáceos estuarinos del delta del Orinoco y áreas adyacentes, es importante señalar a Da-

vant (1966), Novoa (2000) y Pereira *et al.* (2004), que se refieren más bien a especies de interés comercial.

Los resultados que se muestran a continuación están basados en la revisión de las siguientes colecciones o museos: Museo de Historia Natural la Salle, Caracas, Venezuela (MHNLS); Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela, Caracas (MBUCV) e Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (IVIC). Para complementar el listado de especies y los datos de distribución geográfica se utilizaron numerosas referencias citadas directamente en el listado o en la parte introductoria de este trabajo (ver bibliografía).

BIODIVERSIDAD

Hasta la fecha se han descrito o señalado para la Orinoquía venezolana 87 especies de crustáceos decápodos, correspondientes a 34 especies de camarones y 53 de cangrejos (Anexo 12).

De los camarones, dos especies han sido introducidas en la cuenca (*Atya gabensis*, *Macrobrachium rosenbergii*) y 16 especies son de hábitos estuarinos o se encuentran ocasionalmente en aguas salobres. En el Orinoco la familia Palaemonidae contiene cerca del 90% de las especies reportadas para la cuenca y está representada por cuatro géneros: *Macrobrachium*, *Palaemon*, *Palaemonetes* y *Pseudopalaemon*. De ellos el que presenta mayor riqueza específica es *Macrobrachium* (20 especies), luego figuran los géneros *Palaemonetes* (3 especies), *Pseudopalaemon* (1 especie) y por último



a



b

Fotografía 11.2.1. a) *Macrobrachium surinamicum* (hembra ovada); b) *Macrobrachium amazonicum*. Fotos: O. Lasso-Alcalá.



O. Lasso-Alcalá.

Palaemon con otra especie. La familia Sergestidae está representada por *Acetes paraguayensis* y de la familia Atyidae solo se ha reportado la especie exótica *Atya gabensis*. Por otra parte, en Suramérica solo se conocen cinco especies de *Euryrhynchus*, el cual es el único género de la familia Euryrhynchidae reportado para la Orinoquia. De ellas *Euryrhynchus pemoni* es endémica de la Gran Sabana (alto Caroni) y *Euryrhynchus amazonensis* habita en las cuencas del Orinoco y Amazonas (Pereira 1985).

Los cangrejos están agrupados en once familias de las cuales sólo dos son estrictamente dulceacuícolas: Trichodactylidae (4 sp.) y Pseudothelphusidae (24 sp.). De esta última destacan los géneros *Microthelphusa* y *Fredius* con siete y 11 especies y/o subespecies, respectivamente. Las familias restantes son típicamente estuarinas y pueden encontrarse tanto en las aguas dulces del delta del Orinoco durante un período del año (aguas altas), como en agua salada durante el estiaje (aguas bajas) (Anexo 12).

RIQUEZA POR SUBCUENCAS O SUBREGIONES

La riqueza de los crustáceos decápodos de la Orinoquia venezolana en cada una de las subcuencas se muestra en la Tabla 11.2.1.

Se observa que la mayor riqueza corresponde a la subregión Delta, en la cual se encuentran 42 especies que representan

el 48,3 % del total. En esta subregión predominan los cangrejos estuarinos, seguidos de los camarones que también son de hábitos típicamente estuarinos e incluso marinos. Las pocas especies de agua dulce se localizan siempre hacia la parte alta y de menor salinidad del estuario. Otro aspecto importante de muchas de las especies en esta zona, se refiere al hecho de que poseen una amplia distribución debido a su capacidad de dispersión vía ambiente marino.

Respecto a las subcuencas de aguas interiores o más continentales, el alto Orinoco posee la mayor riqueza de especies (14 sp., 16,1 %), seguido de las subcuencas del Caroni (13 sp., 14,9 %) y luego el Caura (10 sp., 11,5%). Hay algunas subcuencas que tienen una menor riqueza, lo cual no es una consecuencia directa de una menor área de drenaje, sino de un desconocimiento importante o falta de muestras (e.g. ríos Sipapo y Atabapo).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: ENDEMISMOS Y VULNERABILIDAD

Ya se ha indicado anteriormente como un grupo bastante diverso de especies estuarinas está prácticamente restringidas a las aguas salobres de la subregión del delta del Orinoco. Otro componente de la decapofauna muestra una amplia distribución en la cuenca, sin embargo hay otro grupo de especies que muestra una distribución bastante

Tabla 11.2.1 Riqueza de especies para cada una de las subcuencas y/o subregiones de la Orinoquía venezolana.

| Subcuenca/Subregión | Nº de especies | % |
|---------------------|----------------|------|
| Cuchivero | 6 | 6,9 |
| Apure | 7 | 8 |
| Arauca | 5 | 5,7 |
| Capanaparo | 5 | 5,7 |
| Suapure | 5 | 5,7 |
| Cinaruco | 7 | 8 |
| Parguaza | 5 | 5,7 |
| Meta | 8 | 9,2 |
| Cataniapo | 6 | 6,9 |
| Sipapo | 2 | 2,3 |
| Atabapo | 4 | 4,6 |
| Ventuari | 7 | 8 |
| Alto Orinoco | 14 | 16,1 |



O. Lasso-Alcalá.

restringida e incluso, a pesar de que todavía existen vacíos importantes de colección, podría decirse que son endémicas. El nivel de endemismo en la cuenca es mayor en cangrejos que en camarones (Anexo 12). Diecisiete especies o subespecies de cangrejos son endémicas (32 % del total de cangrejos y 19,5 % del total de crustáceos), mientras que solo hay nueve especies de camarones endémicos (29 % del total de camarones y 11,5 % del total de crustáceos). Las subcuencas del alto Orinoco en el Estado Amazonas muestran el mayor número de endemismos, con ocho especies o subespecies endémicas. Entre estas se encuentran los camarones *Macrobrachium aracamuni*, *Macrobrachium atabensis*, *Macrobrachium pectinatum* y los cangrejos *Kingsleya hewashini*, *Microthelphusa* sp. A, *Microthelphusa* sp. B, *Microthelphusa* sp. C y *Microthelphusa* sp. D. Un centro de endemismo lo constituye la parte alta de la subcuenca del río Caroní. Aquí se encuentran tres especies de camarones (*Euryrhynchus pemoni*, *Macrobrachium manningi* y *Macrobrachium quelchi*). Hay también dos especies de cangrejos, *Microthelphusa bolivari* y *Fredius platyacanthus*, esta última compartida con el alto Caura, una subcuenca que mantiene relaciones biogeográficas muy estrechas con el Caroní, especialmente con peces y crustáceos. Estos ríos señalados son los típicos ríos de aguas negras del Escudo Guayanés. Hay que destacar también el río Cuao (aguas claras) en el Estado Amazonas con dos endemismos, *Fredius cuaoensis* y *Fredius adpressus piaroensis*, y el río Parguaza con un cangrejo, *Fredius adpressus adpressus*. Los endemismos señala-

dos hasta ahora podrían definir una entidad biogeográfica denominada Subregión Guayana. Ahora bien, hay otros endemismos que muestran una distribución muy particular y que podrían definir lo que se llamaría Subregión Llanera, con ciertas acotaciones o precisiones de tipo ecológico. En primer lugar, entre los camarones se encontraría a *Macrobrachium dierytrhum* y *Macrobrachium pumilum* para el río Aguaro, y *Macrobrachium rodriguezi* para el río Caris. Ambos sistemas, Aguaro y Caris, son ríos de morichal de aguas claras. El primero, se encuentra en los llanos centrales y constituye una isla ictiogeográfica -está rodeada de ríos llaneros de aguas blancas- y el Caris está en los llanos orientales de Venezuela al norte del Orinoco, muy afín en cuanto a su biota acuática con el Escudo Guayanés. Un cangrejo, *Oedothelphusa orientalis*, es endémico del río Morichal Largo, otro sistema de morichal parecido al Caris. Los endemismos restantes, parecieran ajustar su distribución a ríos llaneros típicos de aguas blancas o afluentes menores de aguas claras, pero siempre asociados o influenciados por el piedemonte. Tal es el caso de dos especies de cangrejos endémicas de la cuenca del río Meta (*Eudaniella casanarensis*) y Apure (*Rodriguezus trujillensis*), ambas de ríos de piedemonte andino-orinoquense. También está el camarón *Macrobrachium reyesi* (río Portuguesa) y los cangrejos, *Microthelphusa barinensis* (alto Apure), *Microthelphusa racenisi* (río Pao) y *Orthothelphusa holthuisi* (alto Apure) (Tabla 11.2.2).

Tabla 11.2.2 Especies de crustáceos decápodos endémicas de la Orinoquía venezolana.

| Especies | Subcuencas o ríos |
|-----------------------------------|-------------------|
| Familia Euryrhynchidae | |
| <i>Euryrhynchus pemoni</i> | Caroní |
| Familia Palaemonidae | |
| <i>Macrobrachium atabensis</i> | Alto Orinoco |
| <i>Macrobrachium dierytrhum</i> | Aguaro |
| <i>Macrobrachium manningi</i> | Caroní |
| <i>Macrobrachium pectinatum</i> | Alto Orinoco |
| <i>Macrobrachium pumilum</i> | Aguaro |
| <i>Macrobrachium quelchi</i> | Caroní |
| <i>Macrobrachium rodriguezi</i> | Caris |
| Familia Pseudothelphusidae | |
| <i>Eudaniella casanarensis</i> | Meta |
| <i>Kingsleya hewashini</i> | Alto Orinoco |
| <i>Microthelphusa bolivari</i> | Caroní |



CRUSTÁCEOS DECÁPODOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA: BIODIVERSIDAD, CONSIDERACIONES BIOGEOGRÁFICAS Y CONSERVACIÓN

O. Lasso-Alcalá.

| Especies | Subcuencas o ríos |
|-------------------------------------|-------------------|
| Familia Pseudothelphusidae | |
| <i>Microthelphusa</i> sp. A | Alto Orinoco |
| <i>Microthelphusa barinensis</i> | Alto Apure |
| <i>Microthelphusa racenisi</i> | Pao |
| <i>Microthelphusa</i> sp. B | Alto Orinoco |
| <i>Microthelphusa</i> sp. C | Alto Orinoco |
| <i>Microthelphusa</i> sp. D | Alto Orinoco |
| <i>Fredius cuaoensis</i> | Cuao |
| <i>Fredius chaffanjoni</i> | Alto Orinoco |
| <i>Fredius adpressus adpressus</i> | Parguaza |
| <i>Fredius adpressus piaroensis</i> | Cuao |
| <i>Fredius platyacanthus</i> | Caura-Caroní |
| <i>Oedothelphusa orientalis</i> | Morichal Largo |
| <i>Orthothelphusa holthuisi</i> | Alto Apure |
| <i>Rodriguezus trujillensis</i> | Apure |

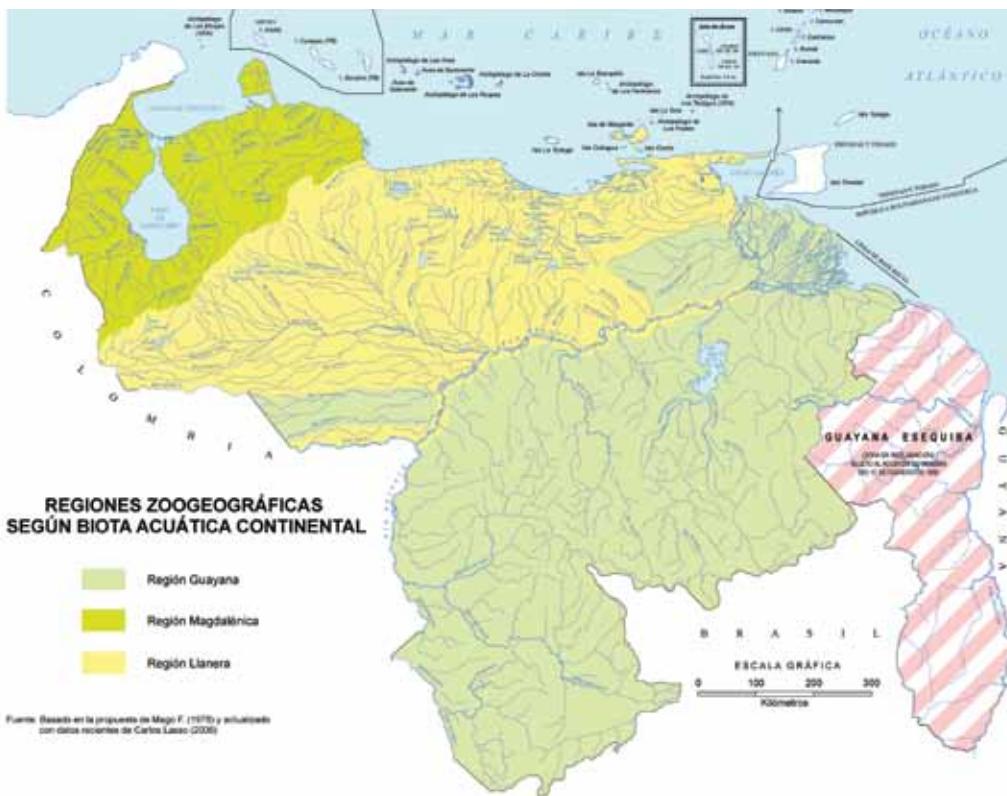


Figura 11.2.2 Subregiones biogeográficas de acuerdo a la composición de la biota acuática continental: Guayana, Llanos y Delta. Basado en Lasso y Lasso-Alcalá (2009).



O. Lasso-Alcalá.

En síntesis, basado en la distribución y las relaciones filogenéticas de los taxa involucrados, podrían definirse a grandes rasgos tres subregiones biogeográficas: Guayana, Llanos y Delta (Figura 11.2.2). En esta última, no existen -hasta el momento- endemismos que la definan, aunque no se descarta que pudieran aparecer una vez que se identifiquen plenamente las especies colectadas en el AquaRAP delta del Orinoco-golfo de Paria (2002) (Pereira *et al.* 2004). Mientras tanto, su definición se basa fundamentalmente en las especies estuarinas.

Por último, hay ciertas especies con alguna categoría de amenaza (Anexo 12). Se considera está categoría en virtud a lo restringido de su distribución y al hecho de encontrarse en zonas de alto potencial de intervención antrópica por contaminación o sobre pesca. Bajo esta definición se encuentra *Euryrhynchus pemoni* (Vulnerable D2) (Pereira 2008a), amenazada por la actividad turística en la Gran Sabana; *Macrobrachium pumilum* (Vulnerable D2) restringida al río Aguaro (Pereira 2008b); *Macrobrachium reyesi* (Vulnerable B1 ab-iii, iv, v) en los ríos del piedemonte (Pereira 2008c) y *Macrobrachium rodriguezi* (Vulnerable B1 ab-iii, v), restringido al río Caris y amenazado por la actividad agrícola y pecuaria (Pereira 2008d). El cangrejo de tierra o manglar, *Cardisoma guanhumi* es considerada Vulnerable (A2 ad), por la sobre pesca (Pereira 2008e).

ESPECIES COMERCIALES

Pocas especies tienen valor comercial (Anexo 12). Sin embargo, se pueden mencionar como especies importantes en el comercio por su consumo local, a los camarones *Macrobrachium carcinus* y *Macrobrachium rosenbergii*, esta última introducida. Ambas especies alcanzan la mayor talla en los ríos de la Orinoquia. En la zona estuarina del Delta las pesquerías del camarón blanco (*Litopenaeus schmitti*) son muy importantes, e incluso mas allá de los límites locales, puesto que toda la pesca de esta especie en el Delta es transportada a Guiria y Cumaná (Estado Sucre) para su procesamiento y venta. También se explota periódicamente a las especies de cangrejos deltaicos, *Cardisoma guanhumi* y *Ucides cordatus*. Aguas arriba del delta del Orinoco, el camarón *Macrobrachium amazonicum* es consumido localmente de manera ocasional, puesto que a pesar de su pequeño tamaño puede alcanzar densidades altas. Los cangrejos pseudotéfusidos de tallas grandes del género *Fredius*, son capturados frecuentemente por los indígenas y en ciertas zonas (ríos de montaña y cabeceras de cuencas) constituyen una fuente de proteínas muy importante. Los indígenas también hacen collares con las pinzas de ejemplares adultos. Hacia el medio y alto Orinoco, incluyendo varios ríos del Escudo Guayanés, cerca de diez especies de los géneros *Fredius*, *Kingsleya* y *Forsteria*, son utilizadas como alimento y ornamento por parte de las comunidades indígenas (Lasso 2009). Por último, algunas especies de camarones pequeños son utilizadas como ornamentales, y ocasionalmente pueden verse en el mercado acuarófilo nacional. Tal es el caso de los camarones dulceacuícolas *Macrobrachium amazonicum* y *Macrobrachium jelskii*, conocidos ambos con el nombre de camarón fantasma.



a



b



c



d

Fotografía 11.2.2. a) *Macrobrachium* sp. Casanare; b) *Sesarma cf. rectum* (cangrejo peludo); c) *Fredius stenoleubus* (cangrejo de río); d) Cangrejo Trichodactylidae. Fotos: a), d) F. Trujillo; b) O. Lasso-Alcalá; c) J. C. Señaris.



O. Lasso-Alcalá.

BIBLIOGRAFÍA

- Campos M., C. Magalhães, G. Rodríguez (2002) The freshwater crabs of southern Colombia and their biogeographical affinities (Brachyura: Pseudothelphusidae). *Nauplius* 10(1):15-25.
- Campos M. (2005) Freshwater crabs from Colombia: A taxonomic and distributional study. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras N° 24. Bogotá, D.C. 363pp.
- Chace F. & H.H. Jr. Hobbs (1969) The freshwater and terrestrial decapod crustaceans of the West Indies with reference to Dominica. *Smiths. Inst. U. S. Natl. Mus. Bull.* 292:1-258.
- Davant P. (1966) Clave para la identificación de los camarones marinos y de río con importancia económica en el Oriente de Venezuela. Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente. *Cuadernos Oceanográficos* (1):1-57.
- De Grave S., N.D. Pentcheff, S.T. Ahyong, T.-Y. Chan, K.A. Cran-dall, P.C. Dworschak, D.L. Felder, R.M. Feldmann, C.H.J.M. Fransen, L.Y.D. Goulding, R. Lemaitre, M.E.Y. Low, J.W. Martin, P.K.L. Ng, C.E. Schweitzer, S.H. Tan, D.T. Thudy, R. Wetzer (2009) A classification of living and fossil genera of decapods crustaceans. *Raffles Bulletin of Zoology Supplement* 21:1-109.
- Hobbs H.H. Jr. & C.W. Hart. (1982) The shrimp genus *Atya* (Decapoda, Atyidae). *Smithsonian Contribution to Zoology* 364:1-143.
- Holthuis L.B. (1952) A general revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Americas. II. The subfamily Palaemonidae. Allan Hancock Foundation Publications of the University of Southern California. Occasional Paper N° 12. 396pp.
- Holthuis L.B. (1966) A collection of freshwater prawns (Crusta-cea, Decapoda, Palaemonidae) from Amazonia, Brazil, collected by Dr. G. Marlier. *Bull. Inst. Royal Sci. Nat. Belgium* 42(10):1-11.
- Hulbert S.H., G. Rodríguez, N.D. dos Santos (eds.) (1981) Aquatic Biota of Tropical South America. Vol. 1 - Vol. 2. San Diego State University Press. 324pp - 298pp.
- Kensley B. & I. Walker (1982) Palaemonid shrimps from the Amazon basin, Brazil (Crustacea, Decapoda, Natantia). *Smithsonian Contribution to Zoology* 362:1-28.
- Lasso C. (2009) Consumo de pescado y fauna acuática en la cuenca amazónica venezolana: un análisis de nueve casos de estudio entre las comunidades indígenas. Informe Técnico preparado para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO). Roma. 39pp.
- Lasso C., J.I. Mojica, J.S. Usma, J. Maldonado, C. Donascimiento, D. Taphorn, F. Provenzano, O. Lasso-Alcalá, G. Galvis, L. Vásquez, M. Lugo, A. Machado-Allison, R. Royero, C. Suárez, A. Ortega-Lara (2004). Peces de la Cuenca del Río Orinoco. Parte I: Lista de especies y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana* 5(2):95-158.
- López B. & G. Pereira (1996) Inventario de los crustáceos de-cápidos de las zonas alta y media del Delta del Orinoco, Venezuela. *Acta Biológica Venezolana* 16:45-64.
- López B. & G. Pereira (1998) Actualización del inventario de crustáceos decápodos del Delta del Orinoco. Pp. 75-85. En: UCV. Memorias de las Primeras Jornadas Venezolanas de Inves-tigación sobre el río Orinoco, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ingeniería.
- Magalhães C. (1986) Revisão taxonómica dos caranguejos de água doce brasileiros da família Pseudothelphusidae (Crustacea, Decapoda). *Amazoniana* 8:609-636.
- Magalhães C. (1990) A new species of the genus Kingsleya from Amazonia, with a modified key for the Brazilian Pseudothel-phusidae. *Zoologische Mededelingen* 63(21):275-281.
- Magalhães C. & G. Pereira (2003) Inventario de los crustáceos decápodos de la cuenca del río Caura, Estado Bolívar, Venezuela : Riqueza de especies, hábitat, aspectos zoogeográficos e im-plicaciones de conservación. Pp. 151-159. En: B. Chernoff, A. Machado-Allison, K. Riseng, J. Montambault (eds.). *RAP Bulletin of Biological Assessment* 28.
- Magalhães C. & G. Pereira (2007). Assessment of the decapod crustacean diversity in the Guayana Shield region aiming at conservation decisions. *Biota Neotropica* 7(2):1-14.
- Magalhães C. & G. Rodríguez (2002) The systematic and bio-geographical status of *Fredius reflexifrons* (Ortmann, 1897) and *Fredius fittkauí* (Bott, 1967) (Crustacea: Brachyura: Pseudothel-phusidae) from the Amazon and Atlantic Guianas river basins. *Acta Amazonica* 32(4):677-689.
- Magalhães C. & M. Türkay (2008a) Taxonomy of the Neotropi-cal freshwater crab family Trichodactylidae, IV. The genera *Dilocarcinus* and *Poppiana* (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Senckenbergiana biologica* 88(2):185-215.
- Magalhães C. & M. Türkay (2008b) Taxonomy of the Neotropi-cal freshwater crab family Trichodactylidae, V. The genera *Botiella* and *Rotundovaldivia* (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Senckenbergiana biologica* 88(2):217-230.
- Melo G.A. (2003) Manual de Identificação dos Crustacea Deca-poda do Agua Doce do Brasil. FAPESP, São Paulo, Brasil. 430 pp.
- Mora-Day J. & G. Pereira (2006) Macroinvertebrados bénicos del alto río Paragua, Estado Bolívar, Venezuela. En: J.C. Señaris, C. Lasso, L. Alonso, A. Flores (eds.) *RAP Bulletin of Biological Assessment* (en preparación).
- Novoa D. (2000) La pesca en el Golfo de Paria y Delta del Ori-noco costero. CONOCO Venezuela. Ed. Arte, Caracas. 140pp.
- Pereira G. (1982) Los camarones del género *Macrobrachium* (Decapoda, Palaemonidae) de Venezuela. Taxonomía y distri-bución. Trabajo de Ascenso, Universidad Central de Venezuela. 227pp.
- Pereira G. (1985) Freshwater shrimps from Venezuela I: *Macro-brachium quelchi* (De Man) and *Euryrhynchus pemoni*, n. sp.; (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) from La Gran Sabana. *Proceeding Biological Society Washington* 98:615-621.
- Pereira G. (1986) Freshwater shrimps from Venezuela II: seven new species of Palaemoninae (Crustacea, Decapoda, Palaemo-nidae). *Proceeding Biological Society Washington* 99:198-213.
- Pereira G. (1991) Camarones de agua dulce de Venezuela III: Nuevas adiciones en las familias Atyidae y Palaemonidae (Crus-tacea, Decapoda, Caridea). *Acta Biológica Venezolana* 13:75-88.
- Pereira G. (1993) A description of a new species of *Macrobrachium brasiliense* (Heller) (Crustacea, Decapoda, Palemonidae). *Pro-ceeding Biological Society Washington* 106:339-345.
- Pereira G. (2008a) Camaroncito de río de la Gran Sabana, *Euryr-hynchus pemoni* Pereira 1985. Pp. 291. En: J.P. Rodríguez & F. Rojas-Suárez (eds.) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela.
- Pereira G. (2008b). Camaroncito del río Aguaro, *Macrobra-chium pumilum* Pereira 1986. Pp. 292. En: J. P. Rodríguez & F.



O. Lasso-Alcalá.

- Rojas-Suárez (eds.). Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela.
- Pereira G. (2008c). Camaroncito de río del Lago de Valencia, *Macrobrachium reyesi* Pereira 1986. Pp. 293. En: J.P. Rodríguez & F. Rojas-Suárez (eds.) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela.
- Pereira G. (2008d). Camaroncito del río Caris, *Macrobrachium rodriguezi* Pereira 1986. Pp. 294. En: J.P. Rodríguez & F. Rojas-Suárez (eds.). Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela.
- Pereira G. (2008e). Cangrejo de tierra, *Cardisoma guanhumi* Latreille 1825. Pp. 290. En: J.P. Rodríguez & F. Rojas-Suárez (eds.) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela.
- Pereira G., J. Monente, H. Egáñez, J.V. García (2001) Introducción de *Macrobrachium roseenbergii* (De Man) (Crustacea, Decapoda, Palaeomonidae) en Venezuela. Pp. 200-203. En: J. Ojasti, E. González-Jiménez, E. Szepaki, L. García-Román (eds.) Informe sobre las Especies Exóticas en Venezuela. MARN- Oficina Nacional de Diversidad Biológica.
- Pereira G., J. García, J. Capelo (2004) Crustáceos decápodos del bajo delta del río Orinoco : Biodiversidad y estructura comunitaria. Pp. 61-69. En: C. Lasso, L. Alonso, A. Flores, G. Love (eds.) *RAP Bulletin of Biological Assessment* 37.
- Pereira G., J. García, A. Marcano (2006) Macroinvertebrados benthicos de la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela. Pp. 96-106. En: C. Lasso, J.C. Señaris, L. Alonso, A. Flores (eds.) *RAP Bulletin of Biological Assessment* 30.
- Pereira G., C. Lasso, J. Mora-Day, C. Magalhães, M. Morales, M. Campos (2009) Lista de los crustáceos decápodos de la cuenca del río Orinoco (Colombia-Venezuela). *Biota Colombiana* 10(1-2):75-87.
- Pretzmann G. (1968) Die Familie Trichodactylidae (Milne-Edwards 1853) Smith 1870 (Vorläufige Mitteilung). *Entomologisches Nachrichtenblatt* 15(7-8):70-76.
- Pretzmann G. (1972) Die Pseudothelphusidae (Crustacea Brachyura). *Zoologica* 42(120):1:1-182.
- Rathbun M. J. (1906) Les crabes d'eau douce (Potamonidae). *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle* 8(4):33-122.
- Rodríguez G. (1966a) The fresh water crabs of the genus *Pseudothelphusa* from Northern Venezuela and Trinidad (Brachyura, Potamonidae). *Zoologische Mededelingen* 41(6):111-135.
- Rodríguez G. (1966b) Three new species of *Pseudothelphusa* from Venezuela (Crustacea, Brachyura, Potamonidae). *Zoologische Mededelingen* 41(19):259-267.
- Rodríguez G. (1967) New species of Pseudothelphusidae from Venezuelan Andes (Crustacea, Brachyura, Potamonidae). *Zoologische Mededelingen* 42(2):5-10.
- Rodríguez G. (1980a) Los crustáceos decápodos de Venezuela. Caracas. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVIC. 494pp.
- Rodríguez G. (1980b) Description préliminaire de quelques espèces et genres nouveaux de Crabes d'eau douce de l'Amérique tropicale (Crustacea, Decapoda, Pseudothelphusidae). *Bulletin Muséum National d'Histoire Naturelle* (4)2, section A (3):889-894.
- Rodríguez G. (1982a) Les Crabes d'eau douce d'Amérique. Paris. Office de la Recherche Scientifique d'Outre Mer (ORSTOM). 325pp.
- Rodríguez G. (1982b) Fresh-water shrimp (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Orinoco Basin and the Venezuelan Guayana. *Journal of Crustacean Biology* 2(3):378-91.
- Rodríguez G. (1982c) Les crabes d'eau douce d'Amérique. Famille des Pseudothelphusidae. Faune Tropicale 22, ORSTOM, Paris. 224pp.
- Rodríguez G. (1986) Centers of distribution of Neotropical fresh-water crabs. Pp. 51-67. En: R.H. Gore & K.L. Heck (eds.) Biogeography of the Crustacea. *Crustacean Issues* 3.
- Rodríguez G. (1992) The freshwater crabs of America. Family Trichodactylidae and supplement to the family Pseudothelphusidae. Faune Tropicale 31, ORSTOM, Paris. 189pp.
- Rodríguez G. (1995) Trichodactylid crabs. Pp. 63 – 66. En: R. Kay, R. Madden, R. Cifelly, J. Flynn (eds.) Vertebrate Paleontology in the Neotropics, The Miocene fauna of La Venta, Colombia. Smithsonian Publications, Washington.
- Rodríguez G. & A. Esteves (1973) Una nueva especie de cangrejo de agua dulce (Decapoda; Pseudothelphusidae) del centro de Venezuela. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 32(92):133-137.
- Rodríguez G. & G. Pereira (1992) New species, cladistic relationships and biogeography of the genus *Fredius* (Crustacea:Decapoda:Pseudothelphusidae) from South America. *Journal of Crustacean Biology* 12:298-311.
- Rodríguez G. & H. Suárez (1994) *Fredius stenolobus*, a new species of freshwater crab (Crustacea: Decapoda:Pseudothelphusidae) from the Venezuelan Guiana. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 107:132-136.
- Rodríguez G. & H. Suárez (2003) Crustáceos. Pp. 288-311. En: M. Aguilera, A. Azocar, E. González-Jiménez (eds.) Biodiversidad en Venezuela. Tomo I. FONACIT-Fundación Polar. Editorial ExLibris. Caracas.
- Rodríguez G. & M. Campos (1998) A cladistic revision of the genus *Fredius* (Crustacea: Decapoda: Pseudothelphusidae) and its significance to the biogeography of the Guiana lowlands. *Journal of Natural History* 32:763-775.
- Ruppert E.E. & R.D. Barnes (1996) Zoología de los invertebrados. Sexta Edición. McGraw-Hill Interamericana, Mexico. 1114pp.
- Smalley A.E. & G. Rodríguez (1972) Trichodactylidae from Venezuela, Colombia and Ecuador (Crustacea: Brachyura). *Tulane Studies in Zoology and Botany* 17(3-4):41-55.



Inia geoffrensis. Foto: F. Trujillo.

•3

MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA

F. Trujillo.



Arnaldo Ferrer

RESUMEN

En este caso de estudio se consideraron las especies de mamíferos que dependen totalmente del medio acuático para cumplir su ciclo vital: manatí (*Trichechus manatus*), delfines (*Inia geoffrensis*, *Sotalia* sp.), nutrias (*Pteronura brasiliensis*, *Lontra lungicaudis*), perrito de agua (*Chironectes minimus*) y chigüire (*Hydrochaeris hydrochaeris*). Se realizó una revisión de la información de colecciones (museos nacionales), referencias bibliográficas, consultas a expertos y observaciones personales para registrar la distribución geográfica, hábitat, abundancia y amenazas para la conservación de los mamíferos acuáticos en la cuenca del Orinoco venezolano. La mayoría de estas especies carecen de estudios que permitan establecer su estatus poblacional y la información existente sobre aspectos ecológicos se encuentra fragmentada y dispersa.

Palabras clave: abundancia, amenazas, distribución geográfica, hábitat, mamíferos acuáticos.

La cuenca del Orinoco se encuentra entre Colombia y Venezuela y ocupan un área de 1.080.000 km². En Venezuela representa el 60,15% del territorio nacional con 635.200 km². Según MARN (2001) incluye cinco bioregiones lo cual le confiere una alta biodiversidad. Michelangeli y Fer-

nández (2003), basándose en características geológicas, paisajísticas y de vegetación, dividen a la Orinoquia en cuatro grandes regiones: *Guayano-Orinoquense*, *Andino-Orinoquense*, *Planicie Orinoquense* y *Delta-Orinoquense* (Tabla 11.3.1).

La Orinoquia venezolana y colombiana posee un gran potencial de hábitat para mamíferos acuáticos, sin embargo los estudios de distribución y estatus poblacional de las especies en la cuenca del Orinoco son muy limitados, excepto para el chigüire (*Hydrochaeris hydrochaeris*).

De las diversas especies de mamíferos asociadas de alguna manera al medio acuático, se consideraron en este trabajo solo las que dependen totalmente de este medio para cumplir su ciclo vital: manatí (*Trichechus manatus*), delfines (*Inia geoffrensis*, *Sotalia* sp.), nutrias (*Pteronura brasiliensis*, *Lontra lungicaudis*), perrito de agua (*Chironectes minimus*) y chigüire (*Hydrochaeris hydrochaeris*). Los resultados aquí expuestos están basados en la información de colecciones (museos nacionales), referencias bibliográficas, consultas a personas relacionadas con el tema y observaciones personales.



MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA

F. Trujillo.

Tabla 11.3.1 Clasificación de las regiones de la Orinoquia. * parcialmente

| Clasificación | | |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| MARN 2001 | Michelangeli y Fernández (2003) | Subcuenca del Orinoco |
| Bioregión, Los Andes* | Región Andino Orinoquense | Apure (cabeceras y piedemonte) |
| Bioregión Cordillera de la Costa | | |
| Bioregión deltaica | Región Delta Orinoquense | Delta del Orinoco |
| | | Morichal Largo - Uracoa - Tigre |
| Bioregión los Llanos | Región Planicie Orinoquense | Caris |
| | | Pao |
| | | Zuata |
| | | Manapiare |
| | | Apure (cabeceras y piedemonte) |
| | | Arauca |
| | | Capanaparo |
| | | Cinaruco |
| | | Meta |
| | | Caroní |
| Bioregión Guayana | Región Guayana Orinoquense | Aro |
| | | Caura |
| | | Cuchivero |
| | | Suapure |
| | | Parguaza |
| | | Cataniapo |
| | | Sipapo |
| | | Atabapo |
| | | Ventuari |
| | | Alto Orinoco |



E. Trujillo

ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES INVOLUCRADAS

Manatíes

Orden: Sirenia
Familia: Trichechidae
Género: *Trichechus manatus*
(Linnaeus, 1758)



A. Mignucci

La familia *Trichechidae* posee un solo género viviente con tres especies, de las cuales *Trichechus manatus* es la única especie representada en la mastofauna venezolana.

El manatí, *Trichechus manatus* (Linnaeus, 1758), se encuentra distribuido desde la parte meridional de Estados Unidos hasta el norte de América del Sur. Este mamífero acuático, con características muy particulares, está registrado en el Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2009) en peligro de extinción desde 1986. En Venezuela se encuentra bajo la categoría de Peligro Crítico según el Libro Rojo de la Fauna.

na Venezolana (Ojasti y Lacabana 2008). Legalmente está protegido por el decreto 1485 (1996) donde se encuentra vedado para la caza y el decreto 1486 (1996) que lo declara en peligro de extinción. Se encuentra incluido en el Apéndice I de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

Venezuela ha sido señalada como uno de los países que posee la mayor cantidad de hábitats potenciales para el manatí (Correa-Viana *et al.* 1990), siendo la cuenca del Orinoco el área de distribución principal y la más extensa en Venezuela (Figura 11.3.1).

Localidades de captura y avistamiento recopilados en los trabajos realizados

Delta del Orinoco y golfo de Paria

Barra del río Guanipa y caños Manamo y Aguas Negras, Gucajara (El Pajal), Janeira, Pedernales y Angosto, Guatata, Buja, Cocuina, Capure, Macareo, Mariusa, Corocoima Abajuru, Araguao, Araguaito, Simoina. Winikina, Guayo y río Barima.

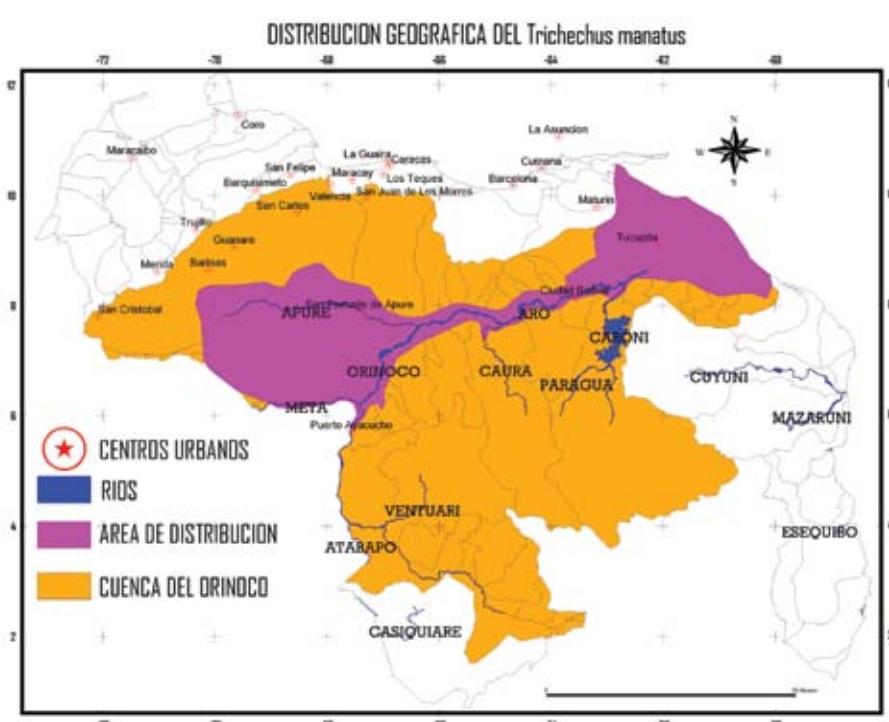


Figura 11.3.1 Distribución de *Trichechus manatus* en Venezuela.



MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA

F. Trujillo.

Cauce principal del río Orinoco y sus afluentes

Río Morichal Largo, Laguna Guasacónica, caños Arajueo y Guarapo (cerca de Barrancas del Orinoco), Barranca del Orinoco, Los Barrancos, Bisalito, Laguna de Mamo, Las Bonitas, Las Majadas, Tellero, El Rosario, Boca del río Caura, laguna de Aricagua (río Caura), Mapire, Parmana, Cai-cara del Orinoco, Cabruta, Boca de Arichuna, La Urbana, Santa María de Orinoco (Refugio de Fauna Silvestre Tortuga Arrau), caño Manaticito (Hato La Maciera al sureste del pueblo de Arichuna), río Apure (Apurito, El Samán), río Apure en la desembocadura del río Portuguesa, río Portuguesa, caño Boralu (San Rafael de Atamaica), caño Amarillo (Guanaparo arriba), río Caujarito, río Arauca (lagunas de San Ramón, Sombrerito y Mata Azul), río Payara (entre el Apure y el Arauca), río Capanaparo, río Claro, río Cunaviche (Guacharal), río Guanare, río Canaguá (San Rafael de Canaguá).

Los estudios sobre distribución y abundancia, taxonomía y manejo en cautiverio del manatí, están limitados principalmente a cinco estudios: 1) Mondolfi (1974), suministra información sobre taxonomía, estatus y distribución del manatí a lo largo de la cuenca del río Orinoco y el Lago de Maracaibo; 2) Mondolfi y Müller (1979) aportan datos sobre su distribución y estatus en el Orinoco medio y región oriental del país, 3) O’Shea *et al.* (1986) y 4) Correa-Viana *et al.* (1990) realizaron estudios sobre distribución y abundancia del manatí en Venezuela y 5) Boede y Mujica (1995) presentan sus experiencias en el manejo en cautiverio y algunas observaciones en el medio natural del manatí.

Amenazas a los manatíes e intervención de su hábitat

En Venezuela y en particular en la Orinoquia, la supervivencia de esta especie se encuentra amenazada por diversas actividades antrópicas, como son las capturas incidentales en faenas de pesca con redes de ahorque, caza ilegal con fines de venta en mercados locales y de subsistencia, además de perturbación o destrucción de su hábitat por desarrollos agrícolas e industriales. En la actualidad el desarrollo de explotaciones petroleras en la región del Delta podría estar afectando la población de manatíes más importante registrada hasta ahora en Venezuela. Sin embargo, aparentemente, esto todavía no ha sido evaluado.

Delfines

Orden: Cetacea

Familia: Iniidae

Género: *Inia geoffrensis*
(de Blainville, 1817)



F. Trujillo.

La tonina (*Inia geoffrensis*) es una especie monotípica endémica de Suramérica. Pilleri y Gehr (1977) dividen el género

en dos especies, *Inia boliviensis* para los ríos del sistema del Beni en Bolivia e *Inia geoffrensis* para los ríos de las cuencas del Amazonas y Orinoco. Hasta hace pocos años, esta última especie fue dividida en dos subespecies *Inia geoffrensis geoffrensis* y *Inia geoffrensis humboldtiana*, esta última presente en la cuenca del Orinoco. Sin embargo, la evidencia molecular reciente confirma que sólo hay dos especies: la de Bolivia y la del Amazonas y Orinoco, sin subespecies (Banguera-Hinestrosa *et al.* 2002, Ruiz-García *et al.* 2008).

La tonina del Orinoco se encuentra distribuida en los ríos Orinoco, Apure, Negro y en el caño Casiquiare, en regiones al sur del Orinoco, los Llanos y el Sistema Deltaico, entre 0 y 200 m s.n.m. (Linares 1998) (Figura 11.3.2).

La información existente en Venezuela sobre las poblaciones de *Inia geoffrensis* es dispersa y fraccionada, existiendo pocos estudios detallados. Linares (1998) consideró que su población es estable en todo el país. No obstante, se desconoce el tamaño poblacional de *Inia* en los ambientes acuáticos venezolanos (Carantoña 1999).

Entre las principales evaluaciones de estas especies destacan las siguientes: Trebbau (1975), quien realizó observaciones en el río Apure y mencionó aspectos de su distribución, dieta, variaciones en los patrones de coloración en función de la edad y comportamiento en campo y cautiverio; Schnapp y Howroyd (1992), quienes en investigaciones realizadas en los ríos Orinoco y Apure, señalaron aspectos de su distribución y ecología, además de reportar índices de abundancia relativa en el río Apure al este de San Fernando y en el río Apurito aguas arriba, desde su desembocadura en el Orinoco. Adicionalmente, registraron relaciones inversas entre el tamaño de grupo de toninas y la velocidad de la corriente del río. McGuire y Winemiller (1998) reportaron aspectos de su ecología y distribución en el río Cinaruco, en el Parque Nacional Santos Luzardo, Estado Apure, y registraron tamaños promedio de los grupos observados. Carantoña (1999) consideró aspectos de su ecología en el Refugio de Fauna Silvestre Caño Guaritico, Estado Apure, donde reportó abundancia, movimientos locales, distribución espacial y estacional de los tamaños de grupo, actividad diurna y causas de mortalidad. Rodríguez (2000), contribuyó al conocimiento de la abundancia y frecuencia de uso del hábitat de la especie en el Parque Nacional Aguaro-Guariquito, Estado Guárico. Escobar (2002) evaluó el estado poblacional y uso de hábitat de las toninas en el río Suripá en Barinas. Así mismo, la Fundación OMACHA y la Fundación La Salle de Ciencias Naturales iniciaron un programa de estimación de abundancia, que incluyó cursos de capacitación entre el 2003 y el 2009, con tres evaluacio-



F. Trujillo.



Figura 11.3.2 Distribución de *Inia geoffrensis*.

nes: dos en el tramo Puerto Paéz-Caicara del Orinoco y una en la región del Delta, aguas abajo de Tucupita, siendo esta, la primera estimación de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el Orinoco mediante transectos lineales y en bandas. Los resultados de estos trabajos señalan que las densidades son mayores en las confluencias de los tributarios (Gómez-Salazar *et al.* 2009).

El estado de protección legal de *Inia geoffrensis* en Venezuela, está enmarcada en la Ley de Protección de la Fauna Silvestre promulgada en 1970. En el Libro Rojo de la Fauna Venezolana se reporta dentro de la categoría de Vulnerable (A2acde +3de). A nivel internacional, esta especie está incluida en el Apéndice II de CITES (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Animales y Plantas Silvestres) (Linares 1998) y la Unión Mundial para la Naturaleza la ha declarado bajo la categoría de Datos Deficientes (IUCN, 2009).

La principal amenaza sobre este cetáceo es la fragmentación de su hábitat por efecto de la construcción de diques y represas que fraccionan sus poblaciones e interfieren con

el flujo genético entre ellas. Así mismo, la alteración de hábitat por navegación de embarcaciones, la contaminación de los ríos por agroquímicos, vertidos de las industrias urbanas, el mercurio utilizado en la extracción minera (Rodríguez y Rojas-Suárez 1999) y otras actividades antrópicas que pueden causar un impacto negativo para las poblaciones de mamíferos acuáticos en general, como son las interacciones negativas con pesquerías y más recientemente capturas dirigidas para la pesca del mapurite (*Calophysus macropterus*), especialmente en el Estado Bolívar (Trujillo *et al.* 2006).

Orden: Cetacea
Familia: Delphinidae
Género: *Sotalia* sp.
(Gray, 1866)



F. Trujillo.

El género *Sotalia* ha sido dividido recientemente en dos especies: *Sotalia fluviatilis* para la cuenca del Amazonas y Orinoco, y *Sotalia guianensis* para el Caribe (Caballero *et al.* 2007). La especie marina se distribuye a lo largo de la costa Atlántica desde Florianópolis en el extremo sur del



MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA

F. Trujillo.

Brasil, hasta Honduras en Centroamérica (Trujillo y Diazgranados 2002). En el Orinoco *Sotalia* ha sido reportada en el Delta y cauce principal hasta 300 km. río arriba de Ciudad Bolívar (Boher *et al.* 1995, Linares 1998). Recientemente se ha reportado este cetáceo en el cauce principal del Orinoco entre la desembocadura del río Parguaza y Orupe, en el Estado Bolívar (Gómez-Salazar *et al.* 2009, Gómez-Salazar *et al.* en prensa). En vista de que no se han reportado avistamientos de *Sotalia* en los tramos Puerto Páez-Puerto Carreño-Puerto Ayacucho, se supone que su distribución se encuentra limitada por los raudales del Caribe en el río Orinoco, aproximadamente a 4 km. de la población de Puerto Páez (Trujillo *et al.* 2006), aún cuando Rodríguez y Rojas-Suárez (2008) reportan la distribución para todo el río Orinoco y el caño Casiquiare (Figura 11.3.3).

El estatus taxonómico de este delfín es incierto en la Orinoquia, ya que geográficamente parece no corresponder a *Sotalia fluviatilis*, que se encuentra en la Amazonía (Trujillo *et al.* 2010), y parece no ser la especie marina, que aunque está presente en el Delta tiene algunas diferencias morfológicas en la aleta dorsal y en el tamaño corporal que la hace diferente de los animales observados en el río Orinoco. Esto hace necesario y urgente que se adelanten evaluacio-

nes genéticas para establecer la identidad taxonómica de esta especie.

El japufi o delfín negro (*Sotalia fluviatilis*) como es llamado en Venezuela, es una especie poco conocida, con tamaños poblacionales aparentemente bajos siendo su condición relativamente estable en las bioregiones donde se encuentra (Linares 1998). Para la Orinoquía los estudios más importantes corresponden a las evaluaciones de abundancia llevadas a cabo por la Fundación La Salle y la Fundación Omacha en varios segmentos del río Orinoco y su Delta, en los cuales se reportan densidades relativamente bajas comparadas con la Amazonía (Gómez-Salazar *et al.* 2009).

En Venezuela, esta especie se encuentra protegida por la Ley de Protección a la Fauna Silvestre de 1970, está incluida en el Apéndice I de CITES, fue declarada por la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN 1994) como especie insuficientemente conocida y en el Libro Rojo de la Fauna Venezolana en la categoría de Vulnerable (Ojasti y Lacabana 2008). Sin embargo, las amenazas a las que están sujetas sus poblaciones son las mismas de todos los cetáceos, considerando las interacciones con las pesquerías como las más contundentes para la supervivencia de los delfines de río (Trujillo y Diazgranados 2002).

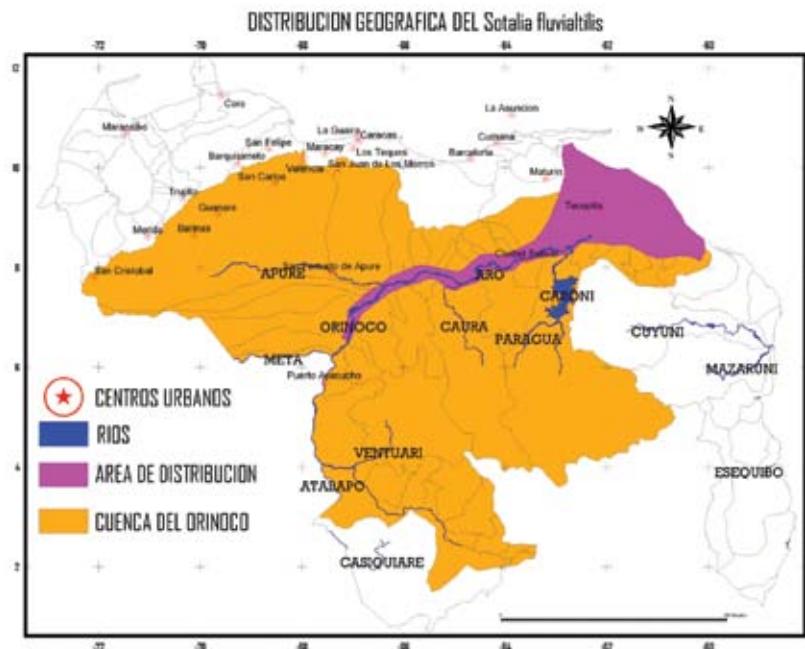


Figura 11.3.3 Distribución de *Sotalia fluviatilis*.



F. Trujillo.

Nutrias

Orden: Carnívora

Familia: Mustelidae

Género: *Pteronura brasiliensis*
(Gmelin, 1788)



E. Trujillo.

La nutria o perro de agua (*Pteronura brasiliensis*) es un género monotípico restringido a Suramérica, su distribución se extiende desde la Orinoquia colombiana y venezolana, cuenca del río Amazonas en Brasil y Ecuador, Guayana Francesa, Guyana, Paraguay, Perú y Surinam hasta el norte de Argentina (Mondolfi 1970). Actualmente su distribución es fragmentada y parece estar extinta en Argentina y Uruguay (Carter y Rosas 1997, Chehebar 1990). Particularmente se ha reportado que en Venezuela esta especie presenta un gradiente de distribución altitudinal que oscila entre 0 y 560 m.s.n.m. (Linares 1998).

Esta especie usa distintos tipos de hábitat como los ríos principales, tributarios, planicies inundables, observándose que no asciende por ríos de montaña como lo hacen las especies del género *Lontra* (Mondolfi 1970, Brull y Ojasti 1981).

La situación de esta especie es amenazada, las poblaciones de nutrias fueron severamente perseguidas en Latinoamérica para el comercio de su piel extinguiéndose localmente en muchas zonas de su distribución original (Eisenberg 1989). Venezuela no escapó de estos eventos ya que durante los años 1950 y 1970 la cacería comercial del perro de agua al igual que de los caimanes (*Crocodylus intermedius*), diezmó drásticamente las poblaciones para la venta de sus pieles (Mondolfi 1970). El Libro Rojo de la Fauna Silvestre Venezolana incluye esta especie en la categoría En Peligro (Ojasti y Lacabana 2008).

Los aportes al estado de conocimiento de esta especie en Venezuela, se encuentran restringidos a pocos trabajos. Sus poblaciones en la Orinoquia han sido reportadas históricamente para el ríos Apure y caño Guaritico, ríos Cunaviche, Cinaruco, Capanaparo, Arauca, Portuguesa, caño Iguez tributario del río Guanarito, Cojedes, Caris, Morigal Largo, Delta del Orinoco (caños Winikina, Manamo, Guapo) y sureste y noreste del Delta respectivamente. En el Orinoco medio ha sido reportada para el río Caura y sus tributarios, Mocho, Nichare y Tabaro, la Urbana y en el Estado Amazonas en los ríos Manapiare, Ventuari, Yutajé,

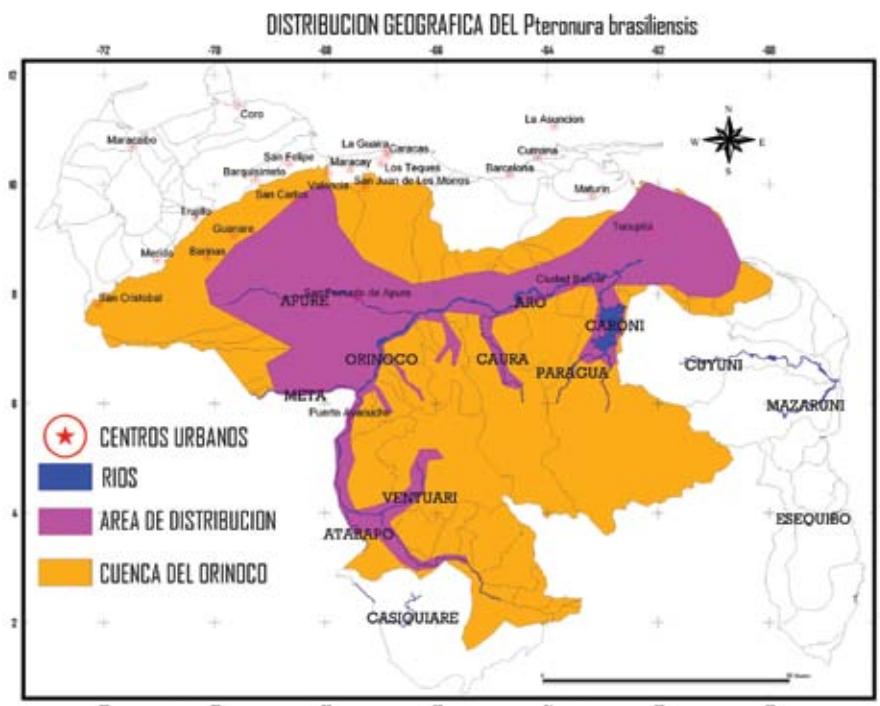


Figura 11.3.4 Distribución de *Pteronura brasiliensis*.



MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA

F. Trujillo.

Sipapo, Casiquiare y Malaca en el río Bari (Mondolfi y Trebbau 1978, 1997). Carter y Rosas (1997) reportan al perro de agua para el río Caroní, lago de Gurí, y el río Paragua. En 2004 se observó un grupo de cuatro ejemplares en el río Cucurital (alto Caroní), Parque Nacional Canaima (*obs. pers.*) y parece ser común en el río Ventuari y afluentes (Lasso *com. pers.*) (Figura 11.3.4).

Aun cuando estos reportes de distribución son bastante amplios en la Orinoquia venezolana, sus poblaciones son extremadamente bajas (Ojasti *com. pers.* en Rodríguez y Rojas-Suárez 2008), encontrándose en estado más crítico las poblaciones de las regiones Andino Orinoquense y Planicie Orinoquense.

Esta especie se encuentra protegida legalmente en Venezuela por la Ley de Fauna Silvestre de 1970 en resolución del MARN N°95 (1979) que establece la veda total para esta y otras 36 especies, y decretada como especie en peligro de extinción (Decreto N°1.486, Gaceta Oficial 1996). A nivel internacional se encuentra en el Apéndice I de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) y está señalada como Vulnerable de Extinción por la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN 2008).

Las principales amenazas a que está sometido el perro de agua son la cacería ocasional para el comercio de su piel (aunque está prohibido legalmente) y la creencia de los pescadores de que ésta especie es un fuerte competidor por los recursos de la pesca. En este sentido, se cuenta con reportes de pescadores en Puerto Ayacucho, donde las matan para disminuir aparentemente la competencia, y en ciertas oportunidades capturan las crías como mascotas. De la misma forma, la fragmentación y destrucción de hábitat y la contaminación de las aguas por las actividades mineras, agrícolas e industriales.

Orden: Carnívora
Familia: Mustelidae
Género: *Lontra longicaudis*
(Olfers, 1818)



F. Trujillo.

El perro de agua pequeño o nutria pequeña se encuentra distribuida desde el norte de México hasta el sur de Uruguay (Emmons y Feer 1990). Esta especie es rara de observar en el país, vive en pequeños ríos y caños bordeados de vegetación boscosa media o alta, es muy sensible a intervenciones de su hábitat (Mason 1990). En la cuenca del Orinoco sus poblaciones se consideran estables (Ojasti y Lacabana 2008), sin embargo su tamaño poblacional es

bajo, estando amenazada en las regiones Andino Orinoquense y Planicie Orinoquense por pérdida de hábitat y cacería furtiva (Linares 1998). El Libro Rojo de la Fauna Venezolana la ha considerado Vulnerable (A2c) (Figura 11.3.5).

En Venezuela no hay trabajos sobre el estatus poblacional y ecología del perro de agua pequeño, lo que implica un vacío de información muy grande para el diseño de planes de manejo y conservación.

La especie se encuentra protegida legalmente por la Ley de Fauna Silvestre (1970), está sometida a veda permanente según resolución del MARN N°95 (1979) y decretada en peligro de extinción en 1996 (Decreto N°1.486, Gaceta Oficial N° 36.062 1996). A nivel internacional se encuentra en el Apéndice I de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) y está señalada como Vulnerable de Extinción por la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN 1994). Las amenazas para esta especie son las mismas que para *Pteronura brasiliensis*.

Otros Mamíferos Acuáticos

Orden: Marsupalia
Familia: Didelphidae
Género: *Chironectes minimus*
(Zimmermann 1780)



P. Soriano.

La comadreja de agua o perrito de agua es una especie monotípica que se encuentra distribuida desde el sur de México, Centroamérica, Colombia, Venezuela, las Guyanas, Ecuador, Perú, Paraguay y sureste de Brasil hasta el noreste de Argentina. En Venezuela se encuentran dos subespecies distribuidas en la Orinoquia: *Chironectes minimus minimus*, presente en las regiones Guayana Orinoquense y Delta Orinoquense, y *Chironectes minimus panamensis* registrado en la región Andino Orinoquense (Figura 11.3.6).

Esta especie de marsupial habita en ríos de aguas claras y torrentosas así como de aguas turbias y de corrientes suaves, se alimenta básicamente de peces y crustáceos (Mondolfi y Medina 1957, Medina y Mondolfi 1973). El perrito de agua fue incluido en este trabajo por ser un depredador tope en la cadena alimenticia, es un indicador de la salud del ecosistema en la cuenca alta de la Orinoquia. La situación poblacional de esta especie no se conoce, sin embargo las poblaciones del norte del Orinoco pudieran ser las más afectadas por intervención y destrucción del hábitat (Bisbal 1988), ya que en estas zonas están concentrados los mayores asentamientos urbanos, desarrollos agrícolas e industriales.



F. Trujillo.



Figura 11.3.5 Distribución de *Lontra longicaudis*.

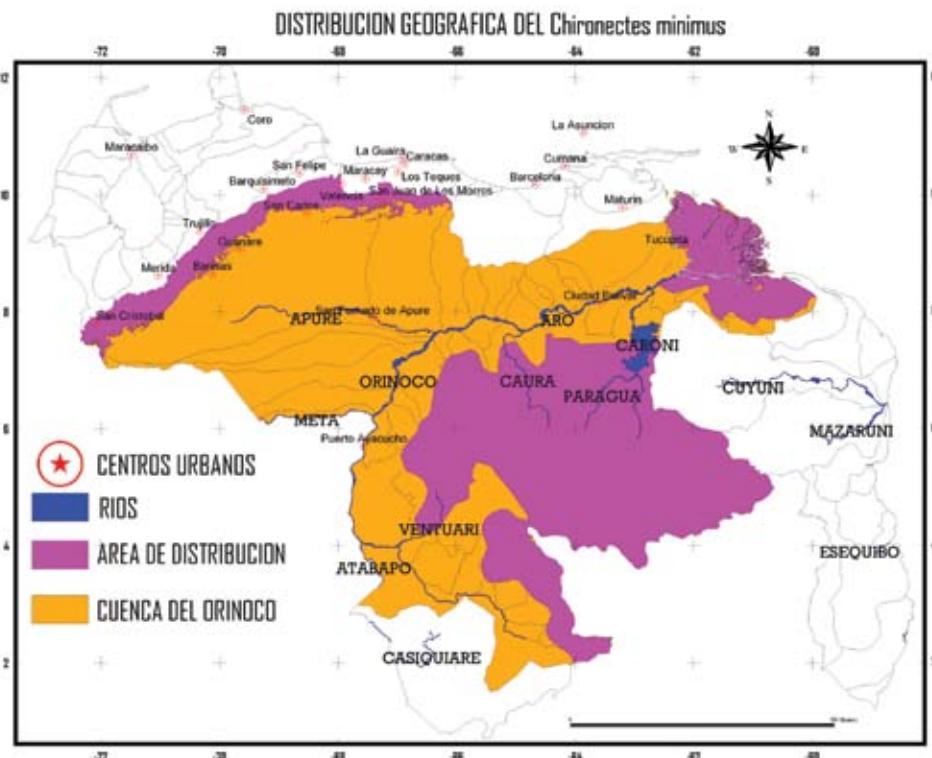


Figura 11.3.6. Distribución de *Chironectes minimus*.



MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA

F. Trujillo.

Las principales amenazas para el perrito de agua son la destrucción del hábitat, la contaminación de las aguas por pesticidas provenientes de las actividades agrícolas y el mercurio de las actividades mineras. En el Libro Rojo de la Fauna Venezolana es considerado en menor riesgo, casi amenazado. Se encuentra protegido en Venezuela por la Ley de Fauna Silvestre (1970).

Chigüire

Orden: Rodentia

Familia: Hydrochaeridae

Género: *Hydrochoerus hydrochaeris*
(Linneo 1766)



F. Trujillo.

El *Hydrochoerus hydrochaeris* comúnmente llamado chigüire o piropiro se encuentra distribuido desde Panamá hasta el noreste de Argentina (Emmons y Feer 1990). En Venezuela están presentes dos subespecies: *Hydrochoerus hydrochaeris hydrochaeris*, distribuida en toda la cuenca del Orinoco, cuenca del Lago de Valencia y la región de Barlovento (cuenca del Caribe); y el *Hydrochoerus hydrochaeris isthmicus*, restringido a la cuenca del Lago de Maracaibo (Ojasti 1971, 1973).

Esta especie vive en una amplia variedad de ambientes, siempre asociada a cuerpos de agua y a los pastizales que crecen en sitios húmedos, utilizando desde sabanas hasta zonas boscosas al margen de los ríos. Sus poblaciones se encuentran más reducidas en estos hábitats boscosos. Su estatus poblacional era estable en los llanos, delta y sur del Orinoco hasta la publicación de Linares (1998).

El chigüire es una de las especies mejor conocida y estudiada en el país y es aprovechada comercialmente en los llanos occidentales. El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales ha desarrollado un plan de manejo de sus poblaciones silvestres en hatos particulares garantizando hasta de alguna forma, cierta estabilidad de sus poblacio-

nes. Sin embargo, el nuevo régimen de tenencia de la tierra en Venezuela, que limita la protección en predios privados, fomenta la extracción de esta especie que trae como consecuencia una tendencia poblacional decreciente debido fundamentalmente a la cacería furtiva (*obs. pers.*). El libro Rojo de la Fauna Venezolana le da la categoría de Menor riesgo dependiente de conservación. La amenaza principal de esta especie es la cacería furtiva (Ojasti 1971, 1973, Gondelles *et al.* 1981).

EVALUACIÓN DE INFORMACIÓN

Para la síntesis de información de biodiversidad y abundancia (tablas 11.3.2 y 11.3.3) se siguieron los parámetros aplicados en el taller sobre biodiversidad acuática de la cuenca del río Orinoco en el capítulo de mamíferos (Trujillo *et al.* 2004).

En lo referente al hábitat se consideró específico (E) si está presente en uno o máximo dos hábitat, generalista (G) si sobrepasa dos hábitats y generalista en menor grado (GM) si sobrepasan dos hábitats pero comúnmente se les encuentra en uno o dos de ellos. (Tabla 11.3.5).

En la Tabla 11.3.6 se observa que la especie más estudiada y que representa menor riesgo es *Hydrochoerus hydrochaeris*. Con respecto a las otras especies el nivel de conocimiento sobre sus poblaciones es escaso y fraccionado para todas las regiones, encontrándose en una situación más crítica que *Chironectes minimus* y *Lontra longicaudis*.

En cuatro regiones de la cuenca del Orinoco se proponen áreas para la investigación y manejo de mamíferos acuáticos (tabla 11.3.7).



F. Trujillo.

Tabla 11.3.2 Criterios de clasificación de abundancia.

| Abundancia | | Delfines | Nutrias | Manatíes | Chigüires |
|------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| A | Abundante | 30 ind / km lineal | > 5 letrinas / km lineal | NA | > 1000 ind /km ² |
| Au | Ausente | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | Común | < 30 ind / km lineal | 3-4 letrinas / km lineal | 2 comederos en gramalote / km lineal | 300 - 1000 ind / 2 km ² |
| RN | Raro en la naturaleza | 1 | 1 | 1 | < 300 ind / 2 km ² |
| RP | Raro por presión | 1 | 1 | 1 | < 300 ind / 2 km ² |

Tabla 11.3.3 Formato de información para mamíferos acuáticos.

| Especies a considerar | | Categoría IUCN | Región | | | |
|-----------------------|--------------------------------------|----------------|------------|---------|---------------|------|
| | | | Abundancia | Hábitat | Nivel inform. | Peso |
| Delfines | <i>Inia geoffrensis humboldtiana</i> | Vu | | | | |
| | <i>Sotalia fluviatilis</i> | Vu | | | | |
| Nutrias | <i>Pteronura brasiliensis</i> | En | | | | |
| | <i>Lontra longicaudis</i> | Vu | | | | |
| Manatíes | <i>Trichechus manatus</i> | EN | | | | |
| Chigüire | <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> | LC | | | | |
| Perrito de agua | <i>Chironectes minimus</i> | NT | | | | |

Tabla 11.3.4. Clasificación del nivel de información de hábitat.

| Nivel de información | | Número de estudios |
|----------------------|---------------------|--------------------|
| MyC | Mayor conocimiento | Más de 2 estudios |
| MC | Menor conocimiento | Al menos 1 estudio |
| NC | Ningún conocimiento | Ningún estudio |
| NA | No aplica | No aplica |



MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA

F. Trujillo.

Tabla 11.3.5 Cálculo de pesos.

| Categoría IUCN | Abundancia | Hábitat | Peso |
|----------------|------------|---------|------|
| CR | RN | G | 1 |
| CR | RP | E | 2 |
| CR | RP | G | 3 |
| CR | C | G | 4 |
| EN | RN | E | 5 |
| EN | RP | E | 6 |
| Vu | RN | E | 7 |
| Vu | RN | G | 8 |
| Vu | RP | E | 9 |
| Vu | RP | G | 10 |
| Vu | C | E | 11 |
| Vu | C | G | 12 |
| Vu | A | G | 13 |
| NT | RN | E | 14 |
| NT | RN | G | 15 |
| NT | C | E | 16 |
| NT | C | G | 17 |
| NT | A | E | 18 |
| LC | RN | E | 19 |
| LC | RN | G | 20 |
| LC | RP | G | 21 |
| LC | C | E | 22 |
| LC | C | G | 23 |
| LC | A | G | 24 |



F. Trujillo.

Tabla 11.3.6. Información en diversidad de mamíferos acuáticos para las regiones de la Orinoquia venezolana.

| Regiones | Mamíferos | Delfines | | Nutrias | | Manatíes | Chigüires | Perrito de agua |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| | Especies a considerar | <i>Inia geoffrensis</i> | <i>Sotalia sp.</i> | <i>Pteronura brasiliensis</i> | <i>Lontra longicaudis</i> | <i>Trichechus manatus</i> | <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> | <i>Chironectes minimus</i> |
| | Categoría | Vu | Vu | Vu | Vu | Vu | LC | — |
| Región Andino Orinoquense | Abundancia | RN | Au | RN | RP-RN | NA | RP | — |
| | Hábitat | E | NA | E | E | NA | G | — |
| | Nivel de información | NC | NA | NC | NC | NA | MC | — |
| | Peso | 7 | 0 | 7 | 7 | 0 | 21 | — |
| Región Planicie Orinoquense | Abundancia | C | Au | RP | RN | RP | C | — |
| | Hábitat | G | NA | E | E | E | G | — |
| Región Planicie Orinoquense | Nivel de información | MyC | NA | MC | NC | MC | MyC | — |
| | Peso | 12 | 0 | 9 | 7 | 9 | 23 | — |
| Región Delta Orinoquense | Abundancia | C | C | C | RN | C | RP | — |
| | Hábitat | G | E | G | E | G | G | — |
| | Nivel de información | NC | NC | NC | NC | MyC | MC | — |
| | Peso | 12 | 11 | 12 | 7 | 12 | 21 | — |
| Región Guayana Orinoquense | Abundancia | C | RN* | C | RN | RP | RP | — |
| | Hábitat | G | E | G | E | E | G | — |
| | Nivel de información | NC | NC | MC | MC | MyC | NC | — |
| | Peso | 12 | 7 | 12 | 7 | 9 | 21 | — |

* Reportado solo en el cauce principal del Orinoco río arriba, hasta el raudal de Carichana a 2 Km de Puerto Páez.



MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA

F. Trujillo.

Tabla 11.3.7 Áreas propuestas para la investigación y manejo de mamíferos acuáticos.

| Región | Especie | Localidad | Prioridad | Asociada a | Causa | Importancia |
|--------------------------------|-------------------------------|--|------------------------|--|---|-----------------------------------|
| Región Andino Orinoquense | <i>Chironectes minimus</i> | Piedemonte Andino | Investigación | Distribución, abundacia y perdida de hábitat | Perdida de hábitat y vacío de información | Vacío de información |
| | <i>Lontra longicaudis</i> | Piedemonte Andino | Investigación y manejo | Distribución, abundacia y perdida de hábitat | Perdida de hábitat y vacío de información | Vacío de información |
| Región Planicie Orinoquense | <i>Pteronura brasiliensis</i> | P.N. Cinaruco-Capanaparo, P.N Aguaro-Guariquito, R.F Caño Guaritico | Investigación | Distribución, abundancia y uso de hábitat | Presencia, vacío de información | Área clave |
| | <i>Inia geoffrensis</i> | P.N Cinaruco-Capanaparo, río Apure y Arauca, confluencia de los ríos en el canal principal del Orinoco | Investigación y manejo | Estatus poblacional, uso de hábitat y manejo | Presencia, vacío de información | Área clave y vacío de información |
| | <i>Trichechus manatus</i> | Toda la región | Investigación y manejo | Estatus poblacional, hábitat potencial y manejo | Presencia, vacío de información | Presencia |
| Región Delta Orinoquense | <i>Trichechus manatus</i> | Reserva de Biósfera Macareo-Orinoco, P.N. Mariusa | Investigación y manejo | Estatus poblacional, hábitat potencial y manejo | Presencia | Área clave |
| | <i>Sotalia sp</i> | Delta del Orinoco | Investigación | Estatus poblacional, distribución | Presencia | Vacío de información |
| | <i>Pteronura brasiliensis</i> | Reserva de Biósfera Macareo-Orinoco, P.N. Mariusa, río Morichal Largo | Investigación | Estatus poblacional, hábitat potencial y manejo | Vacio de información | Área clave y vacío de información |
| | <i>Lontra longicaudis</i> | Reserva de Biósfera Macareo-Orinoco, P.N. Mariusa, río Morichal Largo | Investigación | Estatus poblacional, hábitat potencial | Vacio de información | Área clave y vacío de información |
| Región Guayana Orinoquense | <i>Pteronura brasiliensis</i> | Río Caura, Ventuari y Alto Orinoco | Investigación | Distribución, estatus poblacional, hábitat potencial | Vacio de información | Área clave |
| | <i>Lontra longicaudis</i> | Toda la región | Investigación | Distribución, estatus poblacional, hábitat potencial | Vacio de información | Vacío de información |
| | <i>Chironectes minimus</i> | Toda la región | Investigación | Distribución, estatus poblacional, hábitat potencial | Vacio de información | Vacío de información |



F. Trujillo.

| Región | Especie | Localidad | Prioridad | Asociada a | Causa | Importancia |
|----------------------------|-------------------|---|---------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Región Guayana Orinoquense | <i>Sotalia sp</i> | Canal principal del río Orinoco entre Barrancas del Orinoco y Puerto Páez | Investigación | Estatus poblacional | Vacio de información | Vacio de información |

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como puede observarse en este estudio, la mayoría de las especies de mamíferos acuáticos de Venezuela, carecen de estudios que permitan establecer su estatus poblacional, ya que mucha de la información existente sobre aspectos ecológicos se encuentra fragmentada y dispersa, principalmente en la cuenca del Orinoco. Por ello, es pertinente concentrar esfuerzos para realizar estudios de abundancia, uso de hábitat y manejo de estas especies, con el objeto de realizar una evaluación de su distribución y hábitat potenciales en toda la cuenca del Orinoco y de allí el establecimiento preciso de los lineamientos de conservación de las diferentes especies.

En el caso del manatí se deben concentrar los esfuerzos particularmente en las áreas protegidas tales como la Reserva de Biosfera Delta del Orinoco y El Parque Nacional Mariusa. Con respecto a los delfines, se recomienda evaluar la región del Orinoco comprendida entre el Caura y Tucupita, que es la zona que hasta el momento no ha sido

evaluada. Igualmente se recomienda implementar estudios de uso de hábitat en zonas puntuales como el cauce principal del Orinoco entre Barrancas del Orinoco y Puerto Páez.

Las nutrias y el perro de agua, requieren una evaluación urgente de su estado actual, ya que se encuentran en áreas con un alto índice de intervención y degradación del hábitat, especialmente en las regiones Andino Orinoquense. En todos los casos anteriores, se sugiere igualmente hacer esfuerzos conjuntos en la zona fronteriza con Colombia a lo largo del río Orinoco, Meta y Arauca.

El chigüiro es la especie de mamífero acuático mejor estudiada en la región Planicie Orinoquense y se encuentra sometido en la actualidad a un programa de manejo llevado a cabo por el Ministerio del Ambiente en la región llanera. Sin embargo, los cambios en el régimen de tenencia de la tierra, afectan su estatus poblacional. En el resto de las regiones de la cuenca del Orinoco las poblaciones se encuentran en decadencia debido a la cacería furtiva. Se recomienda aplicar programas de educación Ambiental y Guardería.



F. Trujillo.

BIBLIOGRAFÍA

- Banguera-Hinestrosa E., H. Cardenas, M. Ruíz-García, M. Marmontel, E. Galtán, R. Vázquez, F. García-Vallejo (2002) Molecular Identification of Evolutionarily Significant Units in the Amazon River Dolphin *Inia* sp. (Cetacea: Iniidae). *The Journal of Heredity* 93(5):312-322.
- Bisbal F. (1988) Impacto humano sobre los hábitats de Venezuela. *Interciencia* 13(5):226-232.
- Boede E. & E. Mujica (1995) Experiencias en el manejo en cautiverio y observaciones en el ambiente natural del manatí (*Trichechus manatus*) en Venezuela. Pp. 133-136, En: FUDEC (eds.) Delfines y otros mamíferos acuáticos de Venezuela. Una política para su conservación. Venezuela.
- Boher S., J. Bolaños, L. Cova (1995) Sobre un avistamiento del delfín estuarino o bufete (*Sotalia fluviatilis*) en el Orinoco Medio. *Acta Cient. Venezolana* 46(1):217-218.
- Brull O. & J. Ojasti (1981) Perro de agua. Distribución de la fauna. Microsistemas ambientales de Venezuela. Proyecto: Ven/79/001. Dirección General Sectorial de Planificación y Ordenación del Ambiente. MARNR, Caracas.
- Caballero S., F. Trujillo, J.A. Viana, H. Barrios-Garrido, M.G. Montiel, S. Beltrán-Pedreros, M. Marmontel, M.C. Santos, M. Rossi-Santos, F.R. Santos, S. Baker (2007) Taxonomic status of the genus *Sotalia*: Species level ranking for Tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) and costero (*Sotalia guianensis*) dolphins. *Marine Mammal Science* 23(2):358-386.
- Carantoná T. (1999) Fundamentos ecológicos para estrategias de conservación de la tonina de río *Inia geoffrensis* (De Blainville) en el Refugio de Fauna Silvestre "Caño Guaritico", Estado Apure, Venezuela. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Guanare. 120 pp.
- Carter S. & F. Rosas (1997) Biology and conservation of the Giant Otter *Pteronura brasiliensis*. *Mammal review* 27:1-26.
- Corea-Viana M., T. O'Shea, M. Ludlow, J. Robinson (1990) Distribución y abundancia del manatí, *Trichechus manatus* en Venezuela. *BIOLLANIA* 7:101-123.
- Chehebar C. (1990) Action plan for Latin American otters. Pp. 64-73. En: P. Foster-Turley, S. Macdonald, C. Mason (eds.) Otters, an Action plan for their conservation. IUCN/SSC otter specialist group.
- Eisenberg J. (1989) Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics. Vol. 1. Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana. The University of Chicago Press. 449 pp.
- Emmons L. & F. Feer (1990) Neotropical rainforest mammals, a field guide. University of Chicago Press, Chicago and London. 281 pp.
- Escobar M. (2002) Estado poblacional y uso de hábitat de la tonina (*Inia geoffrensis*) en el río Suripa, Barinas, Venezuela. Trabajo de Grado. UNELEZ, Guanare, Edo. Portuguesa. 100 pp.
- Fernández A. & F. Michelangeli (2003) Naturaleza entre Dos Mundos. Pp. 113-142. En: F. Michelangeli (ed.) Paria, Donde Amanece Venezuela. Gerencia de Asuntos Públicos de ExxonMobil de Venezuela S.A. Caracas.
- Gomez-Salazar C., F. Trujillo, M. Portocarrero, H. Whitehead (2009) Population estimates of river dolphins in the Amazon and Orinoco basins. Poster presentation. 18th Biennial Conference Biology of Marine Mammals, Society for Marine Mammalogy, Quebec City, Canada, Oct 2009.
- Gomez-Salazar C., F. Trujillo, M. Portocarrero-Aya, H. Whitehead, (en prensa) Population and density estimates of river dolphins (*Inia geoffrensis*, *I. boliviensis* and *Sotalia fluviatilis*) in the Amazon and Orinoco basins. *Marine Mammal Science*.
- Gondelles A., G. Medina, J. Méndez-A, C. Rivero-B. (1981) Nuestros animales de caza, guía para su conservación. Fundación de Educación Ambiental, Caracas. 119 pp.
- IUCN (1994) IUCN Red List Threatened animals. IUCN, Gland, Switzerland. 286pp.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature- (2009) IUCN Red List of Threatened Species Version 2009.2. En línea: <<http://www.iucnredlist.org>>.
- Linares O.J. (1998) Mamíferos de Venezuela. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela (ed.). 691pp.
- MARN – Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (2001) Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica y su Plan de Acción. Oficina Nacional de Diversidad Biológica. Editores E. Szeplaki, L., García, J. Rodríguez y E. González. Caracas, Venezuela. 135pp.
- Mason C. 1990. An introduction to the otters. Pp. 4-7. En: P. Foster-Turley, S. Macdonald, C. Mason (eds.) Otters: an action plan for their conservation. IUCN/SSC Otter Specialist Group. Chicago Zoological Society, Brookfield.
- McGuire L.T. & O.K. Winemiller (1998) Ocurrence patterns, habitats associations and potential prey of the river dolphin, *Inia geoffrensis*, in the Cinaruco river, Venezuela. *Biotropica* 30(4):625-638.
- Medina P. & E. Mondolfi (1973) Historia Natural del perrito de agua, marsupial anfibio de la fauna venezolana. *Defensa de la Naturaleza* 2(6):5-10.
- Mondolfi E. (1970) Fauna de Venezuela amenazada de extinción: las nutrias o perros de agua. *Defensa de la Naturaleza* 1:31-32.
- Mondolfi E. (1974) Taxonomy, distribution and status of the manatee in Venezuela. *Mem. Soc. Ciencias Nat. La Salle* 34:5-23.
- Mondolfi E. & G. Medina (1957) Contribución al conocimiento del perrito de agua (*Chironectes minimus* Zimmermann). *Mem. Soc. Ciencias Naturales La Salle* 17:141-155.
- Mondolfi E. & K. Müller (1979) Proyecto de FUDENA para la investigación y conservación del Manatí en Venezuela. 2do. Informe sobre los resultados obtenidos en las inspecciones realizadas en los caños del Golfo de Paria, en el Delta del Orinoco, el Bajo Orinoco y el Bajo Apure. Caracas, Venezuela.
- Mondolfi E. & P. Trebbau (1978) Distribution and status of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) in Venezuela. Pp: 44-54. En: N. Duplaix (ed.) Proceedings of the First Working Meeting of the Otter Specialist Group. Paramaribo, Suriname 1977. International Union for the Conservation of Nature, Morges, Switzerland.
- Mondolfi E. & P. Trebbau (1997) Distribution and status of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) in Venezuela. Second report, unpublished. 6 pp.
- Ojasti J. (1971) El Chiguirre. *Defensa de la Naturaleza* 1(3):4-14.
- Ojasti J. (1973) Estudio biológico del chiguirre capybara. FO-NAIAP, editorial Sucre, Caracas. 275pp.
- Ojasti J. & P. Lacabona (2008) Mamíferos. Pp. 65-116. En: J.P. Rodriguez, F. Rojas-Suarez. Libro rojo de la fauna venezolana. Tercera edición. Provita y Shell Venezuela. Caracas, Venezuela.
- O'Shea T., M. Correa-Viana, M. Ludlow, J. Robinson (1986) Distribution and status of the West Indian Manatee in Venezuela. Draft report to IUCN. 101pp.



F. Trujillo.

- Pilleri G. & M Gehr (1977) Observations on the Bolivian (*Inia boliviensis* d'Orbigny, 1834) and the Amazon Bufeo (*Inia geoffrensis* de Blainville, 1817) with description of a new subspecies (*Inia geoffrensis humboldtiana*). *Investigations on Cetacea* 8:11-76.
- Rodríguez W. (2000) Contribución al conocimiento de la abundancia y frecuencia de uso del hábitat de la tonina de río *Inia geoffrensis* en el Parque Nacional Aguaro-Guariquito, Estado Guárico, Venezuela. Bases para su conservación. Tesis de Grado. Univ. Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. 150pp.
- Rodríguez J.P. & F. Rojas-Suárez (eds.) (2008) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela. 364pp.
- Ruiz-García, M., S. Caballero, M. Martínez-Agüero, J. Shostell (2008) Molecular differentiation among *Inia geoffrensis* and *Inia boliviensis* (Iniidae, Cetacea) by means of nuclear intron sequences Chapter 6. Pp. 1-27. En: V.P. Koven (ed.) Population Genetics Research Progress. Nova Science Publisher, Inc. New York.
- Schnapp D. & J. Howroyd (1992) Distribution and local range of the Orinoco dolphin (*Inia geoffrensis*) in the Rio Apure, Venezuela. *Wissenschaftliche Kurzmitteilung* 57:313-315.
- Trebbau P. (1975) Measurements and some observations on the freshwater dolphin, *Inia geoffrensis*, in the Apure River, Venezuela. *Zool. Garten N. F.(Jena)* 45:153-167.
- Trebbau P. & P. Van Bree (1974) Notes concerning the freshwater dolphin *Inia geoffrensis* (de Blainville, 1817) in Venezuela. *Zeitschrift des Saugtierkunde* 39:50-57.
- Trujillo F. & M. Diazgranados (2002) Delfines de río en la Amazonía y Orinoquía: Ecología y conservación. Serie Fundación Omacha, Vol. 1. 85pp.
- Trujillo F., M. Diazgranados, M. Quiceno, M. Baptiste, A. Rodríguez, G. Bravo, M. Vieira (2004) Mamíferos Acuáticos. Pp. 23-30. En: FUDENA (eds.) Memoria de los talleres sobre biodiversidad acuática de la Cuenca del río Orinoco, Cap. 4. Construcción de visión de la biodiversidad. Talleres de Comunicaciones WWF Colombia, Cali, Colombia.
- Trujillo F., M.C. Diazgranados, C. García, S. Dussan, S. Caballero (2006) Delfín Gris *Sotalia fluviatilis*. Pp. 273-278. En: J.V. Rodríguez-Mahecha, M. Alberico, F. Trujillo, J. Jorgenson (eds.) Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.
- Trujillo F., E. Crespo, P.A. Van Damme, J.S. Usma (eds.) (2010) The Action Plan for South American River Dolphins 2010 - 2020. WWF, Fundación Omacha, WDS, WDCS, Solamac. Bogotá, D.C., Colombia. 249pp.



Frutos de palma de moriche. Foto: F. Nieto.

.4

FLORA DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

O. Lasso-Alcalá.



Francisco Castro-Lima

RESUMEN

La observación sistemática y el análisis del contenido estomacal en los peces durante los últimos 15 años, han permitido identificar semillas, hojas, frutos y flores de 230 especies de plantas del bosque inundable y de tierra firme, consumidas por 82 especies de peces. Este recurso alimentario está agrupado en 43 familias vegetales, siendo las más importantes: Arecaceae con 23 especies, Euphorbiaceae (22), Burseraceae y Moraceae (14), Myrtaceae (12), Cecropiaceae (9), Chrysobalanaceae (8) y Myristicaceae (7). Los géneros *Ficus*, *Cecropia*, *Protium*, *Inga*, *Hevea*, *Mabea*, *Bactris*, *Alchornea*, *Hirtella*, *Virola* y *Psidium* incluyeron la mayoría de las especies consumidas. Las especies ícticas que consumen este recurso, pertenecen a las familias Anostomidae, Characidae, Doradidae, Auchenipteridae y Pimelodidae. La mayor diversidad de especies consumidoras son de la familia Characidae y de los géneros: *Brycon*, *Colosoma*, *Piaractus*, *Metynnis*, *Myleus*, *Mylossoma*, *Leporinus*, *Chalceus*, *Astyanax*, *Triportheus* y *Pristobrycon*. El estudio de esta relación alimentaria es fundamental para conocer los ciclos productivos de los peces, las plantas que ellos dispersan (ictiocoria), el valor nutricional y la diversidad de flora consumida por estos, así como la importancia y valor ecológico de los bosques inundables, información necesaria para el manejo sostenible, la acuicultura y la conservación de los ecosistemas de la cuenca del Orinoco.

Palabras Clave: bosques inundables, conservación, ecosistemas acuáticos, hábitos alimentarios, ictiocoria. peces, Orinoco.

INTRODUCCIÓN

Suramérica tiene una alta variedad de peces frugívoros y omnívoros que basan su alimentación en frutos y semillas que provienen de los bosques inundables y de tierra firme (Araujo-Lima y Goulding 1997). Las relaciones tróficas entre plantas y peces se registran en la época de lluvias, cuando muchas especies de peces Characiformes, Siluriformes y Perciformes penetran a los bosques inundados y aprovechan los recursos vegetales que flotan en la superficie o están depositados en el fondo (Gottschberger 1978, Goulding 1980a, 1980b, Machado-Allison 1982, 2005, Marrero *et al.* 1997).

Mucho de este material vegetal alóctono proviene de dos especies de palmas de la familias Arecaceae (*Mauritia flexuosa* y *Astrocaryum jauari*) (Piedade 1985, Piedade *et al.* 2003, 2006) y otras especies de las familias Burseraceae, Rubiaceae, Cecropiaceae, Moraceae y Melastomataceae, que habitan en las orillas, barrancos y taludes inclinados en



FLORA DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

bosques de tierra firme y cuyas flores y frutos, caen directamente al agua o son dispersadas a causa de la escorrentía de las aguas y la acción de murciélagos o aves dispersoras (Goulding 1980a, 1980b).

En la cuenca del río Orinoco se ha registrado una alta diversidad vegetal que representa abundante alimento para los peces frugívoros y omnívoros (Lundberg 1998, Machado-Allison 2005); lo cual estimula el estudio y confirmación de procesos ecológicos claves como la ictiocoria. La ictiocoria es un proceso ecológico que contribuye a la dispersión de las plantas, y tiene como particularidad el hecho de que se requiere el paso de las semillas por tracto intestinal de los peces para que sean viables y germinen (Gottsberger 1978, Goulding 1980a, 1980b).

Comprender este tipo de co-evolución entre los peces y las plantas del bosque inundable de la Orinoquia, contribuye a la definición de estrategias de manejo más efectivas del bosques e importantes especies de la ictiofauna tales como *Colossoma macropomum*, *Piaractus brachypomus*, *Brycon amazonicus*, *B. falcatus*, *B. whitei*, *Mylossoma duriventre*, *M. aureum*, *Metynnism* spp., *Myleus* spp., *Triportheus* spp.,

Phractocephalus hemimopterus, *Trachelyopterus trachycorystes*, *Pterodoras* spp., *Leiarius* spp., *Pimelodus* spp. y *Oxidoras* spp, todas ella de interés comercial.

Este conocimiento también resultaría útil para la acuicultura de estas especies nativas, en cuanto al empleo de recursos vegetales como fuente de alimento completo o complementado con frutos como la guayaba el mango, u otros vegetales como patata, bore, calabaza, plátano, maiz, arroz, yuca o semillas de caucho y de ceiba, tal como ha sido registrado para la Amazonia por Araujo-Lima y Goulding (1997).

Aunque las plantas son parte fundamental de la dieta de los peces, los estudios relativos a las especies vegetales que éstos consumen son aún incompletos y enfocados en determinadas áreas (Canestri 1970, Gottsberger 1978, Goulding 1980, Goulding *et al.* 1988, Ziburski 1991, Kubitzki y Ziburski 1993, Machado-Allison 2005).

Este estudio registra 230 especies de flora que son aprovechadas por 88 especies de peces de la cuenca, aportando información de línea base y confirmando el fenómeno de ictiocoria en la cuenca.



Foto 11.4.1 Bosque inundable del Casanare. Foto: C. Suarez.



F. Castro-Lima.

ANTECEDENTES

Relaciones plantas y peces

La cuenca del río Orinoco presenta una alta heterogeneidad de ecosistemas acuáticos como resultado de diferentes procesos geológicos históricos (captura de ríos, levantamiento de los Andes y cordillera de la Costa), flujos de inundación, un extenso sistema ribereño permanente y una gran variedad de relieves topográficos.

Estos ecosistemas acuáticos generan y mantienen diversas comunidades de bosques y peces con relaciones ecológicas como la ictiocoria. Los mecanismos de dispersión de semillas generalmente implican una gran producción y pérdida de frutos, pues son inefficientes en cuanto a la posibilidad de encontrar un lugar apropiado para la germinación y permiten que oportunistas exploten estos recursos (Janzen 1970, 1971, Fleming y Heithaus 1981). Por esa razón las plantas de los ambientes acuáticos han desarrollado mecanismos alternos de dispersión para complementar la ictiocoria, tales como hidrocoria, anemocoria, autocoria y zoocoria.

La ictiocoria es un mecanismo de dispersión presente en las llanuras aluviales de la Amazonia y Borneo que se ha mantenido en los grupos de plantas primitivas siendo posiblemente el mecanismo responsable de la colonización de nuevos hábitats (Van der Pijl 1969). No obstante, no todos los peces herbívoros son dispersores de semillas, pues algunas especies son depredadoras.

Varias hipótesis sostienen que las comunidades ícticas de Suramérica co-evolucionaron consumiendo frutos y semillas silvestres, contribuyendo así a la heterogeneidad espacial y mediante adaptaciones en la cadena alimentaria en la que participan especies acuáticas y terrestres durante el período de inundaciones (Araujo-Lima y Goulding 1997, Goulding 1980a, 1980b, Machado-Allison 2005). Aunque las semillas parecen ser mayoritarias en su dieta, también consumen gran cantidad de frutas y hojas de plantas terrestres y en menor proporción zooplancton, insectos y peces (Goulding 1980a, 1980b, Kubitzki y Ziburski 1993).

La disponibilidad de esta fuente de alimento alóctono es variada y así por ejemplo, mientras las plantas del bosque inundable producen frutos que caen directamente al agua y los peces las atrapan bajo el árbol o recolectándolos a la deriva, otras especies vegetales de tierra firme llegan a los bosques inundables por anemocoria y son luego transportadas hacia los ríos (ejemplo: *Jacaranda copaia* y *Ceiba pentandra*).

Tipos de ecosistema

Mientras en la cuenca del río Amazonas se distinguen dos tipos de bosque inundable; los inundados por aguas blancas y por aguas negras (Sioli 1975, Prance 1980); en la Orinoquia se distinguen cuatro tipos: los de aguas blancas (vegas inundables); de aguas negras (rebalse); de aguas mixtas y de aguas claras (rebalses claros).

Estos bosques presentan una composición florística que difiere notablemente, de acuerdo al tipo de agua y suelo presente. Debido a la alta acidez, contenido mineral y escasa penetración de luz en los rebalses, tanto sus bosques como la vegetación herbácea acuática (Junk y Piedade 1997) y la producción de fitoplancton (Schmidt 1973, Sioli 1976) son muy bajos. Por lo tanto la vida en estos ecosistemas depende en gran medida de la producción primaria de material alóctono de los bosques ribereños (Erwin y Adis 1982, Junk *et al.* 1989, Junk y Piedade 1997).

METODOLOGÍA

Observaciones directas en campo durante 16 años y la interacción con comunidades indígenas de la zona transicional Orinoco-Amazonas, han permitido registrar la interacción entre plantas y peces. Se realizaron recorridos terrestres y fluviales durante diferentes épocas del año en los principales ecosistemas inundables de la Orinoquia realizando entrevistas con pescadores locales, para conocer las especies de flora consumidas por peces, sus nombres comunes y su fenología.

Con esta información previa se realizaron jornadas de observación no estandarizadas en los ríos, lagunas, caños, esteros y bosques inundables, durante diferentes ciclos climáticos, identificando las especies vegetales con fruto y determinando los sitios de alimentación o “pepeos” en los cuales se colectaron los peces.

Los peces se colectaron con métodos tradicionales (indígenas, comunidades de colonos y pescadores artesanales). Como carnada se emplearon las plantas observadas en los “pepeos” durante las jornadas de pesca diurnas y nocturnas. Para el análisis de la dieta se descartó el material vegetal usado como carnada, los peces colectados fueron fotografiados y para su identificación se utilizaron las claves de Machado-Allison (1982), Taphorn (1993), Machado-Allison y Fink (1996) y Jegú (2001) así como la confirmación de los especialistas Donald Taphorn y Michel Jegú.



FLORA DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

El material botánico colectado en estado fértil, fue depositado en el herbario de la Universidad de los Llanos (Unillanos) e identificado mediante las claves de Galeano (1992), Gentry (1993), Henderson *et al.* (1995), Murillo y Franco (1995), Bernal (1996), Stergios (1996), Steyermark *et al.* (1998), Stevenson (1999), Murillo y Restrepo (2000), Guillean (2001) y Quiñones (1995, 1999, 2001, 2005) y comparando con los especímenes del herbarios Unillanos y COAH. Se registraron las especies de flora y peces en cada ecosistema, la fenología y las preferencias alimentarias de los peces. Adicionalmente se tomaron más de mil fotografías de los peces capturados y sus ecosistemas asociados.

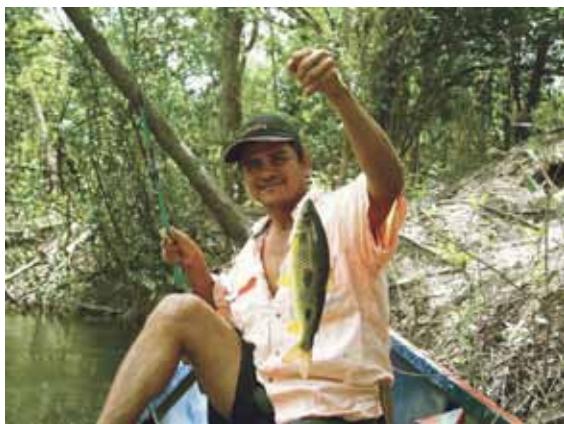


Foto 11.4.2 Francisco Castro con un ejemplar de *Leporinus friderici*. Foto: cortesía del autor.

RESULTADOS

Flora

Se colectaron 500 especímenes vegetales pertenecientes a 230 especies agrupadas en 108 géneros y 46 familias (Tabla 11.4.1). Las familias con mayor riqueza de especies fueron Arecaceae (23 especies), Euphorbiaceae (22), Myrtaceae (15), Moraceae y Burseraceae (14), las de menor riqueza fueron Bignoniaceae, Bixaceae, Lecythidaceae, Olacaceae, Podostemaceae, Sapindaceae y Violaceae (Tabla 11.4.1). Los géneros más representativos fueron *Protium* con nueve especies, *Ficus* (8), *Cecropia* (7), *Inga* y *Passiflora* (6), *Hirtella*, *Mabea* y *Psidium* (5). Cabe destacar la presencia de los géneros *Attalea*, *Astrocaryum*, *Humiria*, *Tetragastris*, *Myrciaria*, *Myrcia*, *Diclidanthera*, *Euterpe*, *Oenocarpus*, *Connarus* y *Matayba*.

Las familias vegetales con el mayor número de especies ícticas que las consumen, son Cecropiaceae con 52 especies, Malpighiaceae (35), Bombacaceae (34), Chrysobalanaceae (32), Euphorbiaceae (29), Moraceae (27), Myristicaceae y Polygonaceae (24), Rubiaceae (22), Bignoniaceae (21), Burseraceae, Myrtaceae y Quiinaceae (18) (Figura 11.4.1).

Los géneros vegetales más consumidos por peces fueron, *Cecropia* con 52 especies, *Alchornea* (39), *Mabea* y *Ficus* (37), *Byrsinima* (35), *Ceiba* (34), *Euterpe* (33), *Mauritia* (32), *Mouriri* (31), *Hevea* (28), *Virola* y *Coccoloba* (24), *Duguetia*, *Brosimum* y *Duroia* (23), *Psidium* (22), *Tabebuia* (21) y *Dacryodes* 20 (Figura 11.4.2). Las especies vegetales más consumidas por los peces se muestran en la Figura 11.4.3.

Ciclo fenológico

Este ciclo juega un papel preponderante en la alimentación y reproducción de los peces. En la Orinoquia, se encontró que la floración de las especies es mayor en verano o época seca (diciembre a abril) con un 64%, mientras que el otro 36% de las especies florece entre mayo y noviembre. En cuanto a la maduración de frutos, su máximo nivel fue en invierno o época de lluvias, entre junio y septiembre, con 125 especies mientras que en verano solo maduraron frutos 59 especies. Las demás especies se distribuyen en los meses de transición entre verano e invierno y viceversa.

En cuanto a la maduración, un 60% de las especies vegetales estudiadas maduraron sus frutos en la época invernal entre finales de mayo y octubre, mientras que el 28% presentaron maduración en verano entre diciembre y abril (Figura 11.4.4), teniendo disponibilidad de semillas al comenzar la inundación del bosque.

Las especies vegetales que sirven de alimento a los peces habitan en cinco ecosistemas: bosque inundable, ocasionalmente inundable y de tierra firme, morichales y sabana inundable. Los bosques inundables presentan la mayor riqueza con 132 especies de plantas, seguido por el bosque de tierra firme (69), el bosque ocasionalmente inundable (24), el morichal (4) y la sabana inundable (1). Sin embargo, las especies no son exclusivas de un solo ecosistema, Así, 15 especies se encuentran en los bosques inundables y de tierra firme, de éstas las más importantes son *Spondias mombin*, *Attalea butyracea* y *Euterpe precatoria*; nueve en bosques ocasionalmente inundables y de tierra firme *Aiphanes aculeata*, *Annona montana* y *Rollinia edulis*; tres en bosques de tierra firme y morichal y *Maquira coriacea*, que se encuentra en bosques no inundables y en morichales.



F. Castro-Lima.

En cuanto al tipo de agua, en los bosques inundados por aguas negras se encontraron 66 especies, 46 especies en los bosques con aguas mixtas, 27 en bosques de aguas blancas,

22 en los bosques inundables de aguas claras y 69 en bosques de tierra firme (Tabla 11.4.1).

Tabla 11.4.1 Especies de plantas consumidas por peces en la Orinoquia colombiana. Se discriminan las especies de acuerdo al hábitat -tipo de suelo y agua que lo inundan-: (1): especies en bosques inundados por aguas negras; (2): especies en bosques con aguas mixtas; (3): en bosques de aguas blancas (4): en los bosques inundables de aguas claras y especies de tierra firme (5):

| Número especies | Familia | Nombre científico | Hábitat |
|-----------------|---------------|--|---------|
| 23 | Arecaceae | <i>Alphonsea aculeata</i> | 3 |
| | | <i>Astrocaryum acaule</i> | 1 |
| | | <i>Astrocaryum chambira</i> | 5 |
| | | <i>Astrocaryum jauari</i> | 1 |
| | | <i>Attalea butyracea</i> | 3 |
| | | <i>Attalea maripa</i> | 5 |
| | | <i>Bactris gasipaes</i> | 5 |
| | | <i>Bactris cf. glaucescens</i> | 4 |
| | | <i>Bactris gasipaes var. chichagüí</i> | 5 |
| | | <i>Bactris major</i> | 3 |
| | | <i>Desmoncus polyacanthos</i> | 2 |
| | | <i>Desmoncus orthacanthos</i> | 2 |
| | | <i>Euterpe precatoria</i> | 1 |
| | | <i>Leopoldinia pulchra</i> | 4 |
| 23 | Arecaceae | <i>Mauritia flexuosa</i> | 4 |
| | | <i>Mauritiella aculeata</i> | 4 |
| | | <i>Mauritiella armata</i> | 4 |
| | | <i>Oenocarpus vacaba</i> | 5 |
| | | <i>Oenocarpus bataua</i> | 5 |
| | | <i>Oenocarpus mapora</i> | 1 |
| | | <i>Socratea exorrhiza</i> | 1 |
| | | <i>Syagrus orinocensis</i> | 5 |
| | | <i>Syagrus sancona</i> | 3 |
| | | | |
| 22 | Euphorbiaceae | <i>Alchornea castaneifolia</i> | 2 |
| | | <i>Alchornea fluvialis</i> | 1 |
| | | <i>Alchornea triplinervia</i> | 1 |
| | | <i>Alchornea latifolia</i> | 2 |
| | | <i>Amanoa guianensis</i> | 4 |



FLORA
DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO
DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

| Número especies | Familia | Nombre científico | Hábitat |
|-----------------|---------------|----------------------------------|---------|
| 22 | Euphorbiaceae | <i>Amanoa oblongifolia</i> | 4 |
| | | <i>Croton cuneatus</i> | 1 |
| | | <i>Croton</i> sp. | 5 |
| | | <i>Hevea benthamiana</i> | 4 |
| | | <i>Hevea brasiliensis</i> | 5 |
| | | <i>Hevea guianensis</i> | 4 |
| | | <i>Hevea nitida</i> | 4 |
| | | <i>Hura crepitans</i> | 3 |
| | | <i>Hyeronima alchorneoides</i> | 1 |
| | | <i>Mabea montana</i> | 1 |
| | | <i>Mabea nitida</i> | 1 |
| | | <i>Mabea piriri</i> | 5 |
| | | <i>Mabea schomburgkii</i> | 2 |
| | | <i>Mabea trianae</i> | 2 |
| 15 | Myrtaceae | <i>Pera arborea</i> | 5 |
| | | <i>Piranhea trifoliata</i> | 2 |
| | | <i>Piranhea longepedunculata</i> | 2 |
| | | <i>Eugenia producta</i> | 1 |
| | | <i>Eugenia</i> sp.1 | 5 |
| | | <i>Eugenia pachystachya</i> | 2 |
| | | <i>Eugenia stipitata</i> | 5 |
| | | <i>Myrcia</i> sp.2 | 2 |
| | | <i>Myrcia</i> sp.3 | 4 |
| | | <i>Myrciaria dubia</i> | 4 |
| | | <i>Myrciaria floribunda</i> | 2 |
| | | <i>Plinia</i> sp.1 | 4 |
| | | <i>Plinia</i> sp.2 | 4 |
| 14 | Burseraceae | <i>Psidium acutangulum</i> | 2 |
| | | <i>Psidium densicomum</i> | 1 |
| | | <i>Psidium maribense</i> | 1 |
| | | <i>Psidium</i> sp.1 | 1 |
| | | <i>Psidium</i> sp.2 | 2 |
| | | <i>Dacryodes chimantensis</i> | 5 |
| | | <i>Dacryodes peruviana</i> | 5 |



F. Castro-Lima.

| Número especies | Familia | Nombre científico | Hábitat |
|-----------------|-------------|---------------------------------|---------|
| 14 | Burseraceae | <i>Dacryodes</i> sp. | 5 |
| | | <i>Protium altsonii</i> | 5 |
| | | <i>Protium aracouchini</i> | 5 |
| | | <i>Protium glabrescens</i> | 5 |
| | | <i>Protium heptaphyllum</i> | 5 |
| | | <i>Protium llanorum</i> | 4 |
| | | <i>Protium robustum</i> | 5 |
| | | <i>Protium sagotianum</i> | 5 |
| | | <i>Protium</i> sp.1 | 5 |
| | | <i>Protium unifoliolatum</i> | 1 |
| | | <i>Tetragastris mucronata</i> | 5 |
| | | <i>Tetragastris panamensis</i> | 5 |
| 14 | Moraceae | <i>Brosimum guianense</i> | 1 |
| | | <i>Brosimum lactescens</i> | 5 |
| | | <i>Brosimum</i> sp.1 | 2 |
| | | <i>Ficus dendrocida</i> | 3 |
| | | <i>Ficus guianensis</i> | 1 |
| | | <i>Ficus insipida</i> | 3 |
| | | <i>Ficus mathewsii</i> | 5 |
| | | <i>Ficus maxima</i> | 1 |
| 14 | Moraceae | <i>Ficus nymphaeifolia</i> | 5 |
| | | <i>Ficus trigonata</i> | 1 |
| | | <i>Ficus</i> sp. | 2 |
| | | <i>Maclura tinctoria</i> | 3 |
| | | <i>Maquia coriacea</i> | 1 |
| | | <i>Naucleopsis ulei</i> | 5 |
| | | | |
| 13 | Fabaceae | <i>Campsandra implexicaulis</i> | 2 |
| | | <i>Campsandra comosa</i> | 2 |
| | | <i>Copaifera pubiflora</i> | 1 |
| | | <i>Macrolobium acaciifolium</i> | 1 |
| | | <i>Macrolobium multijugum</i> | 1 |
| | | <i>Erythrina fusca</i> | 3 |
| | | <i>Hydrochorea marginata</i> | 1 |
| | | <i>Inga cylindrica</i> | 1 |



FLORA
DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO
DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

| Número especies | Familia | Nombre científico | Hábitat |
|-----------------|------------------|------------------------------|---------|
| 13 | Fabaceae | <i>Inga marginata</i> | 5 |
| | | <i>Inga nobilis</i> | 1 |
| | | <i>Inga psittacorum</i> | 1 |
| | | <i>Inga punctata</i> | 5 |
| | | <i>Inga vera</i> | 3 |
| 9 | Cecropiaceae | <i>Cecropia engleriana</i> | 2 |
| | | <i>Cecropia ficifolia</i> | 5 |
| | | <i>Cecropia latiloba</i> | 5 |
| | | <i>Cecropia membranacea</i> | 3 |
| | | <i>Cecropia metensis</i> | 1 |
| | | <i>Cecropia peltata</i> | 3 |
| | | <i>Cecropia sciadophylla</i> | 5 |
| | | <i>Coussapoa asperifolia</i> | 1 |
| | | <i>Coussapoa villosa</i> | 1 |
| 9 | Chrysobalanaceae | <i>Hirtella americana</i> | 5 |
| | | <i>Hirtella elongata</i> | 5 |
| | | <i>Hirtella triandra</i> | 1 |
| | | <i>Hirtella racemosa</i> | 1 |
| | | <i>Hirtella sp.</i> | 1 |
| | | <i>Licania octandra</i> | 1 |
| 9 | Chrysobalanaceae | <i>Licania pyrifolia</i> | 5 |
| | | <i>Licania apetala</i> | 1 |
| | | <i>Licania sp.</i> | 1 |
| 11 | Annonaceae | <i>Annona glabra</i> | 1 |
| | | <i>Annona jahnnii</i> | 5 |
| | | <i>Annona montana</i> | 3 |
| | | <i>Annona muricata</i> | 5 |
| | | <i>Duguetia sp.1</i> | 3 |
| | | <i>Duguetia sp.2</i> | 1 |
| | | <i>Duguetia spixiana</i> | 1 |
| | | <i>Oxandra espintana</i> | 2 |
| | | <i>Rollinia edulis</i> | 3 |
| | | <i>Rollinia exsucca</i> | 2 |
| | | <i>Rollinia mucosa</i> | 5 |



F. Castro-Lima.

| Número especies | Familia | Nombre científico | Hábitat |
|-----------------|------------------------|---------------------------------|---------|
| 7 | Myristicaceae | <i>Iryanthera juruensis</i> | 5 |
| | | <i>Iryanthera laevis</i> | 5 |
| | | <i>Iryanthera</i> sp. | 5 |
| | | <i>Virola elongata</i> | 5 |
| | | <i>Virola carinata</i> | 1 |
| | | <i>Virola surinamensis</i> | 1 |
| | | <i>Virola flexuosa</i> | 5 |
| 7 | Sapotaceae | <i>Chrysophyllum argenteum</i> | 3 |
| | | <i>Manilkara</i> sp. | 1 |
| | | <i>Pouteria</i> sp.1 | 2 |
| | | <i>Pouteria</i> sp.2 | 1 |
| | | <i>Sarcalus brasiliensis</i> | 5 |
| | | <i>Micropholis venulosa</i> | 5 |
| | | <i>Micropholis egensis</i> | 2 |
| 6 | Melastomataceae | <i>Bellucia grossularioides</i> | 5 |
| | | <i>Bellucia pentamera</i> | 5 |
| | | <i>Henriettea martiusii</i> | 4 |
| | | <i>Henriettea mucronata</i> | 4 |
| | | <i>Henriettea</i> sp. | 1 |
| | | <i>Henrietella</i> sp. | 1 |
| 6 | Passifloraceae | <i>Passiflora foetida</i> | 2 |
| | | <i>Passiflora misera</i> | 2 |
| | | <i>Passiflora nitida</i> | 5 |
| 6 | Passifloraceae | <i>Passiflora securiflata</i> | 2 |
| | | <i>Passiflora</i> sp.1 | 2 |
| | | <i>Passiflora vitifolia</i> | 3 |
| 6 | Rubiaceae | <i>Duroia micrantha</i> | 1 |
| | | <i>Duroia</i> sp. | 5 |
| | | <i>Genipa americana</i> | 3 |
| | | <i>Genipa spruceana</i> | 5 |
| | | <i>Randia armata</i> | 2 |
| | | <i>Stachyarrhena duckei</i> | 2 |
| 5 | Anacardiaceae | <i>Antrocaryon amazonicum</i> | 3 |
| | | <i>Spondias mombin</i> | 3 |



FLORA
DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO
DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

| Número especies | Familia | Nombre científico | Hábitat |
|-----------------|---------------|----------------------------------|---------|
| 5 | Anacardiaceae | <i>Spondias venosa</i> | 5 |
| | | <i>Tapirira guianensis</i> | 5 |
| | | <i>Tapirira</i> sp. | 5 |
| 4 | Clusiaceae | <i>Garcinia madruno</i> | 1 |
| | | <i>Garcinia macrophylla</i> | 1 |
| | | <i>Tovomita spruceana</i> | 4 |
| | | <i>Tovomita macrophylla</i> | 1 |
| 3 | Araceae | <i>Philodendron</i> sp. | 1 |
| | | <i>Montrichardia arborescens</i> | 4 |
| | | <i>Montrichardia linifera</i> | 2 |
| 3 | Connaraceae | <i>Connarus punctatus</i> | 1 |
| | | <i>Connarus venezuelanus</i> | 1 |
| | | <i>Connarus</i> sp. | 2 |
| 3 | Cucurbitaceae | <i>Gurania eriantha</i> | 5 |
| | | <i>Cayaponia granatensis</i> | 5 |
| | | <i>Melothria pendula</i> | 5 |
| 3 | Lauraceae | <i>Nectandra cuspidata</i> | 5 |
| | | <i>Nectandra pichurini</i> | 2 |
| | | <i>Ocotea cymbarum</i> | 2 |
| 3 | Poaceae | <i>Oryza grandiglumis</i> | 3 |
| 3 | Poaceae | <i>Oryza latifolia</i> | 3 |
| | | <i>Oryza rufipogon</i> | 2 |
| 3 | Polygonaceae | <i>Coccoloba caracasana</i> | 3 |
| 3 | Polygonaceae | <i>Coccoloba ovata</i> | 2 |
| | | <i>Coccoloba striata</i> | 2 |
| 3 | Quiinaceae | <i>Lacunaria</i> sp. | 1 |
| | | <i>Quiina macrophylla</i> | 1 |
| | | <i>Quiina florida</i> | 2 |
| 3 | Sapindaceae | <i>Cupania americana</i> | 1 |
| | | <i>Matayba</i> sp.1 | 1 |
| | | <i>Matayba</i> sp.2 | 1 |
| 3 | Bignoniaceae | <i>Crescentia amazonica</i> | 2 |
| | | <i>Jacaranda copaia</i> | 5 |
| | | <i>Tabebuia barbata</i> | 1 |



F. Castro-Lima.

| Número especies | Familia | Nombre científico | Hábitat |
|-----------------|------------------------|-----------------------------------|---------|
| 2 | Apocynaceae | <i>Couma macrocarpa</i> | 5 |
| | | <i>Macoubea guianensis</i> | 4 |
| 2 | Bixaceae | <i>Cochlospermum orinocense</i> | 5 |
| | | <i>Cochlospermum vitifolium</i> | 5 |
| 2 | Bombacaceae | <i>Ceiba pentandra</i> | 3 |
| | | <i>Pseudobombax munguba</i> | 1 |
| 2 | Boraginaceae | <i>Cordia tetrandra</i> | 3 |
| | | <i>Cordia</i> sp. | 2 |
| 2 | Hippocrateaceae | <i>Salacia impressifolia</i> | 2 |
| | | <i>Salacia</i> sp. | 4 |
| 2 | Malpighiaceae | <i>Byrsinima jupurensis</i> | 1 |
| | | <i>Byrsinima spicata</i> | 5 |
| 2 | Memecylaceae | <i>Mouriri guianensis</i> | 2 |
| | | <i>Mouriri myrtifolia</i> | 1 |
| 2 | Simaroubaceae | <i>Simaba orinocensis</i> | 2 |
| | | <i>Simaba guianensis</i> | 1 |
| 2 | Sterculiaceae | <i>Guazuma tomentosa</i> | 3 |
| | | <i>Guazuma ulmifolia</i> | 5 |
| 2 | Verbenaceae | <i>Vitex capitata</i> | 5 |
| | | <i>Vitex orinocensis</i> | 2 |
| 2 | Polygalaceae | <i>Diclidanthera bolivarensis</i> | 2 |
| | | <i>Diclidanthera</i> sp. | 3 |
| 1 | Capparaceae | <i>Crateva tapia</i> | 2 |
| 1 | Caricaceae | <i>Carica microcarpa</i> | 5 |
| 1 | Caryocaraceae | <i>Caryocar microcarpum</i> | 1 |
| 1 | Gnetaceae | <i>Gnetum nodiflorum</i> | 5 |
| 1 | Humiriaceae | <i>Humiria</i> sp. | 1 |
| 1 | Aquifoliaceae | <i>Ilex</i> sp. | 1 |
| 1 | No identificada | No identificada | 4 |
| 1 | Olacaceae | <i>Dulacia candida</i> | 2 |
| 1 | Podostemaceae | <i>Marathrum utile</i> | 5 |
| 1 | Lecythidaceae | <i>Eschweilera tenuifolia</i> | 2 |
| 230 | | | |



FLORA
DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO
DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.



Mauritia flexuosa.



Hevea guianensis.



Coccoloba ovata.



Iryanthera laevis.

Foto 11.4.3 Algunos frutos consumidos. Fotos: F. Castro-Lima.

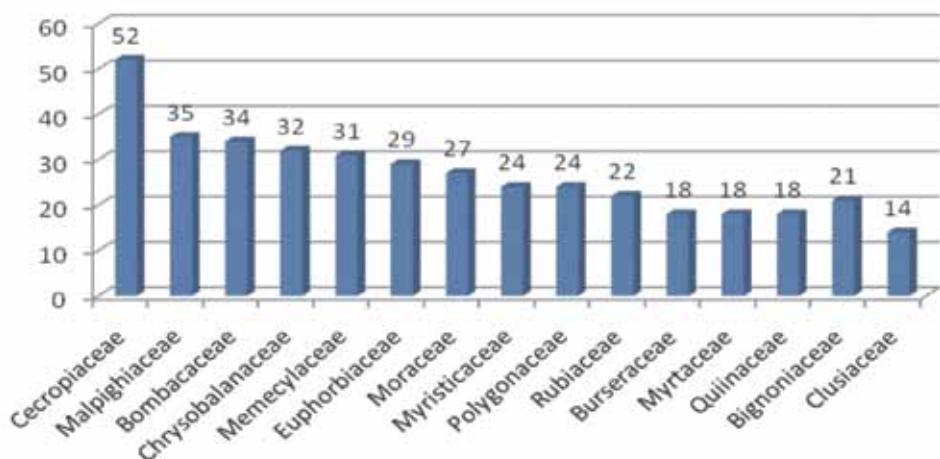


Figura 11.4.1 Familias vegetales más consumidas por las especies de peces en la Orinoquia.



F. Castro-Lima.

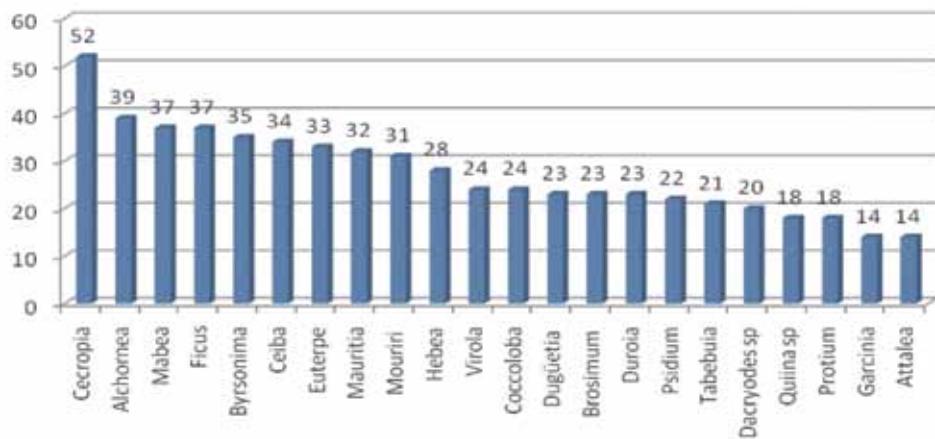


Figura 11.4.2 Géneros vegetales más consumidos por las especies de peces en la Orinoquia.

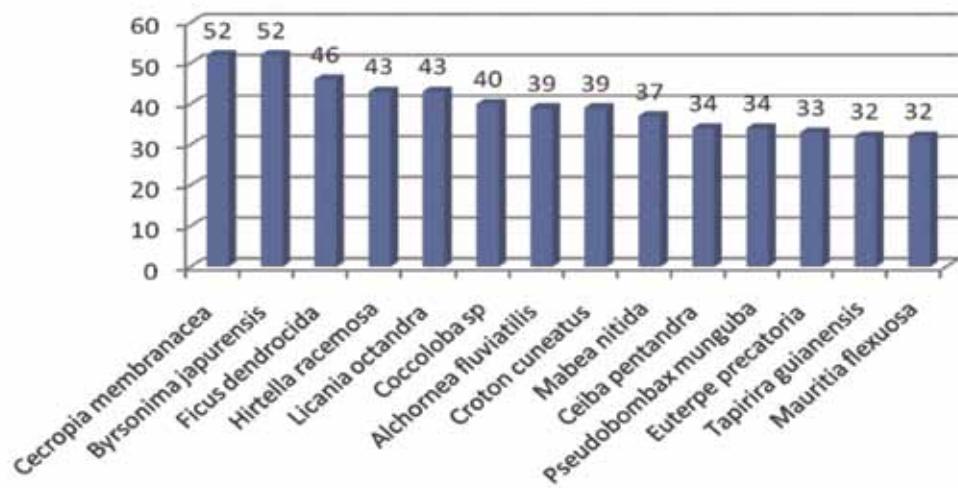


Figura 11.4.3 Especies vegetales más consumidas por las especies de peces en la Orinoquia.



FLORA DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

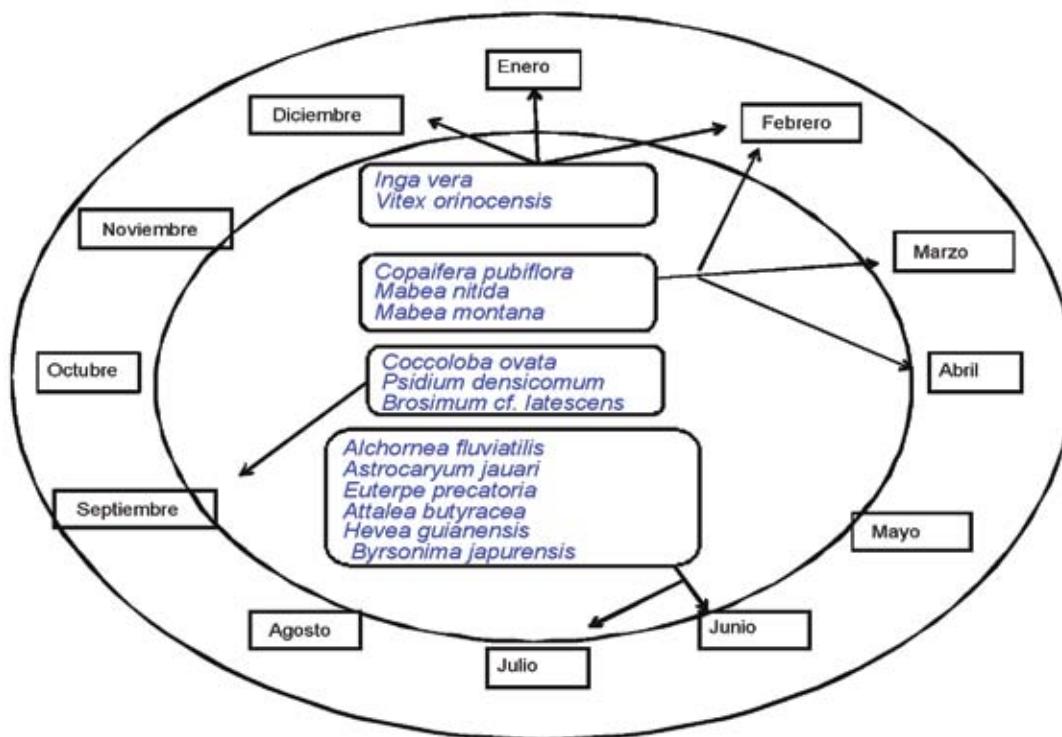


Figura 11.4.4 Calendario de oferta alimenticia para la ictiofauna de acuerdo a la fenología de las especies en la Orinoquia colombiana.

Dispersión y depredación de semillas

Se registraron 99 especies dispersadas por peces, 49 de otras 119 especies son depredadas (las 71 especies restantes son especies de tierra firme).

Varias especies de las familias Euphorbiaceae, Bombacaceae, Poaceae, Bignoniaceae y Fabaceae, producen semillas nutritivas que son consumidas, y parcial o totalmente digeridas durante la ingestión por los carácidos arenas (*Triportheus* spp), palometas (*Mylossoma aureum* y *M. duriventre*), pámpanos (*Myloplus* spp), caribes (*Pristobrycon* y *Serrasalmus*), morocoto (*Piaractus brachypomus*) y cachama (*Colossoma macropomum*). Las semillas más consumidas corresponden a las especies *Amanoa oblongifolia*, *Mabea nitida*, *Mabea trianae*, *Hevea guianensis*, *Croton cuneatus*, *Piranhea trifoliata*, *Alchornea flaviatilis*, *A. latifolia* y *Pera* sp. (familia Euphorbiaceae); *Inga nobilis*, *Inga vera*, *Macrolobium acaciifolium*, *Campsandra implexicaulis*, *C. comosa*. (Fabaceae); *Tabebuia barbata* y *jacaranda copaia* (Bignoniaceae); *Pseudobombax munguba* y *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) y *Oryza rufipogon* y *O. alta* (Poaceae).

Estas especies vegetales son consumidas por varios géneros de peces como *Brycon*, *Colossoma*, *Leporinus*, *Chalceus*, *Markiana*, *Piaractus*, *Mylossoma*, *Myloplus*, *Metynnism*, *Pygopristis*, *Pristobrycon* y *Serrasalmus*.

Algunas especies de plantas son depredadas por animales terrestres y acuáticos, como en el caso de *Brosimum guianense*, *B. latescens* y *Brosimum* sp., cuyos frutos son consumidos por peces y primates y sus semillas dispersadas por estos últimos (*Alouatta seniculus*, *Lagothrix lagotricha*, *Cebus apella*, *Cacajao melanocephalus* y *Saimiri sciureus*). En el caso de *Maquira coriacea* (familia Moraceae) su dispersión ocurre por hidrocoria, y una gran cantidad de semillas es consumida por peces, así que también es dispersada por murciélagos como método alternativo.

Hábito de crecimiento

Entre las especies consumidas por peces dominan las partes de árboles (153 especies), arbustos (54 sp.), lianas (16 sp.) y hierbas con siete especies.



F. Castro-Lima.

Partes vegetales consumidas por los peces

Son mayormente consumidos los frutos de 149 especies vegetales, semillas de 51 especies, arilos de 37 especies, flores de 17 especies, hojas de cinco especies y dos especies vegetales hospedadoras de insectos (pupas y larvas de lepidópteros), que son consumidas por los peces. De algunas especies los peces aprovechan más de una parte vegetal; consumen el arilo y semillas en 15 especies, flores y frutos de siete especies, flores y semillas de cinco; frutos y semillas de tres, flores y arilos de una y flores, frutos y hoja de una especie.

Distribución de las plantas

Las plantas consumidas por los peces en la Orinoquia, se distribuyen así: 73 especies se encuentran en el oriente de la Orinoquia; 51 tienen distribución regional, 47 son exclusivas de la zona de piedemonte y 40 y 18 son propias respectivamente del sur y norte de la Orinoquia.

Preferencia alimentaria

Veinticinco especies de peces solo consumieron frutos, 13 solo semillas; 13 flores, frutos y semillas; 10 flores, frutos, semillas y hojas; 19 solo frutos y semillas; y la especie *Myleus setiger* prefirió hojas aunque en su dieta incluyó insectos y semillas pero en abundancias menores.



Foto 11.4.4 Contenido estomacal del bagre *Trachycorystes trachycorystes* (Valenciennes, 1840). Foto: F. Castro-Lima.

Peces

Se identificaron 88 especies de peces consumidores de plantas agrupados en 31 géneros, nueve familias y tres órdenes (Tabla 11.4.2).

Los órdenes con mayor número de especies consumidoras fueron Characiformes (65), Siluriformes (20) y Perciformes (tres).

Las familias con mayor riqueza especies herbívoras fueron Characidae con 49 especies, Anostomidae (11), Pimelodidae (8) y Auchenipteridae (6); mientras el menor número de especies mientras que en las familias Prochilodontidae, Heptapteridae, Doradidae y Cichlidae solo tres especies de

cada una incluyen partes vegetales. Los géneros con más especies herbívoras fueron *Leporinus* (10), *Brycon* (8), *Myloplus* (7), *Astyanax* (6), *Pristobrycon* (3), mientras *Chalceus*, registró el menor número de especies de esta condición (1). Cabe destacar que las especies de hábitos pelágicos utilizan el mayor número de especies vegetales (Tabla 11.4.3).

Ubicación del alimento y uso de los sentidos en los peces

Con el desarrollo sensorial apropiado, la disminución del apetito y bajo condiciones apropiadas de luz en el medio, la discriminación sensorial es posible y son los reflejos de búsqueda químicos o visuales quienes ayudan al pez a ser más selectivo (Botero 2004), así, el tamaño y las habilidades



FLORA
DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO
DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

Tabla 11.4.2. Especies de peces consumidores de flora en la Orinoquia colombiana.

| No. | ORDEN / FAMILIA | Nombre científico | Nombre común |
|-----|-----------------|---------------------------------|--------------|
| | CHARACIFORMES | | |
| 1 | Anostomidae | <i>Leporinus affinis</i> | Mije |
| 2 | Anostomidae | <i>Leporinus agassizi</i> | Mije |
| 3 | Anostomidae | <i>Leporinus brunneus</i> | Mije |
| 4 | Anostomidae | <i>Leporinus fasciatus</i> | Mije |
| 5 | Anostomidae | <i>Leporinus friderici</i> | Mije |
| 6 | Anostomidae | <i>Leporinus leschenaulti</i> | Mije |
| 7 | Anostomidae | <i>Leporinus</i> sp.1 | Mije |
| 8 | Anostomidae | <i>Leporinus</i> sp.2 | Ararí |
| 9 | Anostomidae | <i>Leporinus</i> sp.3 | Mije |
| 10 | Anostomidae | <i>Leporinus steyermarki</i> | Bartolico |
| 11 | Anostomidae | <i>Schizodon scotorhabdotus</i> | Tuza |
| 12 | Characidae | <i>Astyanax bimaculatus</i> | Guarupaya |
| 13 | Characidae | <i>Astyanax integer</i> | Guarupaya |
| 14 | Characidae | <i>Astyanax maximus</i> | Guarupaya |
| 15 | Characidae | <i>Astyanax siapae</i> | Guarupaya |
| 16 | Characidae | <i>Astyanax superbus</i> | Guarupaya |
| 17 | Characidae | <i>Astyanax venezuelae</i> | Guarupaya |
| 18 | Characidae | <i>Brycon amazonicus</i> | Yamú, bocón |
| 19 | Characidae | <i>Brycon bicolor</i> | Yamú, bocón |
| 20 | Characidae | <i>Brycon falcatus</i> | Yamú, bocón |
| 21 | Characidae | <i>Brycon melanopterus</i> | Bocona |
| 22 | Characidae | <i>Brycon pesu</i> | Yamú, bocón |
| 23 | Characidae | <i>Brycon</i> sp.1 | Yamú, bocón |
| 24 | Characidae | <i>Brycon</i> sp.2 | Yamú, bocón |
| 25 | Characidae | <i>Brycon whitei</i> | Bocona |
| 26 | Characidae | <i>Bryconops giacopinii</i> | Sardina |
| 27 | Characidae | <i>Chalceus macrolepidotus</i> | Cola roja |
| 28 | Characidae | <i>Colossoma macropomum</i> | Cachama |
| 29 | Characidae | <i>Markiana geayi</i> | Sardina |



F. Castro-Lima.

| No. | ORDEN / FAMILIA | Nombre científico | Nombre común |
|-----|-------------------|----------------------------------|--------------|
| 30 | Characidae | <i>Metynnис argenteus</i> | Moneda |
| 31 | Characidae | <i>Metynnис hypsauchen</i> | Moneda |
| 32 | Characidae | <i>Metynnис luna</i> | Moneda |
| 33 | Characidae | <i>Metynnис orinocensis</i> | Moneda |
| 34 | Characidae | <i>Moenkhausia cotinho</i> | Sardina |
| 35 | Characidae | <i>Moenkhausia dichroura</i> | Sardina |
| 36 | Characidae | <i>Moenkhausia lepidura</i> | Sardina |
| 37 | Characidae | <i>Moenkhausia oligolepis</i> | Sardina |
| 38 | Characidae | <i>Moenkhausia sp.</i> | Sardina |
| 39 | Characidae | <i>Myleus asterias</i> | Pámpano |
| 40 | Characidae | <i>Myleus lobatus</i> | Pámpano |
| 41 | Characidae | <i>Myleus rhomboidalis</i> | Pámpano |
| 42 | Characidae | <i>Myleus schomburgkii</i> | Pámpano |
| 43 | Characidae | <i>Myleus setiger</i> | Pámpano |
| 44 | Characidae | <i>Myleus torquatus</i> | Pámpano |
| 45 | Characidae | <i>Myloplus rubripinnis</i> | Pámpano |
| 46 | Characidae | <i>Mylossoma aureum</i> | Palometa |
| 47 | Characidae | <i>Mylossoma duriventre</i> | Palometa |
| 48 | Characidae | <i>Piaractus brachypomus</i> | Morocoto |
| 49 | Characidae | <i>Pristobrycon calmoni</i> | Caribe |
| 50 | Characidae | <i>Pristobrycon careopinus</i> | Caribe |
| 51 | Characidae | <i>Pristobrycon striolatus</i> | Caribe |
| 52 | Characidae | <i>Pygopristis denticulata</i> | Caribe |
| 53 | Characidae | <i>Serrasalmus gouldingi</i> | Caribe |
| 54 | Characidae | <i>Serrasalmus manueli</i> | Caribe |
| 55 | Characidae | <i>Tetragonopterus argenteus</i> | Pecha, ojona |
| 56 | Characidae | <i>Tetragonopterus chalceus</i> | Pecha, ojona |
| 57 | Characidae | <i>Triportheus brachipomus</i> | Arenca |
| 58 | Characidae | <i>Triportheus orinocensis</i> | Arenca |
| 59 | Characidae | <i>Triportheus rotundatus</i> | Arenca |
| 60 | Characidae | <i>Triportheus venezuelensis</i> | Arenca |



FLORA
DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO
DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

| No. | ORDEN / FAMILIA | Nombre científico | Nombre común |
|-----|-------------------------|---------------------------------------|------------------|
| 61 | Hemiodontidae | <i>Hemiodus inmaculatus</i> | Saltón |
| 62 | Hemiodontidae | <i>Hemiodus argenteus</i> | Saltón |
| 63 | Prochilodontidae | <i>Semaprochilodus insignis</i> | Coporo |
| 64 | Prochilodontidae | <i>Semaprochilodus kneri</i> | Coporo |
| 65 | Prochilodontidae | <i>Semaprochilodus laticeps</i> | Sapuara, Zapoara |
| | SILURIFORMES | | |
| 66 | Auchenipteridae | <i>Auchenipterichthys thoracatus</i> | Torito |
| 67 | Auchenipteridae | <i>Trachelyopterichthys anduzei</i> | Tongolino |
| 68 | Auchenipteridae | <i>Trachelyopterichthys taeniatus</i> | Tongolino |
| 69 | Auchenipteridae | <i>Trachelyopterus galeatus</i> | Torito |
| 70 | Auchenipteridae | <i>Trachycorystes</i> sp. | Cabecephalo |
| 71 | Auchenipteridae | <i>Trachycorystes trachycorystes</i> | Cabecephalo |
| 72 | Doradidae | <i>Oxydoras niger</i> | Sierra copora |
| 73 | Doradidae | <i>Oxydoras sifontesi</i> | Sierra |
| 74 | Doradidae | <i>Pterodoras rivasi</i> | Sierra cagona |
| 75 | Heptapteridae | <i>Rhamdia quelen</i> | Barbilla |
| 76 | Heptapteridae | <i>Rhamdia laukidi</i> | Barbilla |
| 77 | Heptapteridae | <i>Rhamdia muelleri</i> | Barbilla |
| 78 | Pimelodidae | <i>Leiarius marmoratus</i> | Yaque |
| 79 | Pimelodidae | <i>Leiarius pictus</i> | Yaque |
| 80 | Pimelodidae | <i>Phractocephalus hemiliopterus</i> | Cajaro |
| 81 | Pimelodidae | <i>Pimelodus albofasciatus</i> | Chorrosco |
| 82 | Pimelodidae | <i>Pimelodus blochii</i> | Chorrosco |
| 83 | Pimelodidae | <i>Pimelodus garciabarrigai</i> | Chorrosco |
| 84 | Pimelodidae | <i>Pimelodus ornatus</i> | Nicuro |
| 85 | Pimelodidae | <i>Pimelodus</i> sp. | Chorrosco |
| | PERCIFORMES | | |
| 86 | Cichlidae | <i>Aequidens diadema</i> | Viejita |
| 87 | Cichlidae | <i>Aequidens metae</i> | Viejita |
| 88 | Cichlidae | <i>Aequidens pulcher</i> | Viejita |



F. Castro-Lima.

Tabla 11.4.3 Especies ícticas con mayor consumo de especies vegetales y su importancia relativa dado por el porcentaje del total de especies vegetales.

| Especies | Número de especies vegetales consumidas | Porcentaje del total (%) |
|----------------------------------|---|--------------------------|
| <i>Brycon whitei</i> | 195 | 85 |
| <i>Brycon amazonicus</i> | 194 | 85 |
| <i>Colossoma macropomum</i> | 190 | 82 |
| <i>Brycon falcatus</i> | 189 | 82 |
| <i>Piaractus brachypomus</i> | 185 | 80 |
| <i>Brycon melanopterus</i> | 176 | 77 |
| <i>Brycon bicolor</i> | 145 | 63 |
| <i>Myloplus rubripinnis</i> | 139 | 60 |
| <i>Chalceus macrolepidotus</i> | 53 | 23 |
| <i>Triportheus venezuelensis</i> | 50 | 21 |
| <i>Astyanax maximus</i> | 45 | 20 |
| <i>Leiarius marmoratus</i> | 76 | 33 |
| <i>Leiarius pictus</i> | 76 | 33 |

sensoriales ayudan a la localización, identificación y captura del alimento (Knights 1985).

En la Orinoquia, los peces suelen nadar en busca de alimento por los bosques inundados (desde más de 7 m hasta apenas unos centímetros de profundidad) utilizando varios de sus sentidos. Los peces que habitan cerca de la superficie y en sistemas de aguas poco profundas y claras, utilizan la visión para localizar su alimento (Knights 1985, Pitcher y Parrish 1993) y el éxito de su colecta dependerá de la turbidez del agua (Botero 2004). Así, en los bosques inundables de aguas claras, mixtas y negras, la vista juega un papel importante, pues los peces ven lo que cae de los árboles y pueden seleccionar el tipo de alimento.

Por el contrario en aguas blancas, mayor turbidez y por ende, baja visibilidad, los peces usan el olfato para colectar fruto aromáticos como los de *Licania pyrifolia*, *Duroia micrantha*, *Stachyarrhena duckei*, *Pouteria* sp., *Spondias mombin*, *Spondias venosa* y *Mauritia flexuosa*. Por último, el oído es utilizado por los peces especialmente en especies vegetales que se dispersan por autocoria (ej: *Mabea nitida*, *Mabea trianae*, *Hevea guianensis*, *H. nitida*, *H. brasiliensis*, *Amanoa guianensis*) y con especies de frutos no dehiscentes

que al caer al agua producen una vibración característica que los peces aparentemente reconocen.

DISCUSIÓN

Este estudio identificó 230 especies vegetales consumidas por 88 especies de peces de la Orinoquia principalmente de los órdenes Characiformes, Siluriformes y Perciformes (Cichlidae). De este último grupo se registró al género *Aequidens*, como consumidor principal del restos de frutos de palmas, como *Mauritia flexuosa*, *Astrocaryum jauari* y *Oenocarpus bataua*.

El género *Semaprochilodus* (Prochilodontidae) representa un raro caso de especies iliófagas que se alimentan de materiales vegetales alótropos en la Orinoquia y Amazonía (Goulding 1980a, 1980b, 1983). No obstante, *S. laticeps*, *S. kneri* y *S. insignis* registraron un consumo adicional de frutos de *Astrocaryum jauari* y *Mauritia flexuosa* especialmente en los bosques de aguas claras. Por su parte, *Brycon* y *Myloplus* fueron los géneros con mayor consumo de flores, frutos y semillas gracias a sus hábitos pelágicos en la columna de agua de los ríos. Igualmente, algunos bagres



FLORA DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

pelágicos nocturnos como *Trachelyopterus galeatus*, *Trachelyopterichthys anduzei*, *Trachycorystes trachycorystes* y *Auchenipterichthys* sp. también se alimentan en la superficie. Los frutos más pesados generalmente se sumergen rápidamente y son capturados por peces de fondo como *Phractocephalus hemiolopterus*, *Leiarius*, *Pterodoras*, *Oxidoras*, *Rhamdia* y *Pimelodus* (Siluriformes).

Comparativamente los bagres (Siluriformes) son mejores dispersores de semillas que los Characiformes pues éstos últimos sólo dispersan semillas de palmas y de árboles de frutos carnosos. En los Characiformes, el consumo está determinado por la abundancia de alimento pues consumen simultáneamente diferentes partes vegetales, con preferencia por frutos y semillas, aprovechando hojas y flores solo en épocas de escasez. Por su parte, la mayoría de Siluriformes consumen solo frutos carnosos, excepto las especies de *Pterodoras* que consumen gran variedad de hojas.

Este estudio confirmó que las familias vegetales Arecaceae y Euphorbiaceae son las más importantes en la dieta de los peces de los bosques inundables, coincidiendo con las observaciones de Araujo-Lima y Goulding (1997) en el Amazonas. Al analizar las partes vegetales consumidas por los peces, observamos semillas de 99 especies vegetales, que no fueron destruidas al ser defecadas en otras áreas, lo que sería un primer indicio de ictiocoria en la cuenca Orinoco, proceso ecológico que fue mencionado en la cuenca por Machado-Allison (2005) y registrada para el Amazonas por varios autores (Gottsberger 1978, Goulding 1980a, 1980b, Ziburski 1991, Ayres 1993, Kubitzki y Ziburski 1993).

Cabe destacar que la confirmación de este proceso dependerá de posteriores estudios que evalúen y comparén los tiempos de germinación entre semillas consumidas por peces versus semillas que no hayan pasado por su tracto digestivo (tratamiento control).

De otra forma, la fructificación se vio afectada por la estacionalidad y el tipo de ecosistema acuático. En cuanto a la estacionalidad, en el Orinoco generalmente se produce un solo período de inundación, levemente desplazado con respecto al régimen de lluvias y este período se constituye en el principal factor que incrementa la disponibilidad de frutas y semillas para los peces dado que la mayoría de las especies de árboles del bosque inundable tiene sincronizada su fructificación con este período (Figura 11.4.5). Cabe mencionar que la floración es tan importante como la producción de frutos y semillas en el período de inun-

dación, pues complementa la dieta de los peces en la época de aguas bajas. Así, por ejemplo, en aguas bajas, las flores de *Inga vera*, *Vitex orinocensis*, *Mabea, nítida* y *Psidium densicomum* son aprovechadas por especies como *Brycon amazonicus*, *Brycon whitei*, *Myloplus rubripinnis*, *Mylossoma duriventre*, *M. aureum*, *Chalceus macrolepidotus* y *Piaractus brachypomus*.

En la Orinoquia la mayor cosecha de frutos se presenta en la época invernal (60% de las especies maduras) de manera similar a lo registrado en la Amazonia, donde la mayoría de las especies vegetales tienen un período intenso de maduración de frutos de dos a tres meses y los peces están adaptados a esta breve cosecha (Ziburski 1991, Kubitzki y Ziburski 1993, Ayres 1993, Goulding 1980a, 1980b, 1989).

En los Llanos de la Orinoquia venezolana, Lasso (2005) demostró el rol del material vegetal en la dieta de las especies en planicies inundables. Así, si bien las macrófitas acuáticas (tejidos vasculares) no son muy importantes como ítems alimenticios (solo lo son para *Schizodon scotorhabdotus* y *Leporinus* spp), los frutos, semillas y flores, si son muy importantes en la dieta de las especies, muchas de ellas de interés pesquero. Dicho autor identificó 30 especies vegetales que son fuentes potenciales de alimento. Entre estas destacan por su abundancia: mangle de río (*Coccobola obtusifolia*), laurel (*Nectandria pitchurini*), anoncillo (*Duguetia riberensis*), espinito de agua (*Chomelia poiantha*), aráceas (*Astrocaryum* sp.), crisobalanáceas (*Licanias triura*), moráceas (*Ficus* sp.), caña flota (*Costus arabicus*) y guayaba de agua (*Calyptanthe pullei*).

Otras especies de peces de talla pequeña a mediana usan las semillas de ciertas gramíneas durante el período de lluvias. En las sabanas llaneras se encuentran más de 40 especies de gramíneas típicas de las zonas inundables. Las más comunes, cuyas semillas aparecen en los contenidos estomacales incluyen a *Spilanthes uliginosa*, *Papulum repens*, *Paspalum orbiculatum*, *Panicum laxum*, *Luziola pittieri* y *Eragrostis acutiflora* (Lasso 2005).

En cuanto a los tipos de ecosistemas, en la Amazonia los bosques inundados por aguas blancas presentan mayor abundancia de frutos. (Campbell *et al.* 1992). En la Orinoquia esta abundancia se presenta en los bosques inundados por aguas negras que contienen más especies consumidas por peces, comparado con los inundados por aguas blancas, mixtas y claras respectivamente, sin embargo se requiere profundizar la investigación en este tema.



F. Castro-Lima.

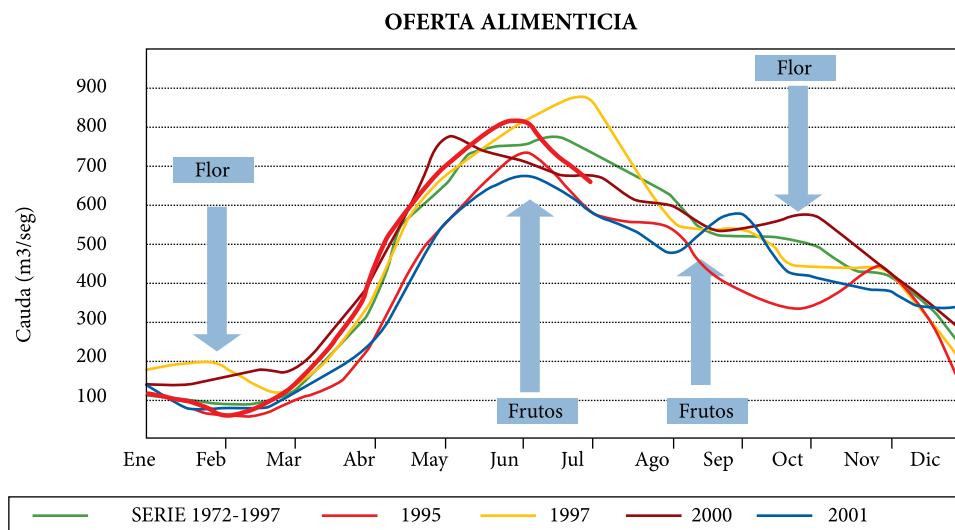


Figura 11.4.5 Oferta alimentaria respecto al nivel de inundación en la Orinoquia colombiana. Fuente: IDEAM (1998-2002).



Foto 11.4.5 Yamu o bocón (*Brycon amazonicus*) (Spix y Agassiz 1829). Foto: F. Castro-Lima.



FLORA
DE LA CUENCA DEL ORINOCO ÚTIL PARA EL SOSTENIMIENTO
DE LA DIVERSIDAD ÍCTICA REGIONAL

F. Castro-Lima.

BIBLIOGRAFÍA

- Araujo-Lima C. & M. Goulding (1997) So Fruitful a Fish: Ecology, Conservation, and Aquaculture of the Amazon's Tambaqui. Columbia University Press. 191pp.
- Ayres J.M. (1993) As Matas de Várzea do Mamirauá. MCT-CNPq - Programa do Trópico Úmido, Sociedade Civil Mamirauá, Brasília, Brasil. 123pp.
- Bernal H.Y. (1996) Flora de Colombia. Crotalaria. Instituto de Ciencias Naturales. Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Colciencias. Bogotá. D.E. 118pp.
- Botero A.M. (2004) Comportamiento de los peces en la búsqueda y la captura del alimento. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. *Rev. Col. Cienc. Pec.* 17:1.
- Campbell D.G., J.L. Store, A. Rosa Jr. (1992) A Comparison of the Phyto-sociology and Dynamics of Three Floodplain (Várzea) Forests of Known Ages, Rio Juruá, Western Brazilian Amazon. *Botanical Journal of the Linnean Society* 108:213–37.
- Canestrini V. (1970) Alimentación frutívora en *Colossoma brachypomus* (Osteichthyes-Cypriniformes-Characidae). *Memoria Sociedad de Ciencias Naturales, La Salle* 30:196–205.
- Erwin T. & J. Adis (1982) Amazonian inundation forests: their role as short-term refuges and generators of species richness and taxon pulses. Pp. 358–371. En: G.T. Prance (ed.) Biological diversification in the tropics. Columbia, New York, USA.
- Fleming T.H. & E.R. Heithaus (1981) Frugivorous bats, seed shadows and the structure of tropical forests. *Biotrópica* 13:45–53.
- Galeano G. (1992) Las palmas de la región de Araracuara. Estudios en la Amazonía Colombiana. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. Programa Tropenbos. Colombia. 180pp.
- Gentry H.A. (1993) A Field Guide to the Families and Genera of woody Plants of Northwest South America. Conservation International. 895pp.
- Gottsberger G. (1978) Seed Dispersal by Fish in the Inundated Regions of Humaitá, Amazonia. *Biotropica* 10(3):170–183
- Goulding M. (1980a) Interactions of fish with fruits and seeds. Pp. 217–232. En: M. Goulding (ed.) The fishes and the forest. Explorations in Amazonian Natural History. Berkeley: University of California Press California, USA.
- Goulding M. (1980b) Los peces y el bosque. University of California Press, Berkeley. 280pp.
- Goulding M. (1983) The role of fishes in seed dispersal and plant distribution in Amazonian floodplain ecosystems. Sonderbd. *Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg* 7:271–283.
- Goulding M. (1989) Amazon: The Flooded Forest. BBC Books, London, England. 208pp.
- Goulding M., M.L. Carvalho, E.G. Ferreira (1988) Rio Negro: Rich life and poor water: amazonian diversity and foodchain ecology as seen through fish communities. SPB Academic Publishing, The Hague.
- Guillemin P. (2001) Flora de Colombia. *Chrysobalanaceae* monografía No. 19. Instituto de Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 292pp.
- Henderson A., G. Galeano, R. Bernal (1995) Field guide to the Palms of the Americas. Princeton University. Press, Princeton, New Jersey. 352pp.
- Janzen D.H. (1970) Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *Am. Nat.* 104:501–528.
- Janzen D.H. (1971) Seed predation by animals. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 2:465–492.
- Jegu M. (2001) Description complémentaire du type de *Myloplus schulzei* Ahl, 1938 (Characiformes: Characidae: Serrasalminae) et statut de l'espèce. *Cybium* 25(4):5.
- Junk W.J. & M.T.F. Piedade (1997) Plant life in the floodplain with special reference to herbaceous plants. Pp. 147–186. En: W.J. Junk (ed.). The Central Amazonian Floodplain: Ecology of a Pulsing System. Ecological Studies, Vol. 126. Springer, Berlin, Germany.
- Junk W.J., P.B. Bayley, R.E. Sparks (1989) The flood pulse concept in river-floodplain systems. Pp. 110–127. En: D.P. Dodge (ed.) Proceedings of the international large river symposium (LARS) Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences. Ottawa, Canada.
- Knights B. (1985) Feeding behaviour and fish culture. Pp. 223–41. En: C.B. Cowey, A.M. Mackie, J.E. Bell (eds.) Nutrition and feeding in fish, London, Academic Press.
- Kubitzki K. & A. Ziburski (1993) Seed Dispersal in Floodplain Forests of Amazonia. *Biotropica* 26(1):30–43.
- Lasso, C. (2005) Ecología trófica de las comunidades de peces en humedales Neotropicales, Los Llanos de Venezuela como caso de estudio. Pp 172–202. En Fernández L. & Moura D. (eds.), Humedales de Iberoamérica: experiencias de estudio y gestión. La Habana: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.
- Lundberg J.G. (1998) The Temporal Context for Diversification of Neotropical Fishes. Chapter 2. En: L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, C.A.S. Lucena, Z.M.S. Lucena (eds.) Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Museu de Ciências e Tecnologia, PUCRS. Porto Alegre, Brazil.
- Machado-Allison A. (1982) Estudios sobre la Sistemática de la Subfamilia Serrasalminae (Teleostei-Characidae). Parte (I) Estudio Comparado de los Juveniles de las "Cachamas" de Venezuela (Géneros: *Colosoma* y *Piaractus*). *Acta Biol. Venez.* 11(3):1–102.
- Machado-Allison A. (2005) Los Peces del Llano de Venezuela: un ensayo sobre su Historia Natural. (3ra. Edición). Consejo Desarrollo Científico y Humanístico (UCV). Editorial Torino. Caracas. 222pp.
- Machado-Allison A. & Fink W. (1996) Los peces Caribe de Venezuela. Diagnosis, Claves, Aspectos ecológicos y Evolutivos. Universidad Central de Venezuela. Concejo de desarrollo científico y humano. 152pp.
- Marrero C.A., A. Machado-Allison, V. González, J. Velázquez (1997) Ecología y distribución de los peces de los morichales de los llanos orientales de Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 17(4):65–79.
- Murillo J. & P. Franco. (1995) Las Euphorbiaceae de la región de Araracuara. Estudios en la Amazonía Colombiana. I Primera edición. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. Programa Tropenbos. Colombia. 291pp.
- Murillo J. & D. Restrepo (2000) Las Anonáceas de la región de Araracuara. Estudios en la Amazonía Colombiana. Primera edición. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. Programa Tropenbos. Colombia. 218pp.



F. Castro-Lima.

- Piedade M.T.F. (1985) Ecologia e biologia reprodutiva de *Astrocaryum jauari* Mart. (Palmae) como exemplo de população adaptada as áreas inundáveis do rio Negro. Master Thesis, INPA Manaus, Brasil. 184pp.
- Piedade M.T.F., P. Parolin, W.J. Junk. (2003) Estratégias de dispersão, produção de frutos e extrativismo da palmeira *Astrocaryum jauari* Mart. nos igapós do Rio Negro: implicações para a ictiofauna. *Ecol. Appl.* 2:31-40.
- Piedade M.T.F., P. Parolin, W. Junk (2006) Phenology, fruit production and seed dispersal of *Astrocaryum jauari* (Arecaceae) in Amazonian black water floodplains. *Rev. Biol. Trop.* 54(4):8.
- Pitcher T.J. & J.K. Parrish (1993) Teleost foraging: facts and theories. Pp. 253-284. En: T. Pitcher (ed.) *The behaviour of teleost fishes*. London.
- Prance G.T. (1980) A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas a inundação. *Acta Amazonica* 10:495-504.
- Quinonez L.M. (1995) Two new species of the genus *Brownea* (Leguminosae: Caesalpinoideae). *Caldasia* 18(86):17-22.
- Quiñonez L.M. (1999) Manual de Fotografia. Universidad de los Llanos. Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. Villavicencio. Colombia. 60pp.
- Quiñonez L.M. (2001) Diversidad de la Familia Melastomataceae en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Ciencias Naturales- Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Universidad de los Llanos. Villavicencio. Meta. Colombia. 126pp.
- Quiñones L.M. (2005) Leguminosae subfamilia Caesalpinoideae. Pp. 301-328. En: E. Forero & C. Romero (eds.) *Estudios en Leguminosas Colombianas*. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras No. 25. Bogotá D.C., Colombia.
- Schmidt G.W. (1973) Primary production of phytoplankton in the three types of Amazonian waters. *Amazoniana* 4:135-203.
- Sioli H. (1975) Tropical river: The Amazon. Pp. 461-488. En: B.A. Whitton (ed.) *River Ecology*. California, USA.
- Sioli H. (1976) A limnología na região amazônica brasileira. Anais do Encontro Nacional sobre Limnologia, Piscicultura e Pesca Continental. Belo Horizonte, Brazil. Pp. 153-169.
- Stevenson R.P. (1999) Guía de frutos de los bosques del río Duda, Macarena, Colombia. Asociación Macarena, IUCN. Bogotá, Colombia. 467pp.
- Stergios B. (1996) Contributions to Sout American Caesalpiniaceae. II. A taxonomic update of *Campsandra* (Caesalpiniaceae) *Novon* 6:434-459.
- Steyermark A.J., E.B. Berry, B.K. Holst. (1998) Flora of the Venezuela Guyana, Volume 4, Caesalpiniaceae-Ericaceae. Missouri Botanical Garden. San Louis, Missouri. 440pp.
- Taphorn D.C. (1993) The Characiform Fishes of the Apure River Drainage, Venezuela. *BioLlania* Edición Especial (4):1-537.
- Van der Pijl L. (1969) Principles of dispersal in higher plants. Springer, Berlin, Germany. 153pp.
- Ziburski A. (1991) Dissemination, Keimung, und Etablierung einiger Baumarten der Überschwemmungswälder Amazoniens. *Tropische und Subtropische Pflanzenwelt* 77:1-96.



Palmarito, Casanare. Foto: F. Trujillo.

• 5

EL FUEGO COMO PARTE DE LA DINÁMICA NATURAL DE LAS SABANAS EN LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

F. Castro-Lima.



Milton Hernán Romero-Ruiz

RESUMEN

La actividad del fuego es esencial en la dinámica ecológica de las formaciones vegetales de praderas, pastizales naturales, sabanas y herbazales. Ha contribuido a que en promedio 30.000 km² de sabanas se hayan quemado entre 2000 y 2009, equivalente al 19% de este territorio orinoquense; aproximadamente el 5% del total de quemas a nivel mundial para formaciones de sabanas y un 4% del total en Suramérica. Estos eventos, que se manifiestan por causas naturales y no naturales, son favorecidos por una combinación de condiciones medioambientales como clima, geomorfología, topografía y cobertura terrestre que condicionan su presencia, así como su extensión, frecuencia y severidad. De ser removido este proceso, las sabanas pueden ser fuertemente transformadas y la pérdida de hábitat y especies puede ocurrir. Actualmente, los procesos de transformación que están afectando estas sabanas al parecer han modificado los patrones de fuego. Por ende, realizar investigaciones sobre las implicaciones que esta actividad tiene sobre el mantenimiento de la sabana es prioritario para entender el papel de la actividad del fuego en la ecología de cada mosaico de parches de vegetación, en la presencia de especies, en las consecuencias para la actividad humana y en la emisión de gases, en los llanos colombianos.

Palabras clave: actividad del fuego, dinámica ecológica, sabanas, llanos colombianos.

INTRODUCCIÓN

Globalmente es conocido que los factores climáticos asociados a la precipitación y la temperatura, junto con los factores edáficos, son los principales agentes que condicionan y determinan la distribución de la vegetación. Por otra parte, formaciones vegetales como las grandes y extensas áreas de praderas; los pastizales naturales y las sabanas y herbazales han ligado su apariencia a la actividad del fuego (Bond *et al.* 2004). Las sabanas de los Llanos Orientales de Colombia, hacen parte de este tipo de formaciones donde el clima, los suelos y el régimen del fuego han determinado su presencia. El origen de estas sabanas ha sido asociado a los eventos geológicos ocurridos en el Cuaternario, donde los procesos tectónicos de sedimentación y erosión que se dieron a raíz de la aparición de la cadena montañosa de los Andes, contribuyeron a un cambio climático que llevaron al incremento de la aridez en esta región (Hernández 1998). Estudios palinológicos corroboran cambios en la vegetación durante el Holoceno, donde se produjeron cambios en la humedad y en las condiciones edáficas que influyeron en la presencia de la actual vegetación (Behling y Hooghiemstra 1998, Behling y Hooghiemstra 1999, Berrío *et al.* 2002, Marchant *et al.* 2002, Wille *et al.* 2003). Hace 4000 años, en los Llanos Orientales los bosques y las sabanas arbustivas dominaban el paisaje y solamente algunos relictos de vegetación de sabana aparecían. Dos mil años después, los bosques y la sabana arbustiva solamente cu-



EL FUEGO COMO PARTE DE LA DINÁMICA NATURAL DE LAS SABANAS EN LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

F. Castro-Lima.

brían un 50% del área y hoy en día esta proporción no excede el 5% (Van der Hammen 1992). Por otra parte, se ha puesto de manifiesto el papel que las variables climáticas y edáficas, que junto con las actividades humanas, han jugado en el mantenimiento de estas formaciones. El ser humano ha favorecido la acción del fuego, lo cual ha limitado el establecimiento de la sucesión forestal y por ende la presencia de formaciones vegetales leñosas o boscosas (Sarmiento 1990, Levine 1992). Hoy en día se sugiere que para estas formaciones el 80% de los fuegos son provocados por el ser humano, mientras que el 20% restante representa eventos naturales. Sin embargo, a pesar de tenerse indicios sobre el origen geológico y el papel del fuego en la presencia de estas formaciones, en la actualidad no se tiene un consenso general sobre el origen de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia.

LAS QUEMAS A NIVEL MUNDIAL

En el mundo cerca de 3,5 millones de km² se queman por año, de los cuales el 80% ocurre en áreas boscosas y arbustivas y un 17% en áreas de pastos naturales y cultivos (Figura 11.5.1) (CDB, Convention on Biological Diversity 2001, Tansey *et al.* 2004). Del total de fuegos, un 38% ocurre en el hemisferio sur y la mayoría de los eventos se asocia a áreas con vegetación de sabana en Australia, Brasil, Colombia y Venezuela. En los Llanos Orientales de Colombia entre 2000 y 2009 un promedio de 30.000 km² se quemaron entre

diciembre y abril, lo que equivale al 19% de este territorio en Colombia; aproximadamente el 5% del total de quemas que ocurre a nivel mundial en sabanas y un 4% del total de quemas en Suramérica (Tansey *et al.* 2008, Romero-Ruiz *et al.* 2010).

Los incendios son considerados como un evento de temporada, los cuales presentan su máxima actividad en los períodos secos del año. A nivel mundial, hay dos picos de actividad: una en julio y agosto y una segunda entre diciembre y principios de enero (Dwyer y Pereira 2000). En América del Sur la temporada de incendios inicia en junio con un pico entre los meses de agosto a octubre. En el norte de América del Sur, específicamente en Colombia y Venezuela, los incendios se producen desde finales de noviembre hasta principios de abril, alcanzando un máximo en febrero (Dwyer y Pereira 2000).

EL FUEGO COMO DINÁMICA DE LAS SABANAS EN LOS LLANOS ORIENTALES

Los procesos de fuego en las sabanas de los Llanos Orientales son complejos y han estado relacionados con el tipo de evento que los provoca. Los eventos se clasifican como naturales y no naturales. Los eventos naturales pueden ser causados por la caída de un rayo o la propia descomposición vegetal, mientras que los eventos no naturales están relacionados con la expansión del área agrícola o de infraestructu-

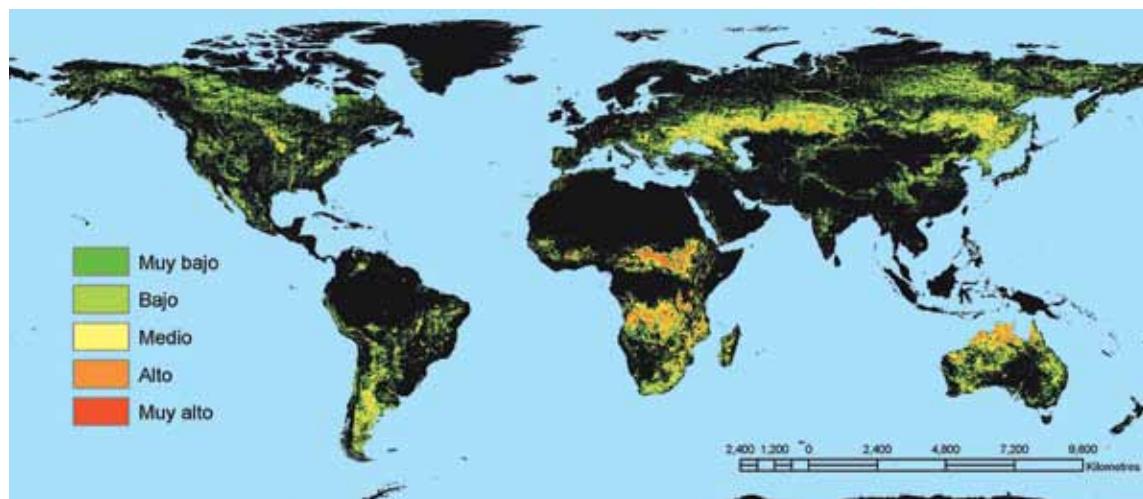


Figura 11.5.1 Ocurrencia de la actividad global del fuego entre 2000 y 2007. Los colores muestran la frecuencia de la ocurrencia del fuego durante los siete años. Fuente: (Tansey *et al.* 2008).



C. Suárez.

ra, el desmonte forestal, el control de plagas, la renovación de pastizales o por acción del hombre de manera accidental o intencional. Sea cual sea el tipo de evento, la combinación de ciertas condiciones ambientales de la Orinoquia pueden o no incrementar la probabilidad de la ocurrencia, extensión y severidad del incendio. Estas condiciones se refieren a: i) factores climáticos relacionados con la baja precipitación, altas temperaturas, alta evaporación y velocidad del viento, ii) las condiciones geomorfo-pedológicas y topográficas como el aspecto, la forma de la tierra, los suelos que definen generalmente la forma y extensión de los fuegos y iii) los factores propios de la cobertura terrestre y la estructura y composición de la vegetación, como la consistencia de las hojas, la forma de vida (árboles, arbustos, pastizales), la disposición (material en descomposición, la hojarasca, los elementos leñosos) y la composición química, aspectos que determinan la cantidad de biomasa susceptible a ser quemada y que facilitan la ignición (Dwyer y Pereira 2000, Eva y Lambin 2000, Roy 2003). Estas condiciones dan los factores que predisponen la actividad del fuego. En general, cuando un incendio ocurre, se diferencian cuatro etapas: la fase incipiente o inicial en donde se emprende el consumo de casi el 20% del oxígeno disponible en el área y las llamas pueden alcanzar temperaturas cercanas a los 637° C; la etapa de la combustión libre, en donde hay incorporación de más material inflamable, se produce gran cantidad de humo, el oxígeno se reduce y las temperaturas pueden alcanzar los 700° C; la fase latente, la más peligrosa debido a que la temperatura, el humo y los gases de combustión

alcanzan valores superiores a los 700° C y la fase final en donde el fuego se extingue debido a la combustión total de combustible. Como consecuencia, los materiales de carbón se depositan en la zona quemada y en el entorno cercano, dejando grandes cicatrices de áreas quemadas en el paisaje que pueden ser detectadas y cuantificadas.

Para que estos eventos ocurran en los Llanos Orientales la estación húmeda se constituye en el periodo más importante previo a la estación de incendios. Es durante este periodo cuando la producción de biomasa aérea es alta, favorecida por la elevada humedad atmosférica que facilita el crecimiento y reproducción de las plantas. Al finalizar este periodo (mediados de noviembre) la biomasa acumulada se convierte en el principal recurso para la combustión. Sin embargo, la relativa alta humedad al comienzo de la estación seca inhibe el inmediato inicio de la temporada de incendios. Como resultado, los eventos de fuegos durante los primeros meses de la temporada seca (diciembre-enero) son aislados, de corta duración y pequeña extensión. A medida que la estación seca avanza, la precipitación disminuye y en consecuencia, la humedad relativa, causando que los elementos leñosos y los pastos se sequen, mientras que los eventos de fuego empiezan a ser más extensivos frecuentes y severos (febrero-marzo). A finales de marzo la lluvia comienza a incrementarse en un pequeño porcentaje, siendo, no obstante, insuficiente para disminuir la actividad del fuego. Sin embargo, cuando se aproxima la etapa final de la estación seca, la disponibilidad de la biomasa empieza

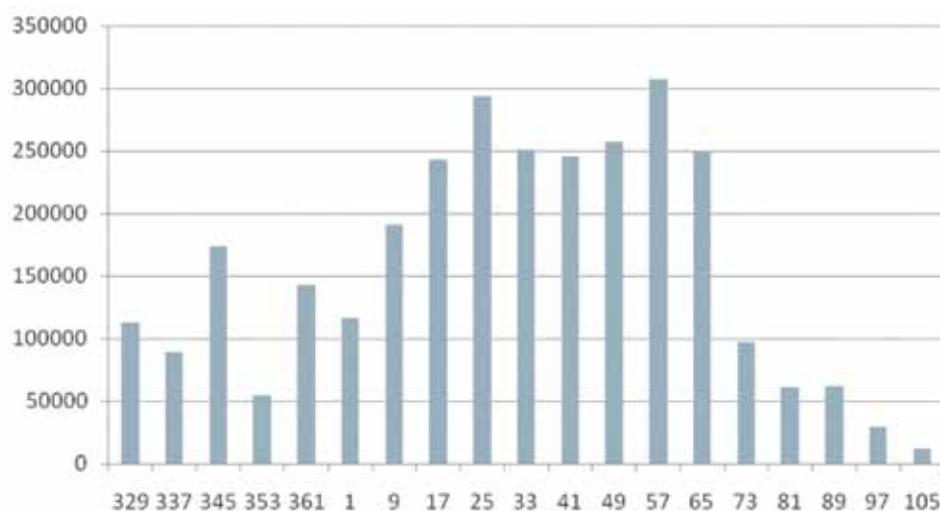


Figura 11.5.2 Promedio de áreas quemadas cada ocho días en la temporada seca (finales noviembre – medidos abril) entre 2000 y 2009 para los Llanos Orientales de Colombia.



EL FUEGO COMO PARTE DE LA DINÁMICA NATURAL DE LAS SABANAS EN LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

F. Castro-Lima.

a reducirse y las lluvias a incrementarse; de esta manera, a comienzos de abril la frecuencia de fuegos, la severidad y la extensión decrecen substancialmente. Esta tendencia es mostrada en la figura 11.5.2 en donde un comportamiento tipo gausiano se manifiesta para este evento. La mayor extensión de cicatrices de fuego se presenta en el periodo comprendido entre los meses de febrero y marzo, siendo la primera semana de marzo (día juliano 57) el lapso de mayor actividad de fuegos. A finales de marzo, una abrupta caída de la actividad de incendios se presenta ocurriendo únicamente pequeños y aislados eventos que generalmente están ligados a la actividad humana.

LOS FUEGOS Y LA COBERTURA VEGETAL

En los Llanos Orientales el tipo de cobertura determina la actividad de los fuegos. En las sabanas de la altillanura, que se ubican en la margen sur del río Meta (departamentos del Meta y Vichada), abundan los pastos naturales que pueden alcanzar alturas entre 2 y 3 metros, así como gran

cantidad de material leñoso se seca durante la estación del verano. Las sabanas de la llanura inundable (Arauca – Casanare), aunque permanecen inundadas durante la mayor parte del tiempo, cuando llega la temporada seca forman parches aislados de sabanas secas de alta biomasa que proveen las condiciones para que los eventos de fuego ocurrían. Por otra parte, debido a la presencia de afloramientos rocosos y áreas inundables combinadas con la distribución en parches de muy baja biomasa, las sabanas arenosas (o de dunas) raramente presentan eventos de fuego de larga duración y extensión, siendo por ende muy localizados y de baja severidad. En las áreas antrópicas constituidas por pastos introducidos, cultivos y plantaciones, los eventos de fuegos son muy aislados, de muy pequeña extensión y generalmente localizados. Estos son provocados y controlados por el hombre, generalmente con fines de eliminación de material de desecho que se acumula en medio de sus cultivos. Finalmente, en las áreas boscosas, los eventos de fuego son aislados y se relacionan principalmente con una prolongada sequía que termina afectando los corredores boscosos, o bien por la actividad humana que usa esta técnica con fines de extracción de material forestal, ampliación de la frontera agrícola y en algunos casos, como medio

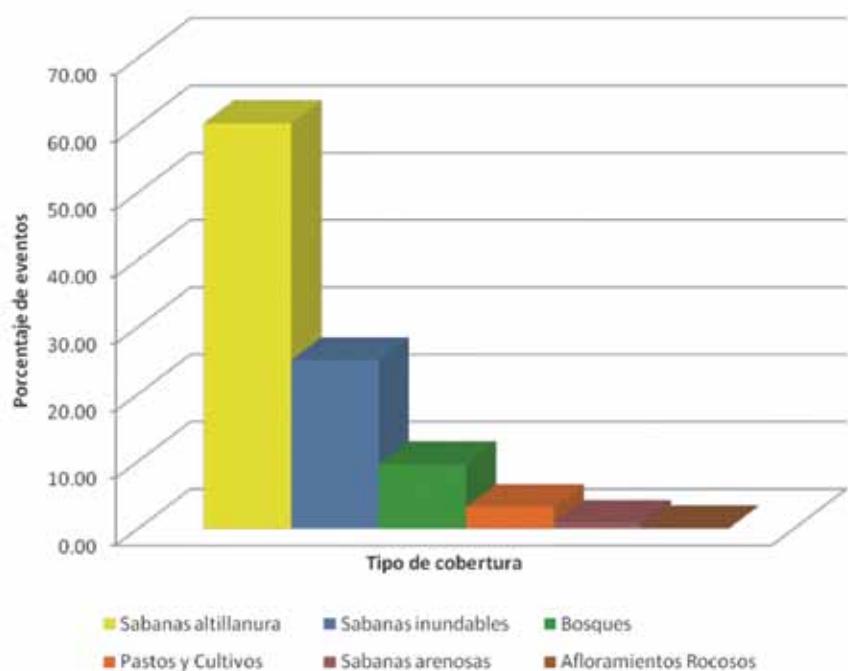


Figura 11.5.3 Áreas promedio quemadas por tipo de cobertura durante la temporada seca (diciembre - enero) en la Orinoquia colombiana.



C. Suárez.

de caza para ahuyentar a los animales que se encuentran dentro del área. En promedio la mayor actividad de fuegos ocurre en las sabanas de la altillanura donde se presenta cerca de un 60% de las cicatrizes de quema. Un 25% ocurre en las sabanas inundables, 10% en áreas de bosques, 3% en zonas de cultivos y pastos exóticos y el 2% restante en las sabanas arenosas y afloramientos rocosos (Figura 11.5.3).

LA FRECUENCIA DE LOS FUEGOS

A pesar de las aparentes condiciones climáticas, geomorfo-pedológicas y de cobertura, en los últimos diez años las sabanas de los Llanos Orientales han presentado patrones de distribución particulares en el área quemada (Figura 11.5.4). Cerca del 33,5% de estas sabanas no se ha quemado, 29% de las mismas solamente ha presentado un evento, 19% dos eventos, 15% tres eventos; 12% cuatro eventos, 10% cinco eventos y 15% entre 6 y 9 eventos. Las áreas en donde se ha concentrado la mayor ocurrencia de fuegos co-

rresponden a las sabanas de la altillanura localizadas en el sector noreste en el interfluvio de los ríos Meta y Bita en el departamento de Vichada, en el sector suroeste cerca del río Manacacias en el departamento del Meta y en el sector norte del bajo río Casanare hacia la frontera con Venezuela. Igualmente, se presenta una alta frecuencia de quemas en las sabanas inundables del sector bajo de los municipios de Hato Corozal y Paz de Ariporo en el departamento de Casanare. Finalmente, las áreas cercanas al piedemonte y gran parte de la margen occidental, en donde se concentra la actividad humana (pastos introducidos, cultivos y plantaciones) la frecuencia de quemas es muy baja presentándose únicamente uno ó dos eventos en los últimos diez años.

ALGUNAS CONSIDERACIONES

Actualmente, las sabanas de los Llanos Orientales están sufriendo una alta tasa de transformación, que aparentemente ha modificado los patrones de fuego (Romero-Ruiz *et al.* 2010). Por ende, es urgente realizar investigaciones sobre

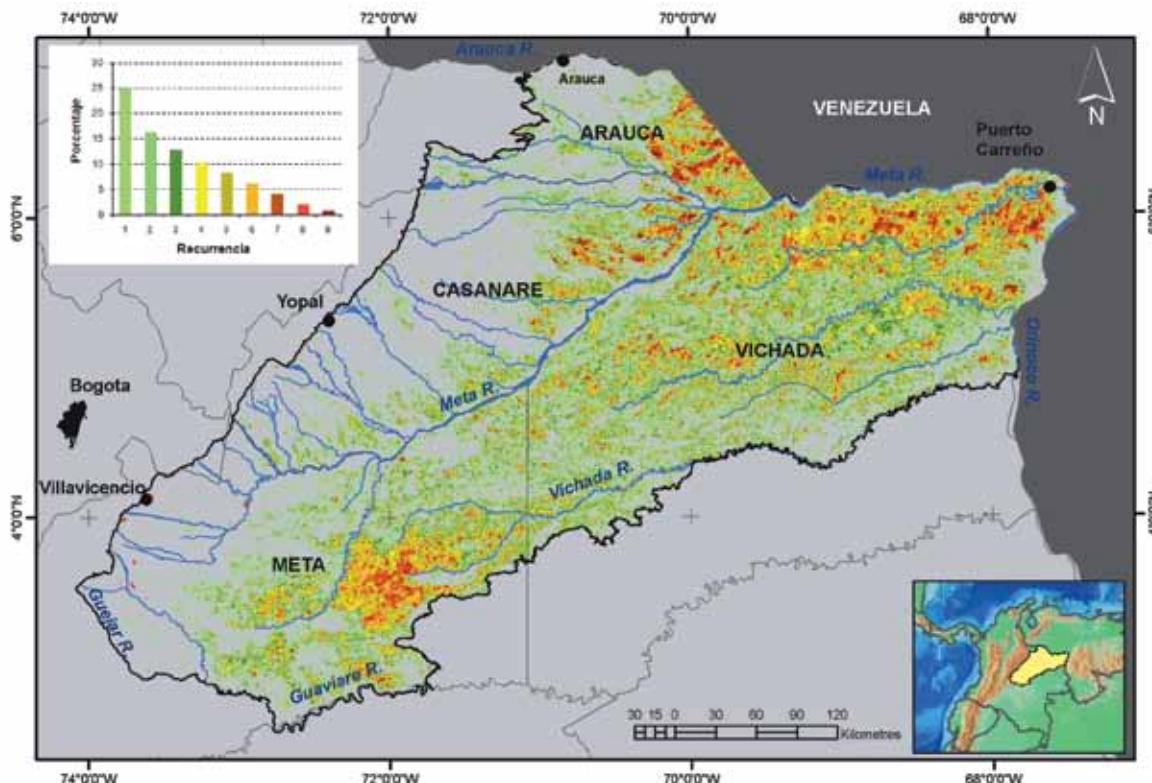


Figura 11.5.4 Mapa de recurrencia de áreas quemadas entre 2000 y 2009. Fuente: Romero-Ruiz (2010).



EL FUEGO COMO PARTE DE LA DINÁMICA NATURAL DE LAS SABANAS EN LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

F. Castro-Lima.

las implicaciones ecológicas que esta actividad tiene sobre el mantenimiento de la sabana, el papel de la actividad del fuego en la ecología propia de cada mosaico de parches de vegetación y en la presencia de especies (Russell-Smith *et al.* 1997). Se sabe que si los fuegos no ocurren y no existe la actividad humana, se van creando áreas de sabanas arbustivas, - se han documentado algunas asociaciones pioneras (Rial 2006) - cuya frecuencia de fuego es menor y afecta pequeñas áreas, mientras que aquellas áreas de sabanas naturales sometidas constantemente a fuegos, son zonas abiertas de vegetación de gramíneas y pequeños elementos leñosos que son más susceptibles a grandes extensiones de quemas de alta frecuencia y severidad (Laris 2002). Igualmente, los bosques de galería se han constituido en barreras naturales al fuego. A pesar de presentar un gran potencial de biomasa combustible gracias al microclima en que se desarrollan y a la presencia de especies pirófilas, estos bosques constituyen barreras que impiden la entrada del fuego (Biddulph y Kellman 1988). Comprender la dinámica, los procesos ecológicos y la composición, estructura y funcionamiento de este tipo de sabanas nos permitirá entender de una mejor manera el papel del mismo en el funcionamiento de los ecosistemas, así como su relación con las especies presentes dentro de la misma. Finalmente y coincidiendo con Bond *et al.* (2004), desde el punto ecológico el fuego es un proceso absolutamente esencial en la dinámica ecológica natural de las sabanas de los Llanos Orientales, y ésta no debe ser alterada más allá del "rango normal". Si éste es removido, las sabanas pueden ser transformadas en algo totalmente diferente y la pérdida de hábitat y especies puede ocurrir. La gran función que tiene esta actividad es incrementar el nivel de nutrientes disponibles en áreas de suelos pobres, y en el caso de los Llanos Orientales , incrementar por una parte la producción de especies perennes y prevenir la proliferación de los elementos leñosos (Menault *et al.* 1993).

BIBLIOGRAFÍA

- Behling H. & H. Hooghiemstra (1998) Late Quaternary palaeoecology and palaeoclimatology from pollen records of the savanna of the Llanos Orientales in Colombia. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 139:251-267.
- Behling H. & H. Hooghiemstra (1999) Environmental history of the Colombian savannas of the Llanos Orientales since the last glacial maximum from lake records El Pinal and Carimagua. *Journal of Paleolimnology* 21:461-471.
- Berrio J.C., H. Hooghiemstra, H. Behling, P. Botero, K. Van der Borg (2002) Late Quaternary savanna history of the Colombian llanos Orientales from Lagunas Chenevo and Mozambique: a transect synthesis. *The Holocene* 12:35-48.
- Biddulph J. & M. Kellman (1988) Fuels and fire at savannas-gallery forest boundaries in southeastern Venezuela. *Journal of Tropical Ecology* 14:445-461.
- Bond W.J., E.I. Woodward, G.F. Midgley (2004) The global distribution of ecosystems in a world without fire. *New Phytologist* 165:525-538.
- CDB - Convention on Biological Diversity (2001) Impacts of human-caused fires on biodiversity and ecosystem functioning, and their causes in tropical, temperate and boreal forest biomes. Montreal, SCBD.
- Dwyer E. & J.M. Pereira (2000) Global spatial and temporal distribution of vegetation fire as determined from satellite observations. *International Journal of Remote Sensing* 21(6-7):1289-1302.
- Eva H. & E.F. Lambin (2000) Fires and land cover change in the tropics: A remote sensing analysis at the landscape scales. *Journal of Biogeography* 27:765-776.
- Hernández J. (1998) Que ha significado los mares para Colombia? Lisboa.
- Laris P. (2002) Burning the seasonal mosaic: Preventive burning strategies in the wooded savanna of southern Mali. *Human Ecology* 30:155-186.
- Levine J.S. (1992) Introduction: global biomass burning: atmospheric climatic and biospheric implications. Pp. 197-202. En: J.E. Levine. *Global Biomass Burning, Atmospheric, Climatic and Biospheric Implications*. Cambridge, MA.
- Marchant R., H. Behling, J.C. Berrio, A.M. Cleef, J. Duivenvoorden, H. Hooghiemstra, P. Kuhry, B. Melief, E. Schrever, B. Van Geel, T. Van der Hammen, G. Van Reenen, M. Wille (2002) Pollen based biome reconstructions for Colombia at 3000, 6000, 9000, 12000, 15000 and 18000 ^{14}C yr ago: Late Quaternary tropical vegetation dynamics. *Journal of Quaternary Science* 17:113-129.
- Menault J.C., L. Abbadie, P.M. Vitousek (1993) Nutrient and organic matter dynamics in tropical ecosystems. Pp. 215–231. En: P.J. Crutzen, J.G. Goldammer (eds.) *Fire in the Environment: the Ecological, Atmospheric and Climatic Importance of Vegetation Fires*. J. Wiley. New York.
- Rial B.A. (2006) Propuesta metodológica para la evaluación de la vegetación con fines de conservación en áreas privadas de los llanos del orinoco, Venezuela. *Interciencia* 31(2):130-135.
- Romero-Ruiz M. (2010) Influence of land use, climate and topography on the fire regime in the Colombian Eastern Savannas "Llanos Orientales". Geography department. Leicester, University of Leicester. PhD.



C. Suárez.

- Romero-Ruiz M., A. Etter, A. Sarmiento, K. Tansey (2010) Spatial an temporal variability of fires in relation to ecosystems, land tenure and rainfall in savannas of northern South America. *Global Change Biology* 16(7):2013-2023.
- Roy D.P. (2003) SAFARI 2000 July and September MODIS 500 m burned area products for Southern Africa. *SAFARO 2000 CD-ROM series*. N. J. Greenbelt, MD, USA, National Aeronautics and Space Administration, Goddard Space Flight Center.
- Russell-Smith J., P.G. Ryan, R. Durieu (1997) A Landsat MSS-derived fire history of Kakadu National Park monsoonal northern Australia 1980-94. Seasonal extend, frequency and patchiness. *Journal of Applied Ecology* 34:748-766.
- Sarmiento G. (1990) Ecología comparada de ecosistemas de sabanas en América del Sur. Pp. 15-56. En: G. Sarmiento. Las sabanas americanas. Aspecto de su biogeografía y utilización. Centro de Investigaciones Ecologicas de los Andes Tropicales. Merida, Venezuela.
- Tansey K., J.-M. Grégoire, P. Defourny, R. Leigh, J.-F. Pekel, E. van Bogaert, E. Bartholomé (2008) A new, global, multi-annual (2000–2007) burnt area product at 1 km resolution. *Geophysical Research Letters* 35:L01401.
- Tansey K., J.-M. Grégoire, D. Stroppiana, A. Sousa, J.M.N. Silva, J.M.C. Pereira, L. Boschetti, M. Maggi, P.A. Brivio, R. Fraser, S. Flasse, D. Ershov, E. Binaghi, D. Graetz, P. Peduzzi (2004) Vegetation burning in the year 2000: Global burned area estimates from SPOT VEGETATION data. *Journal of Geophysical Research - Atmospheres* 109:D14S03.
- Van der Hammen T. (1992) Historia, Ecología y Vegetación. Corporacion Colombiana para la Amazonía, Araracuara. Bogotá, D.C. 411pp.
- Wille M., H. Hooghiemstra, B. Van Geel, H. Behling, A. De Jong, K. Van der Borg (2003) Submillennium scale migrations of the rain forest savanna boundary in Colombia: ^{14}C wiggle-matching and pollen analysis of core Las Margaritas. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 193:201-223.



Palmarito, Casanare. Foto: J. C. Señaris.

.6

EFFECTOS EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA (CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

A. Rial.



Anabel Rial B., Carlos A. Lasso y José Ayarzagüena

RESUMEN

En la zona más baja de los Llanos del Orinoco en Venezuela (>100 m.s.n.m.), se encuentran los humedales del Estado Apure, cuyo territorio alcanza los 100.000 km² y constituyen la cubeta receptora de las aguas de las cordilleras de los Andes y de la Costa. Como en todos los humedales, dos factores afectan de forma determinante el ecosistema: la calidad y la cantidad de agua. En el caso de los humedales llaneros, la cantidad de agua disponible ha sido reducida y regulada durante los últimos 70 años mediante la construcción de módulos en las tierras bajas (sabanas inundables) y represas en las secciones medias y altas de las cuencas. Este efecto negativo se magnificó en la década de los 60 y 70 tras la construcción de los Módulos de Apure, la carretera nacional de los Llanos -que funciona como un gran dique norte sur- y de los diques o terraplenes construidos dentro de la mayoría de los hatos o fincas de la región. En el Estado Apure, la Estación Biológica El Frío, dentro del hato homónimo de 63.000 ha, ha sido por cinco décadas, uno de los mayores escenarios de estudio y conservación de la biodiversidad en los Llanos de Venezuela. En este caso, documentamos las observaciones y conclusiones a las que llegamos, luego de dos décadas (1988-2008) de observación de fenómenos anuales típicos del humedal. Ciertos eventos inusuales durante algunos de esos años desencadenaron cambios clave para entender y asociar cómo el impedimento al desborde de los grandes ríos y caños hacia la sabana,

ocasiona alteraciones físicas, químicas y biológicas a tres niveles: 1) pérdida de conectividad sistema lético-lótico, 2) limitación en el flujo de nutrientes y 3) disminución de la riqueza de especies.

Palabras clave: pulso de inundación, sabanas, impacto, conservación, Llanos de Apure.

INTRODUCCIÓN

Las obras de ingeniería

A escala nacional y regional, las obras hidráulicas y la incontrolada deforestación de las cabeceras de ríos y Reservas Forestales en el piedemonte andino (San Camilo, Turén, Tocoporo y Caparo), han reducido el caudal de agua que naturalmente estaría destinado a enriquecer los humedales de los llanos en el Estado Apure. El 70% de la electricidad de Venezuela se genera en centrales hidroeléctricas y el 17% se hace a través de los sistemas instalados en Los Andes.

Tres embalses y ocho represas afectan el caudal de los ríos que drenan a los llanos del Orinoco: Camatagua, Los Cerritos y Las Majaguas, que represan los ríos Guárico, Pao, Cauchinche, Cojedes y Sarare, afluentes llaneros del Apure. En



EFFECTOS EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA (CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

A. Rial.

los Andes y su piedemonte, la red hidrográfica de los ríos Caparo, Sarare y Suripá colecta sus caudales en tres presas construidas en el área Uribante-Caparo. Más al norte, la red hidrográfica de los ríos Canagua-Masparro y Santo Domingo en el piedemonte andino del Estado Barinas, se represa en la hidroeléctrica Santo Domingo (ríos Santo Domingo y Aracay). En la cuenca del río Uribante, el caudal de los ríos Uribante, Negro y Potosí se almacena en el Embalse Uribante y surte a la presa la Honda. Las aguas de los ríos San Buenas y San Agatón (cuenca del río Doradas) se embalsan en Las Doradas y surten a la presa las Cuevas; y los ríos Camburito, Caparo, Aricagua, Mucupatí, Mucuchachi, Guaimaral y quebrada La Colorada surten al embalse Camburito-Caparo y a la presa Borde Seco- La Vueltosa.

A escala local, la necesidad de mantener mayores rebaños de ganado propició el control de las inundaciones y la reducción de la sequía mediante la construcción de diques en los hatos ganaderos. Terraplenes que funcionan como pequeñas represas dentro del humedal, han modulado por décadas los flujos de agua en la sabana. Con fines productivos y cierto grado de ingenuidad, su instalación desestimó

entonces, cualquier posible efecto colateral sobre el ecosistema.

Otras dos grandes obras nacionales actúan también como diques en estas llanuras inundables: la carretera transversal nacional de los Llanos y los Módulos de Apure (Figura 11.6.1). Los Módulos pretendían “domar las aguas” según palabras del entonces presidente de la República Rafael Caldera. Ciertamente las domaron, 2.500 km² de terraplenes con fines productivos que se convirtieron en los años 70 en la mayor superficie modulada de Suramérica. El beneficio de esta obra de ingeniería implicó la pérdida del carácter natural y vivo de las aguas, y de su consecuente riqueza biológica. La carretera nacional del Llano por su parte, divide en dos mitades, norte y sur, todo este plano inundable. Al norte el río Apure y el Refugio de Fauna Caño Guaritico, y al sur de la carretera, otro complejo de sabanas estaba condonado a prescindir de los escurreimientos y desbordes de aguas enriquecidas de la margen norte, a pesar de que en años recientes (2005-2006) se construyeron perforaciones (alcantarillas) en dicha vía para el paso del agua.

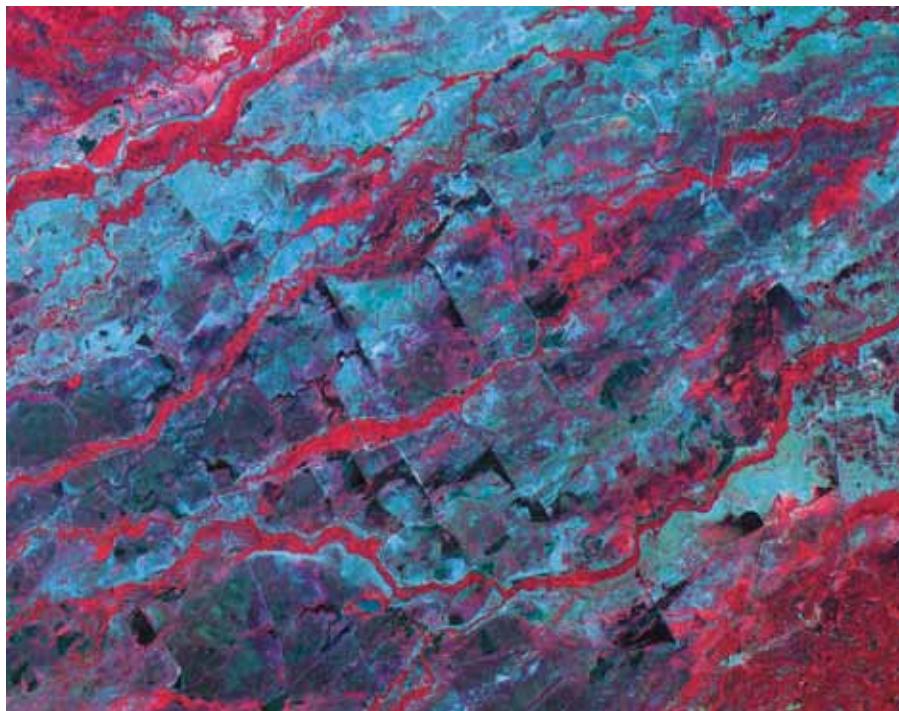


Figura 11.6.1 Imagen satelital de los Módulos de Apure.

EL ENTORNO FÍSICO

Las sabanas o llanos, cuya extensión sobrepasa los dos millones de kilómetros cuadrados, constituyen unos de los ecosistemas de mayor importancia en Suramérica. Venezuela comparte con Colombia los llanos del Orinoco. Esta amplia región de sabanas hiperestacionales están delimitadas al oeste por la Cordillera de los Andes, al norte por la Cordillera de la Costa y por el Escudo de Guayana al sureste. El río Guaviare al sur y el delta del Orinoco al este, marcan el límite natural del bosque amazónico y otra docena de ríos forman la red fluvial principal de la región: al suroeste el Meta, Cinaruco, Capanaparo, Arauca y Apure, y al noroeste el Uribante, Masparro, Guanare, Portuguesa, Guárico, Manapire y Pao (Lasso 2004).

El clima de esta región es bimodal, un periodo seco (octubre-marzo) y un periodo de lluvias e inundaciones (abril-septiembre) (Machado-Allison 2005), con variaciones anuales e incluso locales en cuanto a su inicio y duración que oscilan entre los 1000-2000 mm, determinando períodos semejantes de lluvia y sequía de unos cinco a seis meses. Este patrón de precipitación se traduce en extensas inundaciones de las regiones planas y bajas, desfasadas levemente respecto al inicio de las lluvias (Mago 1970). Estas lluvias locales más las precipitaciones en las cabeceras de la vertiente oriental de los Andes (2000-5000 mm) (MARNR 1983) originan cuatro fases hidrológicas de los ríos llaneros.

La pertinencia de estas observaciones relativas a la precipitación y su distribución en la red de drenaje se verán luego, pues tanto la construcción de represas y embalses en las cabeceras de la cuenca, como la construcción de diques en las tierras bajas, han determinado cambios de diversa índole en estos humedales del Orinoco (Hato El Frío).

La cuenca llanera incluye los ríos que discurren por las planicies altas y bajas desde el piedemonte andino (alrededor de 200 m.s.n.m.) hasta la unión con el río Orinoco (1000 m.s.n.m.). El río Apure es su principal tributario en términos del área de drenaje (167.000 km²) y descarga de sedimentos (2000 m³/seg) (Saunders III y Lewis Jr. 1988, Zinck 1977) y forma un delta interno (delta interno del Apure) de sabanas que se inundan principalmente por el agua de lluvias “sheetflooding” más que por el desborde de ríos y caños, como sucede en las planicies del Orinoco “fringing floodplain” (Welcomme 1985, Lasso 2004). De este modo, los humedales de Apure están sometidos a dos pulsos hidrológicos que causan dos tipos de inundación o anegamiento.

La antigua propiedad Hato El Frío (actual Empresa Socialista Productiva Marisela S.A.) fue por cinco décadas, uno de los mayores escenarios de estudio y conservación de la biodiversidad en los Llanos de Venezuela, aportando inestimable información sobre diversos tópicos. Presentamos a continuación algunos aspectos que pueden ser útiles para la comprensión de estos ecosistemas y a la luz de los actuales cambios y nuevos impactos en los llanos venezolanos.

EL HUMEDAL DEL FRÍO

Aspectos generales

El Hato El Frío, antigua propiedad de la Compañía Inversiones Venezolana Ganaderas (Invega) y el Refugio de Fauna “Caño Guaritico”. (Figura 11.6.2 a,b), es una extensa superficie (63.000 ha) de llanuras del tipo banco, bajío y estero (Ramia 1967) situada en el Estado Apure, entre las localidades de El Samán y Mantecal (07° 35' -07° 55' N y 68° 50-69° 00' O), con límites naturales al norte en el río Apure y Caño Guaritico, y al sur en el caño Caucagua.

En este humedal se han definido y caracterizado en detalle los diferentes hábitats acuáticos (Lasso *et al.* 1999, Lasso 2004) e incluso las fluctuaciones hídricas mensuales de un conjunto representativo de cuerpos de agua (Rial 2001). Así, de acuerdo a las interrelaciones del ecosistema acuático con la planicie o llanura inundable (sabanas) y en función del pulso de inundación, se han distinguido dos tipos de ambientes: a) sistema fluvial (Caño Guaritico) menos dependiente de las lluvias locales, y b) áreas inundables periféricas, principalmente inundadas por aguas de origen pluvial (Figura 11.6.3).

Dinámica hidrológica

Diversos cuerpos de agua componen la red hidrológica de este humedal: lénticos (charcos, préstamos, lagunas, esteros, bajíos, madreviejas) y lóticos (caños, ríos). Temporales y permanentes, activos (fluye el agua de manera continua todo el año) e inactivos (no fluye al agua todo el año). Sus caudales varían durante los cuatro períodos hidrométricos del ciclo lluvia-sequía y a causa de uno o los dos pulsos de inundación originados bien por efecto directo de las lluvias, o bien por el desborde de los ríos sobre la sabana.

Efectivamente, la inundación de la sabana durante la época de lluvias tiene dos orígenes. 1) La crecida o aumento del nivel del agua del río Apure (colector principal) que impide el drenaje del área y causa el desbordamiento de la red de caños y 2) la alta pluviosidad que se concentra en deter-



EFFECTOS EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA (CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

A. Rial.

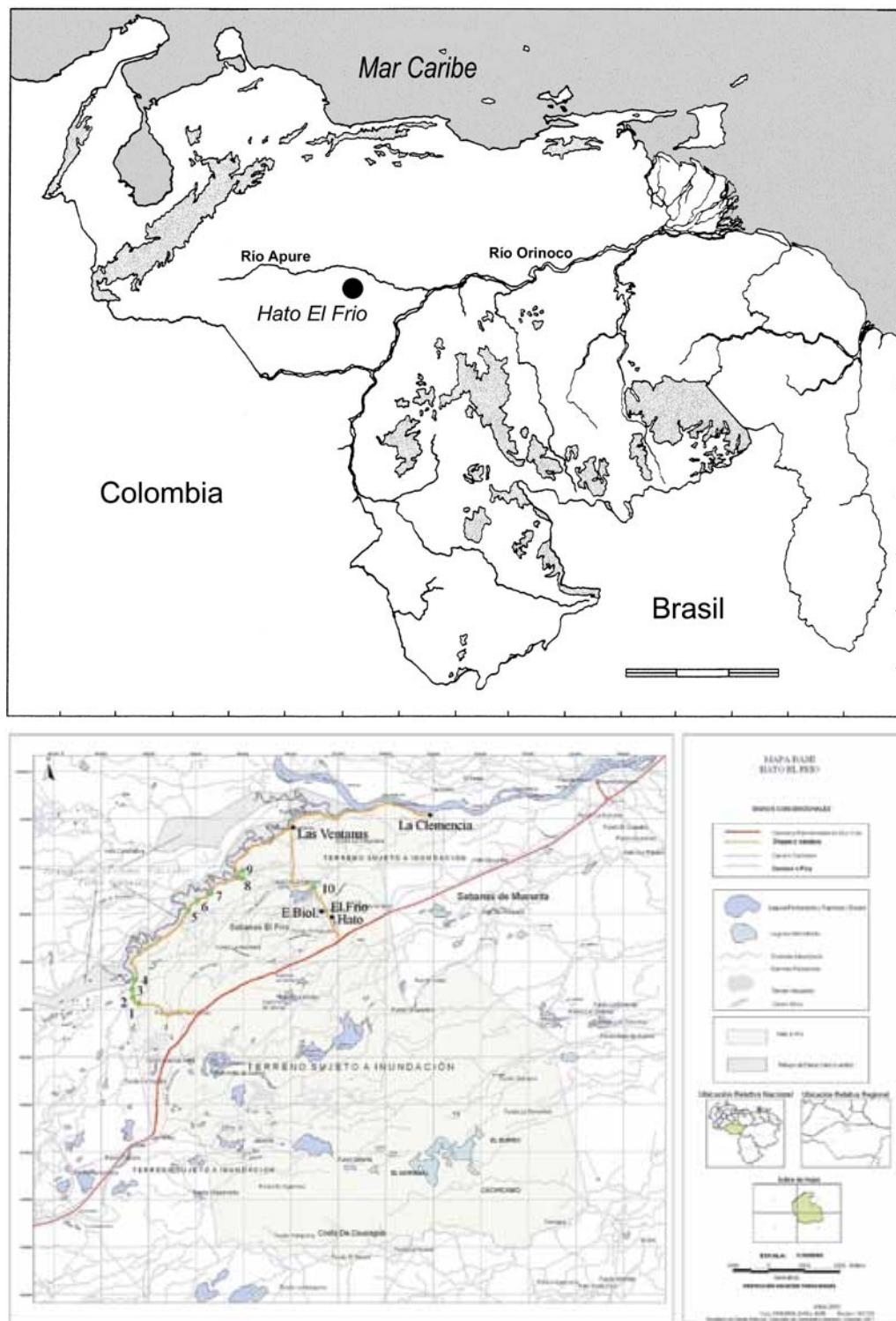


Figura 11.6.2 a, b. Mapa de ubicación en Venezuela y del Hato el Frío.

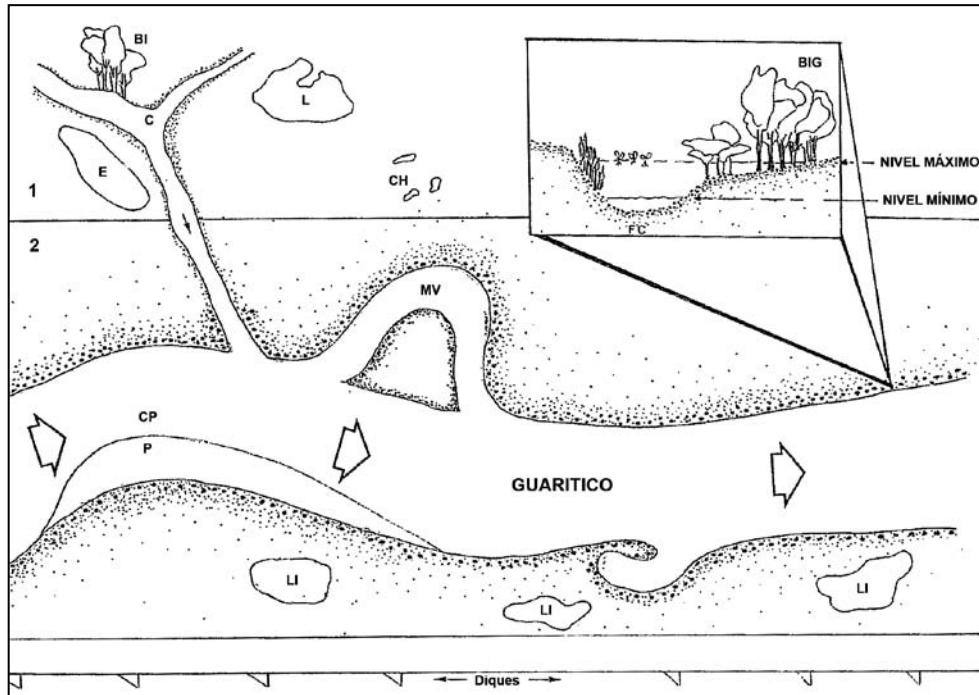


Figura 11.6.3. Esquema de los hábitats de las áreas inundables periféricas (1) y Caño Guaritico (2). 1) Caños (C), lagunas (L), bosque de inundación (BI), esteros E y charcos temporales (CH). 2) Cauce principal (CP), playas (P), fondo del cauce (FC), madreviejas (MV), remansos marginales (RM), plano inundable Guaritico (PI), bosque inundables del Guaritico (BIG) y lagunas de inundación (LI).

minadas localidades y ambientes de las zonas más bajas: bajíos, esteros y lagunas (de suelos arcillosos), saturan los suelos y produce el anegamiento. Ambas causas son función de la dificultad del drenaje externo e interno respectivamente (Lasso 2004). El río Apure (principal afluente del Orinoco en los llanos de Venezuela) discurre de oeste a este al norte de este hato, y es el colector principal del sistema de drenaje de estas sabanas hacia el cual vierten los caños Guaritico, Macanillal, Mucuritas y Capuchinos, los cuales recogen a su vez, las aguas de una densa red de otros caños secundarios.

El clima bimodal, que determina un ciclo hidrológico de cuatro fases: entrada de aguas, aguas altas, salida de aguas y aguas bajas, origina en cada fase diversos paisajes. Durante la sequía y en el periodo de aguas bajas, no existe contacto entre la planicie inundable y el río Apure, pero en la estación de lluvias, durante la fase de aguas altas, el crecimiento del colector principal y el deficiente drenaje interno, ocasionan el desborde de los caños hacia la sabana. En ese momento, las lluvias están en su máximo (junio-septiembre),

el nivel del río Apure supera los 42 m y la capacidad hídrica del suelo pronto se sobrepasa, así que la red de caños confluentes y las depresiones topográficas de las sabanas adyacentes (lagunas de desborde, esteros y bajíos aledaños), se llenan e incluso desbordan (Figura 11.6.4). La sabana queda unificada así por un espejo de agua que comienza a retirarse de nuevo durante la fase de bajada de aguas (octubre - noviembre) hasta la sequía (marzo) cuando el río alcanza su mínimo caudal y todos los cuerpos de agua lóticos, excepto los esteros y grandes lagunas se desecan por unos meses (Figura 11.6.5).

LA ALTERACIÓN LOCAL DEL FLUJO NATURAL DE LAS AGUAS: LOS DIQUES

Con el fin de evitar el desbordamiento del Caño Guaritico y del río Apure, al norte del Hato El Frío se construyeron cuatro diques continuos (El Frío, Macanillal, Las Ventanas,



EFFECTOS EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA (CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

A. Rial.

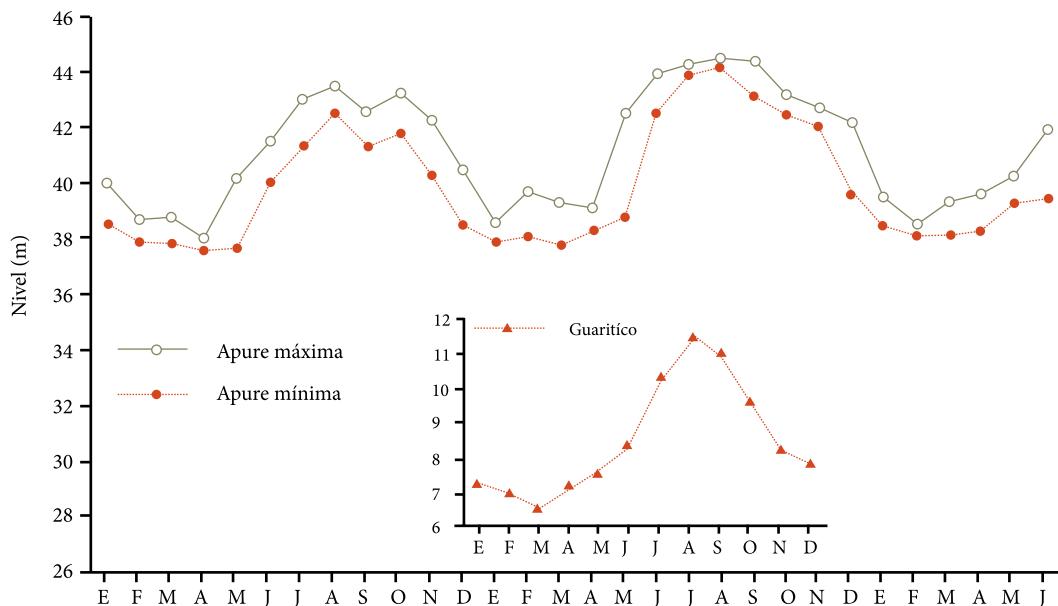


Figura 11.6.4 Hidrograma del río Apure (1989-1990-1991) y Caño Guaritico (1990). Fuente: Lasso (2004).



Figura 11.6.5 Bajíos de la sabana durante la estación seca. Foto: A. Rial.

La Clemencia y Boca Macanillal), con una longitud aproximada de 19 km y dispuestos paralelos a los cauces del río, caños y lagunas (Tabla 11.6.1, Figura 11.6.6). Tanto la parte oriental o menos inundable, como la occidental o más inundable del Hato, eran principalmente bajíos, con una pequeña proporción de esteros poco profundos y bancos bajos (Ramia 1972). El objetivo principal de estos diques o tapas, como se conocen también en los llanos, fue tratar de controlar o minimizar las inundaciones por desborde del Guaritico y el Apure, sirviendo también para la comunicación (vías de acceso) entre diferentes partes del Hato. En plena temporada de aguas altas, los diques limitan la penetración de las aguas de desborde a la sabana a través de caños secundarios, y solo en crecidas excepcionales y mediante boquetes que se abren natural o mecánicamente el agua ingresa a la sabana (Figura 11.6.7). Una vez que se

han abierto los diques, las brechas se tratan de cerrar nuevamente en octubre o noviembre si las lluvias lo permiten, para retener los últimos aguaceros y la mayor cantidad de agua posible para el ganado en la estación seca. Al final de las lluvias, cuando los caudales disminuyen, estas brechas sirven de desagüe natural desde las áreas inundables periféricas hacia el Caño Guaritico y río Apure, cumpliéndose así el ciclo hidrológico anual.

El impacto sobre las sabanas y su biodiversidad

Prácticamente todos los procesos que ocurren en grandes humedales tienen una relación mayor o menor con la frecuencia, duración, magnitud y otras características del pulso de inundación, que incluye la secuencia de la potamofase (periodo de inundación) o la limnofase (periodo de sequía) (Neiff 1997).

Tabla 11.6.1 Diques del Hato El Frío y Caño Guaritico indicando los puntos que unen, fecha de construcción y longitud aproximada. Tomado de Ramia (1972).

| Nombre | Tramo | Fecha | Km |
|-----------------|------------------------------|-------|-----|
| Macanillal | El Frío - caño Macanillal | 1965 | 3,5 |
| Las Ventanas | Caño Macanillal-Las Ventanas | 1965 | 5 |
| Boca Macanillal | La Clemencia-Boca Macanillal | 1969 | 2,5 |
| La Clemencia | Las Ventanas-La Clemencia | 1968 | 8 |
| Manirito | Carretera Manirito | 1967 | 9 |
| Cailadero | Manirito-Mata Cailadero | 1979 | 4 |
| La Morita | Carretera La Morita | 1966 | 4,5 |
| La Porfía | Carretera La Porfía | 1970 | 4 |
| La Apontera | Carretera la Apontera | 1970 | 1,5 |
| Entrada oeste | Carretera El Frío | 1966 | 1,5 |
| Entrada este | Carretera El Frío | 1967 | 1,5 |
| Entrada central | Carretera El Frío | 1970 | 1 |

Chacón (2007) analizó los cambios producidos en el paisaje del área de estudio debidos a la modulación (construcción de terraplenes) de la sabana. Comparando fotografías aéreas tomadas antes (1960) con imágenes satelitales obtenidas después (1988), concluyó que la construcción de terraplenes ha cuadriplicado la extensión del estero en detrimento del bajío y el banco. Si bien este dato es relevante y probablemente esté asociado al hecho de retener más agua de origen pluvial, nos detendremos en el hecho de que los

terraplenes han limitado el ingreso de las aguas de desborde de los ríos hacia la sabana. Después de cuatro décadas de interrupción del flujo natural del agua u alteración del ciclo anual del pulso de inundación, comprobamos algunos cambios perceptibles a simple vista: alteraciones del paisaje: desaparición de espejos de agua, variación de la fisonomía de caños y lagunas, alteraciones bióticas: proliferación de especies vegetales hasta convertirse en maleza, desaparición de garceros únicos en toda la región (áreas de



EFFECTOS
EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA
(CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

A. Rial.

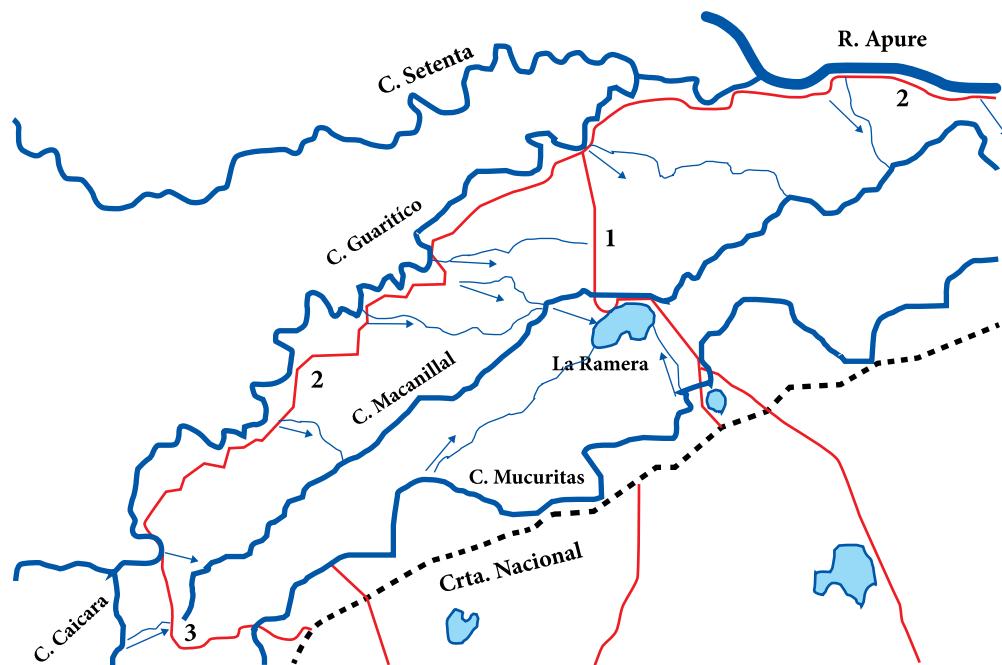


Figura 11.6.6 Diques del Hato El Frío. Esquema detallado de zona norte En rojo: terraplenes, línea azul continua: cursos de agua y lagunas, línea azul discontinua caños. Flechas azules dirección del flujo de desborde en época de lluvias. Tomado de Antelo (2008).



Figura 11.6.7 Rotura del dique Manirito. Foto: A. Rial.

nidificación de aves Ciconiformes) y cambios de diferente índole, algunos más evidentes que otros que agrupamos en tres categorías: física, química o biológica (Figura 11.6.8).

Efectos físicos

El paso de la condición lótica (aguas corrientes) a lénatica (aguas estancadas) por efecto de los diques, implica ciertos cambios en los procesos físicos y químicos, particularmente sobre el balance hídrico entre el colector principal y los afluentes. Las consecuencias también son distintas dependiendo del modo en que se construya el dique: 1) si son paralelos a los grandes cursos de agua (ríos y caños) impiden el desborde de agua fluvial hacia la sabana, y 2) si son transversales al cauce de los caños, interrumpen la circulación libre del agua (tapas). El primer caso es conocido y el segundo no había sido evaluado.

Un cambio evidente que resulta del segundo tipo, transversal al curso, es que los caños quedan segmentados en secciones aisladas unas de otra a lo largo de su recorrido, de tal modo que se comportan más bien como lagunas muy largas y poco anchas, que como caños o sistemas lóticos. Al actuar los diques como reguladores del flujo de agua, las cuatro fases hidrológicas se alteran, propiciando un cierto

desfase del ciclo natural de acuerdo a las particularidades de cada ambiente. Así por ejemplo, desde 1995 hasta el 2000 se observó como el caño Rabo de Iguana fue perdiendo identidad y funcionalidad hasta quedar inmerso en la depresión de los esteros de Manirito por el represamiento de sus aguas, pasando de ser un caño activo (que conducía aguas) a uno inactivo (represado) e incluso a secarse en algunas secciones. El terraplén norte-sur, así como la carretera nacional este-oeste han favorecido por décadas la sedimentación al impedir el libre movimiento de las corrientes de agua de inundación o anegamiento que mantenían el cauce regular de este desaparecido caño. Igualmente y también al sur, sucedió con el caño Capuchinos, cuyo caudal quedó reducido al mínimo en los últimos años de observación. Han desaparecido también enormes espejos de agua de lagunas como La Cochina y Yopito de unas 20 y 30 ha respectivamente, actualmente cubiertas por vegetación acuática y colmatadas por sedimentos, indudablemente por la desecación de los caños que las atravesaban antes de la instalación de los diques. Las lagunas de inundación marginales a los ríos del norte también han desaparecido durante los períodos en los que no ingresan las aguas de desborde al plano inundable.

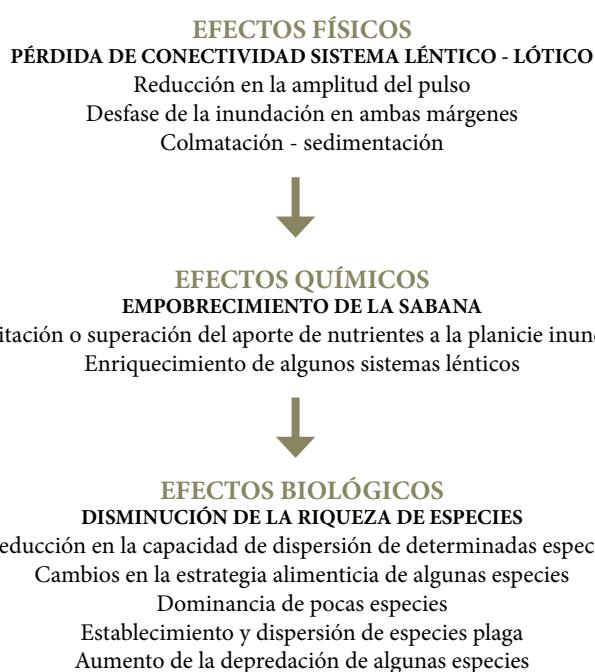


Figura 11.6.8 Esquema general de efectos de la alteración del régimen hidráulico.



EFFECTOS EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA (CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

A. Rial.

Efectos químicos

Si bien se afirma que la pérdida de nutrientes en sabanas naturales es menor que en sabanas moduladas (López-Hernández 1995), hay poca información disponible sobre el efecto de los diques y los cambios en la hidroquímica en este humedal. Obviamente, el paso de una condición lótica a léntica, comporta una disminución en los tenores de oxígeno disuelto y una mayor acumulación de sedimentos, que si bien es un efecto físico (disminución de la transparencia), se conjuga con la alteración del balance de nutrientes, el aumento de la temperatura del agua, la conductividad y el pH (mayor basicidad) (Lasso 2004). En los llanos inundables al final de la época seca, se acumula gran cantidad de material vegetal seco o parcialmente seco que no se descompone ni se lixivia dada la escasez de agua (Bastardo, 1981). Con las primeras lluvias, ingresan valiosas cantidades de nutrientes (López-Hernández 1986 a,b, López-Hernández y Niño 1994), aumenta notablemente la concentración de los iones Na, K, Ca, Mg y P solubles en los cuerpos de agua (Lasso 2004) y se intensifican los procesos de descomposición, lavado y escorrentía de la sabana hacia los caños y lagunas.

Los diques restringen la entrada de nutrientes y aceleran la pérdida de elementos esenciales como el potasio; y aunque la pérdida neta de calcio, magnesio, fósforo y micronutrientes como el cinc y cobre es baja, en ausencia del flujo natural impedido por los diques, solo las lluvias locales restituyen el aporte de potasio y calcio (López-Hernández 1995). Por otro lado, al aumentar la biomasa vegetal (ver siguiente apartado) y con ella la absorción y retención de nutrientes, estos quedan menos disponibles en el sistema.

Efectos biológicos

Flora y vegetación

El gradiente de profundidad de un cuerpo de agua puede variar a lo largo del año, especialmente en el litoral móvil o zona de transición acuático-terrestre. La microtopografía del ambiente, el tipo de fondo e incluso a la presión del pisoteo animal (ganado vacuno) influyen en la forma de la orilla. Los terraplenes o diques alteran la dinámica hídrica y desconectan sistemas que en condiciones naturales estarían unidos o intercambiando flujos en la estación de lluvias, pero causan también otros efectos más precisos. Cuando se rompen mecánicamente para descargar un lado anegado de la sabana, cambian los microhabitats de algunos cuerpos de agua, se alteran las orillas y se crean diferencias hidrométricas decisivas para la colonización y mantenimiento de las comunidades vegetales que se alternan durante el ciclo anual. Si bien el estado de equilibrio en los humedales es el

cambio, debe decirse que algunas perturbaciones pueden perjudicar la biodiversidad local.

Entre 1991 y 2004 tras varios años de represamiento de algunos sectores mediante diques, se observó que los caños funcionales pasaron a ser ambientes lénticos en algunos tramos. Se aceleró la colmatación de los cauces y se establecieron nuevas especies de plantas acuáticas, cambiando la composición y estructura de las comunidades vegetales del caño. Ocurrió no solo un reemplazo de especies sino una disminución de la riqueza. La bora o buchón de agua (*Eichhornia crassipes*) y la paja de agua (*Hymenachne amplexicaulis*) dominaron estos ambientes que antes albergaban comunidades que se reemplazaban en las cuatro fases del ciclo hidrológico, superando las 20 especies durante la estación de aguas altas. A medida que aumentaba esta cobertura vegetal pobre en especies, la evapotranspiración y la dificultad mecánica que ofrecen estas masas vegetales al flujo de agua, contribuyó a la colmatación y al cubrimiento de secciones cada vez más extensas de algunos caños (Figura 11.6.9).

En algunos ambientes como lagunas y bajíos también disminuyó la riqueza específica, incluso desapareció el espejo de agua debido al menor ingreso de las aguas de desborde represadas por los diques. Así que en el tránsito de la desecación, fueron quedando solo tres o cuatro de las 15-20 especies de plantas acuáticas que se alternaban durante el ciclo anual, hasta que la sucesión al ecosistema terrestre mostró la sustitución permanente por una nueva condición estrictamente terrestre en áreas de lagunas como la Carmera.

Ramia (1972) ya había registrado cambios en la vegetación en ambos lados de los diques del Hato El Frío durante los años 1970 y 1971, señalando la sustitución de *Panicum laxum* por *Hymenachne amplexicaulis* en los lugares más anegados y por *Leersia hexandra* en los ambientes más someros y alejados del dique. En la margen seca del caño Mananillal un bajío cubierto por *Panicum laxum* fue sustituido por *Leersia hexandra*, mientras que en el lado inundado, *Paspalum chaffajonii* fue reemplazada por *Paratheria prostrata*. Otro cambio llamativo ocurrió a orillas de los esteros del sur. Las comunidades descritas por Castroviejo y López (1985) según el método sociológico; complementadas y analizadas luego, por sus variaciones en el tiempo (Rial 2000, 2004 a,b), mostraron en 2007 una fisonomía distinta respecto a lo observado entre 1989 y 2006. La presencia dominante de *Pacourina edulis*, una especie que hasta entonces había sido considerada ocasional y escasa en el humedal (Rial 2009), se convirtió en la especie dominante en un amplio tramo de las márgenes de este estero.



Figura 11.6.9 Caño Mucuritas, represado por los diques y actualmente cubierto por borales. Foto: A. Rial.

Efectivamente en la mayoría de los cuerpos de agua representados la tendencia muestra una disminución de la riqueza de especies y una mayor abundancia de aquellas con estrategias adaptativas tales como reproducción sexual y asexual o amplios márgenes de tolerancia a los cambios. Coincidiendo con las observaciones de López-Hernández y Niño (1995), efectivamente la biomasa vegetal en sabanas moduladas puede llegar a duplicarse, a la vez que ocurren cambios en la composición de especies y disminuye la riqueza.

Invertebrados acuáticos

Este importante y versátil grupo de animales ha sido poco estudiado en los llanos, razón por la cual, los cambios que hayan podido experimentar, han debido pasar desapercibidos en su mayoría. Lasso (2004) reconoció al menos 28 grandes grupos de invertebrados que constituyen la base de la cadena trófica de todos los ecosistemas acuáticos. A grandes rasgos pueden agruparse en zooplanton, fases inmaduras de insectos acuáticos, crustáceos decápodos (camarones y cangrejos) y moluscos (almejas y caracoles). Castroviejo *et al.* (1977) habían resaltado ya la importancia de los cangrejos y moluscos gasterópodos (caracoles) en la dieta de gran cantidad de vertebrados en los llanos, tanto acuáticos como terrestres y/o voladores. Ayarzagüena (1988) describió los cambios en la dieta de la baba (*Caiman crocodilus*) entre partes moduladas (diques) y sin modular. Como consecuencia de la disminución poblacional de cangrejos (*Poppiana dentata*) y caracoles o guaruras (*Pomacea* spp.), se demostró que este reptil pasó de tener una dieta muy diversa y con abundancia de caracoles y cangrejos en

áreas naturales, a una dieta más pobre en áreas moduladas. También para las aves los caracoles eran la dieta principal, es el caso de especies estenófagas o especialistas como el carrizo (*Aramus guarauna*), el gavilán caracolero (*Rosthramus sociabilis*) y el chicuaco (*Cochlearius cochlearius*).

Peces

Las comunidades de peces del Hato El Frío muestran una enorme riqueza que supera las 200 especies, 181 presentes en el sistema río-planicie de inundación -en este caso representada por el Caño Guaritico y su plano inundable-, y 85 especies distribuidas en las áreas inundables periféricas, donde el efecto de las lluvias locales es más importante que el aporte fluvial (Lasso *et al.* 1999). Tanto en el sistema río-planicie de inundación como en las áreas inundables periféricas, aunque en menor escala en estas últimas, hay zonas de transición que alternan entre ambientes acuáticos y terrestres, denominadas zonas de transición acuático-terrestre (ATTZ) por Junk *et al.* (1989). El borde o litoral móvil de estas zonas se desplaza en la planicie adyacente o sabanas llaneras de acuerdo a la amplitud de los pulsos de inundación. Las diferencias en la duración de la inundación, estructura del suelo y vegetación, determinan la existencia de hábitats dispuestos a modo de franjas paralelas que multiplican el efecto borde -concentración de la biota acuática cerca de las orillas-, más allá del cauce principal responsable de la mayor inundación (Junk *et al.* 1989, Lasso *et al.* 1999). Estos bordes topológicos resultan en un gradiente en términos de la distribución y riqueza de especies. Así, a medida que nos alejamos del cauce principal



EFFECTOS EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA (CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

A. Rial.

disminuye la riqueza específica y ocurre un reemplazo de especies de manera natural, el cual se ha incrementado por el establecimiento de los diques que impiden la dispersión e intercambio de especies (Lasso *et al.* 1999). La presencia de estos diques tiene un efecto aditivo, es decir, a medida que aumentan el número de diques paralelos a los cauces principales, disminuye la riqueza y diversidad de especies. La reducción del área inundable o “nursery areas” que incluyen tanto el bosque inundable como las lagunas, sabanas y esteros, trae consigo menos disponibilidad de hábitat para el refugio, alimentación, reproducción, crecimiento y desarrollo de numerosas formas larvarias y juveniles de peces, que utilizan estos ambientes para completar su ciclo de vida. De esta manera extensas superficies de sabanas permanecen secas gran parte del año inclusive durante la estación de lluvias y aguas altas (Machado-Allison 1994, 2005). Especies emblemáticas en el Hato El Frío que ven impedidas sus migraciones laterales sean estas de índole alimentario o reproductivo -del río Apure o Caño Guaritico hacia la sabana-, incluyen al coporo (*Prochilodus mariae*), cachama (*Colossoma macropomum*), morocoto (*Piaractus brachypomus*), palometas (*Mylossoma spp.*), mijes (*Leporinus spp.*), tusa (*Schizodon scotorhabdotus*) y bagres rayados (*Pseudoplatystoma orinocoense* y *Pseudoplatystoma metaense*) (Figura 11.6.10 a,b).

Otro problema derivado de la instalación de diques ha sido el crecimiento desmesurado de ciertas especies que se han convertido en plagas, como el caso del caribe colorado o piraña (*Pygocentrus cariba*) (Machado-Allison 2005). Estu-

dios llevados a cabo por Lasso (datos no publicados) muestran como esta especie domina en la actualidad tanto en abundancia como en biomasa en los esteros. Tras la apertura en 1989 (agosto) del dique caño Macanillal-laguna La Ramera, pasaban en promedio 14.000 peces/hora de 14 especies desde la laguna hacia los esteros recién inundados, de las cuales el 50% correspondía a *P. cariba*. La construcción de los diques ha facilitado también el establecimiento de especies invasoras como la mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii*) (Señaris y Lasso 1993). Esta especie trasplantada desde la cuenca de Maracaibo a los Llanos ha ido incrementado también su abundancia y biomasa de manera notable desde 1989 hasta el presente, desplazando a su paso a numerosas especies, especialmente las más cercanas desde el punto de vista ecológico y filogenético como es el caso de los cíclidos (Lasso obs. pers.).

Con la reducción del espejo de agua y las dificultades para la dispersión, la concentración de peces que ocurre de manera natural en el verano o estación seca, también ha aumentado enormemente y es así que la depredación por aves y grandes reptiles (cocodrilidos) es mucho mayor que en otras áreas de la cuenca del Orinoco (Lasso 1996). Morales y Pacheco (1986) estimaron que el 90% de la ictiomasa de la dieta de las aves ictiofágas provenía de lagunas temporales de áreas moduladas.

Reptiles y anfibios

Quizás uno de los hechos más resaltantes en el conjunto de cambios observados es la aparición de una nueva espe-



Figura 11.6.10 a) Bagre rayao (*Pseudoplatystoma orinocoense*); b) Coporo (*Prochilodus mariae*). Fotos: a) B. Román, b) P. Sánchez.

cie de anfibio: la rana túngara (*Physalaemus pustulosus*). La anurofauna llanera es una de las comunidades biológicas mejor conocida gracias a los estudios en la Estación Biológica El Frío desde la década de los setenta, período durante el cual esta especie no era conocida. Actualmente es una de las más abundantes, y aunque se desconocen exactamente las razones de su arribo e instalación, su presencia coincide con la construcción de los diques del Caño Guaritico. Con respecto a los grandes reptiles, hemos mencionado las variaciones en la dieta de la baba como resultado de una menor oferta de invertebrados afectados por la construcción de los diques.

Aves

Los cambios apreciados en las aves acuáticas han sido muy significativos. Ayarzagüena *et al.* (1981) describieron la reproducción de colonias de garzas (garceros) en las sabanas del Hato El Frío. Caracterizaron seis garceros en el Caño Guaritico, que han sido documentados posteriormente y de manera gráfica en varias ocasiones. Con el cierre definitivo del dique del Caño Guaritico en 1983, los garceros fueron disminuyendo paulatinamente hasta llegar a desaparecer por completo cerca del año 2000.

El último garcero que se formó en dicho caño fue en el año 2003, coincidiendo con una ruptura del terraplén que permitió la entrada de agua desde el caño Guaritico, y apenas ocupaba un centenar de metros del bosque de galería, contra los más de 8 km descritos por Ayarzagüena *et al.* (1981). El orden en que se produjo la perdida de especies está claramente establecido. Primero desaparecieron los ibis (*Eudocimus ruber* y *Phimosus infuscatus*) y casi de manera inmediata las garzas nocturnas *Nyctanassa violacea*, *Nycticorax ncticorax* y *Cochlearius cochlearius*. A esto siguió la desaparición de las garzas grandes de los géneros *Egretta* y *Ardea*. En estación lluviosa de 2003 esta rotura inusual del dique de Caño Guaritico en varios puntos, permitió el ingreso de las aguas de desborde y con este evento se puso en evidencia su importancia para las garzas grandes que regresaron y ocuparon nuevamente el denominado “Garcero 6 de Macanillal” (principal caño tributario del Guaritico).

La restricción del flujo natural de las aguas de desborde, ha ocasionado sobre otras especies como el carrao (*Aramus guarauna*), el gavilán caracolero (*Rosthramus sociabilis*) y el chicuaco (*Cochlearius cochlearius*), cambios en su patrón de comportamiento como consecuencia de la menor disponibilidad de presas, cuya dispersión depende a su vez, de las inundaciones. Los caracoles acuáticos (*Pomacea spp.*) que antes eran muy abundantes en las dos épocas (lluvias-sequía), han ido desapareciendo durante las lluvias y sólo están disponibles en números considerables y por efecto de

concentración, durante la estación seca, período en el cual estas aves se congregan para consumirlas. Un fenómeno similar, pero menos documentado, corresponde a los patos güires (*Dendrocygna spp*) abundantes y usualmente congregados en las lagunas durante la muda, que ahora son cada vez mas escasos y sólo se han vuelto a observar en años de lluvias excepcionales.

Mamíferos

El cachicamo sabanero (*Dasypus sabanicola*), especie amenazada y endémico de los llanos, es actualmente una especie rara que solía ser común, sobre todo en las sabanas del sur del Hato. Por el contrario, los dos osos hormigueros, *Myrmecophaga tridactyla* y *Tamandua tetradactyla*, parecen haber aumentado sus poblaciones, aunque no contamos con datos suficientes que lo aseguren o se relacione con los diques. En el caso de la tonina *Inia geoffrensis*, se registró su presencia en el caño Setenta afluente del Guaritico, pero dejó de habitar algunos cuerpos de agua como el caño Macanillal al final de los 80. Este caño se comunicaba con el Caño Guaritico y el río Apure, pero pasó de funcional a inactivo tras la construcción de los diques (Ayarzagüena 1983). En 1989 ya presentaba características biológicas intermedias entre ambos tipos de caños (composición florística, ictiofaunística) y fue entonces el último registro de la presencia de estos delfines de río en este caño del humedal (Lasso 2004).

CONSIDERACIONES FINALES SOBRE LOS CAMBIOS ACTUALES

Si bien la vocación ganadera de este hato le impulsó como al resto de predios llaneros, a “domar” las aguas alterando como se ha visto, la ecología del humedal, también es cierto que no habríamos podido documentar estos cambios si no fuese por la colaboración de antiguos sus propietarios, activos guardianes de la biodiversidad, y por el trabajo sostenido y eficaz de la Estación Biológica El Frío. Ciertamente estas llanuras del Frío se contaban entre las más prístinas de los llanos inundables de Apure.

El Hato El Frío fue propuesto ante el Comité MaB de la Unesco como Reserva de la Biosfera, meses antes de su expropiación y conversión en la actual Empresa Socialista Productiva Marisela S.A. en el año 2008. La Estación Biológica El Frío (EBEF) y la Empresa Invega, antigua propietaria de estos predios, promovieron la creación en 1989 del Refugio de Fauna Caño Guaritico, así como la investigación y la conservación de la biodiversidad de este humedal, cuya riqueza de flora supera las 300 especies, 200 de



EFFECTOS EN LA ECOLOGÍA DE UN HUMEDAL DE LOS LLANOS DE VENEZUELA (CUENCA DEL ORINOCO) CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE DIQUES

A. Rial.

ellas plantas acuáticas; 319 especies de aves; 225 especies de peces, 80 especies de mamíferos, incluyendo cuatro de las cinco especies de felinos de Venezuela (jaguar, puma, cunaguaro y onza), 20 especies de anfibios y 50 especies de reptiles, incluido el legendario caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*). Esta especie en peligro de extinción, cuyas poblaciones naturales se recuperaron exitosamente (después de su casi total desaparición durante los años 60 y 70), fueron objeto durante más de dos décadas, del proyecto de conservación y cría en cautiverio que garantizó la vida de los reproductores, la cría en cautiverio de los juveniles y su posterior liberación, así como el seguimiento de las poblaciones naturales cuyo éxito se hizo evidente en la presencia de nidadas de años consecutivos y en el promedio de distribución de tallas de la población que habita en los caños del antiguo Hato El Frío. En 2007 se constató por última vez la presencia de una población compuesta por al menos 400 cocodrilos subadultos y adultos (Antelo 2008) en los cuerpos de este humedal.

Las sabanas del Frío también fueron consideradas uno de los pocos reservorios de pastos naturales del país, gracias al manejo sostenible de la ganadería, basado en el uso de pastos nativos y en el aprovechamiento del suelo según su vocación (Tabla 11.6.2).

Tabla 11.6.2 Áreas de uso del suelo del Hato El Frío en la estación de lluvias.

| Áreas de uso | (ha) Invierno |
|------------------------------|---------------|
| Zona protectora o de reserva | 5.035,00 |
| Áreas de lagunas y asientos | 13.121,40 |
| Áreas de inundación | 32.517,47 |
| Bancos y áreas no inundables | 12.291,34 |
| Total Hato El Frío | 62.965,18 |

Fuente: Levantamiento Topográfico, Eyra Linares, 2004. Interpretación de imágenes David Castillo, 2006.

A las alteraciones descritas anteriormente, se suma la situación actual. Las sabanas inundables del antiguo Hato El Frío, el corazón de los Llanos (Figura 11.6.11) ahora a cargo del Gobierno, han sido destinadas al cultivo de arroz y la ganadería. Se sembrarán además 3.000 hectáreas de policultivos: maíz, frijol, yuca, auyama, plátano y se evalúa la introducción de pastos para sistemas rotativos en otras 500 hectáreas. La Estación Biológica El Frío, ya no podrá auspiciar ni realizar más investigaciones y no se sabe de ninguna iniciativa al respecto por parte de otra institución en el país.



Figura 11.6.11 Hato El Frío el corazón de Los Llanos. Tomado de INVEGA (2008).

BIBLIOGRAFÍA

- Antelo R. (2008) Biología del cocodrilo o caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en la Estación Biológica El Frío, Estado Apure (Venezuela). Universidad Autónoma de Madrid. Departamento de Ecología. 336pp.
- Ayarzagüena J. (1983) Ecología del caimán de anteojos o baba (*Caiman crocodilus* L.) en los Llanos de Apure (Venezuela). *Doñana Acta Vertebrata* 10(3):1-136.
- Ayarzagüena J. (1988) Cambios en la diversidad de sabanas moduladas en los Llanos de Apure, medidos con la dieta de un depredador oportunista (*Caiman crocodilus*). *Memoria Soc. Cien. Nat. La Salle* 129:163-166.
- Ayarzagüena J., J. Pérez, C. Ramo, J. López (1981) Los garceros del Llano. Cuadernos de monografías Lagoven, nº 24. Caracas. 16pp.
- Bastardo H. (1981) Actividad microbiana durante la descomposición de gramíneas tropicales en sabanas inundables. *Acta Biol. Venez.* 11(2):149-168.
- Castroviejo J., C. Ibáñez, F. Braza (1977) Datos sobre la alimentación del baba, caimán de anteojos o chico (*Caiman crocodilus*) en los Llanos de Venezuela. Actas del VII congreso Latinoamericano de Zoología. Tucumán, Argentina. 67pp.
- Castroviejo S. & G. López (1985) Estudio y descripción de las comunidades del "Hato El Frío" en los llanos de Venezuela. *Memoria Soc. Cien. Nat. La Salle* 45(124):79-151.
- Chacón E. (2007) Ecological and spatial modelling: Mapping ecosystems, landscape changes, and plant species distribution in Llanos del Orinoco, Venezuela. Tesis Doctoral. Universidad de Wageningen. 216pp.
- INVEGA (2008) Hato El Frío. El corazón de los Llanos. Publicaciones Degal C.A Caracas. 191pp.
- Junk W., P. Bayley, R. Sparks (1989) The flood pulse concept in river-floodplain system. Pp. 110-127. En: D.P. Dodge (ed.) Proceeding International Large River Symposium. Canadian Special Publication Aquatic Sciences 106:110-127.
- Lasso C (1996) Composición y aspectos bioecológicos de las comunidades de peces del Hato El Frío y Caño Guaritico, Llanos de Apure, Venezuela. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, Sevilla. 688pp.
- Lasso C. (2004) Los peces de la Estación Biológica El Frío y Caño Guaritico (Estado Apure), Llanos del Orinoco, Venezuela. Publicaciones del Comité Español del Programa Hombre y Biosfera-Red IberoMaB, UNESCO. Sevilla. 454pp.
- Lasso C., A. Rial, O. Lasso-Alcalá (1999) Composición y variabilidad espacio-temporal de las comunidades de peces en ambientes inundables de los Llanos de Venezuela. *Acta Biológica Venezolica* 15(2):59-65.
- López-Hernández D. (1995) Balance de elementos en una sabana inundada, Mantecal, Estado Apure, Venezuela. *Acta Biológica Venezolica* 15(3-4):55-88.
- López-Hernández D., M. García, M. Niño (1994) Input and output of nutrients in a diked flooded savanna. *Journal of Applied Ecology* 31:303-312.
- López-Hernández D., M. Sosa, M. Niño, L. Yáñez (1986a) Balance de elementos en una sabana inundable (Módulo Experimental de Apure, Edo. Apure, Venezuela). I. Entradas y salidas de materiales. *Acta Científica Venezolana* 37:174-181.
- López-Hernández D., M. Niño, L. García, M. Sosa, F. Tovar (1986b) Balance de elementos en una sabana inundable (Módulo Experimental de Apure, Edo. Apure, Venezuela). II. Balance de entradas y salidas de materiales. *Acta Científica Venezolana* 37:182-184.
- Machado-Allison A. (1994) Factors affecting fish communities in the flooded plains of Venezuela. *Acta Biológica Venezolica* 19(2):1-28.
- Machado-Allison A. (1994) Los peces de los Llanos de Venezuela. Un ensayo sobre su historia natural. Universidad central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Caracas. 222pp.
- Mago F. (1970) Estudio preliminar sobre la ecología de los peces de los Llanos de Venezuela. *Acta Biológica Venezolica* 7(1):71-102.
- MARNR (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales renovables) (1983) Venezuela en mapas. MARNR, Dirección General de Información. Primera Edición. Caracas. 48pp.
- Morales G. & J. Pacheco (1986) Effects of diking of a Venezuelan savanna on a avian hábitat, species diversity, energy flow, and mineral flow through wading birds. *Colonial Waterbirds* 9:236-242.
- Neiff J.J. (1997) El regimen de pulsos de inundación en ríos y grandes humedales de Suramérica. Pp. 1-49. En: A.I. Malvares & P. Kandus (eds.) Tópicos sobre grandes humedales Suramericanos. ORCYT- MaB (UNESCO), Montevideo.
- Ramia M. (1967) Tipos de sabanas en los Llanos de Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 27:264-288.
- Ramia M. (1972) Cambios en la vegetación de las sabanas del Hato el Frío (Alto Apure) causados por diques. *Bol. Soc. Ven. Ciencias Nat.* 124-125:57-90.
- Rial B., A. (2000) Aspectos cualitativos de la zonación y estratificación de las comunidades de plantas acuáticas en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Mem. Fund. Las Salle de Cienc. Nat.* 153:69-86.
- Rial B., A. (2001) Plantas acuáticas de los Llanos inundables del Orinoco, Estado Apure. Contribución taxonómica y ecológica. Tesis Doctoral. Facultad de Biología, Universidad de Sevilla, España. 560pp.
- Rial B., A. (2004a) ("2002"). Acerca de la Dinámica temporal de la vegetación en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Mem. Fund. La Salle Cienc. Nat.* 158:59-71.
- Rial B., A. (2004b) Variabilidad espacio-temporal de las comunidades de plantas acuáticas en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 52(2):403-413.
- Rial B., A. (2009) Plantas acuáticas de los Llanos del Orinoco. Editorial Orinoco-Amazones Caracas. Editorial Orinoco-Amazones, Caracas. 392pp.
- Saunders J. & W. Lewis Jr. (1988) Transport of phosphorous, nitrogen and carbon by the Apure River, Venezuela. *Biogeochemistry* 5:323-342.
- Señaris J. & C. Lasso (1993) Ecología alimentaria y reproductiva de la mojarra de río Caquetá kraussii (Steindachner 1878) (Cichlidae) en los llanos inundables de Venezuela. *Publicaciones Asociación Amigos de Doñana* 2:1-58.
- Welcomme R. (1985) River fisheries. FAO Fish Technical Paper 262:1-330.
- Zinck A. (1977) Ríos de Venezuela. Cuadernos Lagoven. Cro-motip, Caracas. 62pp.



Morichal. Tauramena, Casanare. Foto. F. Nieto.

7

EVALUACIÓN Y OFERTA REGIONAL DE HUMEDALES DE LA ORINOQUIA: CONTRIBUCIÓN A UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE AMBIENTES ACUÁTICOS

C. Suárez.



Caro Claro C. I., Fernando Trujillo, César F. Suárez, José S. Usma

RESUMEN

Este caso de estudio aporta criterios técnicos para ajustar el sistema de clasificación de ambientes acuáticos para la región de la Orinoquia colombiana. Hace un análisis de los diferentes acercamientos de clasificación de humedales, cuerpos de agua, ecosistemas acuáticos o ambientes acuáticos propuestos a escala internacional (Convención Ramsar 2003, Corwardin *et al.* 1979), nacional (Minambiente 2002) y regional (Romero *et al.* 2004). Igualmente realiza una propuesta preliminar de jerarquías de clasificación hasta el nivel de subclase; compuesto por tres provincias geográficas, tres sistemas, dos ambientes, dos subsistemas, cinco clases, dos subclases y once ecosistemas. De forma complementaria, se describen los principales insumos cartográficos existentes para la delimitación de estos ambientes orinoquenses, incluyendo una propuesta metodológica para el ensamblaje de los criterios propuestos en el sistema de clasificación.

Palabras claves: ambiente acuático, clasificación, Colombia, cuenca, ecosistema, humedal, Orinoquia.

INTRODUCCIÓN

La cuenca del Orinoco ha sido considerada a nivel global como una región estratégica, por ser una de las cuencas con

mayor biodiversidad mundial, establecida como prioridad para su conservación junto con el Amazonas, el Mekong, el Yangtze y el Congo. Alberga una gran diversidad de ecosistemas y especies de fauna y flora y en la actualidad se registran para el Orinoco aproximadamente 1000 especies de peces (Lasso *et al.* 2004) y un 15.3% de humedales con respecto a su área total (IUCN *et al.* 2003). En Colombia ocupa una extensa área del territorio, aproximadamente del 34% al 35% (34.426 km²) (Romero *et al.* 2004); de los cuales 32.343 km² (3.234.300 ha) corresponden a áreas inundables, lo que equivale al 31.7% de la superficie inundable del país (IDEAM 1998).

La oferta hídrica del Orinoco colombiano constituye un atributo ecológico regional de gran importancia, en la cual se integran los aportes de las cuencas de los ríos Arauca, Guaviare, Meta, Tomo y Vichada. Esta extensa red fluvial sumada a las características geomorfológicas ha modelado a lo largo de los años un complejo de ambientes acuáticos entre los que sobresalen las sabanas inundadas, los morichales, las lagunas, los caños y los bosques inundados. Algunos de estos ecosistemas han sido ejes en la consolidación de centros urbanos y asentamientos humanos desde tiempos precolombinos, sin embargo, pese a su singularidad e importancia ecológica y económica, hoy en día son considerados ecosistemas amenazados y vulnerables, tanto



EVALUACIÓN Y OFERTA REGIONAL DE HUMEDALES DE LA ORINOQUIA: CONTRIBUCIÓN A UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE AMBIENTES ACUÁTICOS

J. S. Usma.

por las actividades antrópicas y sus ejes de desarrollo como por los impactos del cambio climático, dada su alta sensibilidad al calentamiento global y al cambio de los regímenes de inundación. No obstante, existe gran desconocimiento de su situación actual, su valor de biodiversidad y su funcionamiento ecológico, especialmente en regiones con baja densidad poblacional como la Orinoquia.

Como parte de los ambientes acuáticos, los humedales proveen múltiples bienes y servicios que permiten el desarrollo de actividades económicas. Poseen además un alto valor paisajístico y cultural. En el ciclo hidrológico desempeñan un papel fundamental en la regulación hídrica de las cuencas, mediante el cumplimiento de funciones como amortiguación de inundaciones, retención y exportación de sedimentos y nutrientes y depuración de aguas. En términos de reservorios de biodiversidad albergan especies, residentes y migratorias, autóctonas y endémicas, amenazadas y en vías de extinción y proporcionan hábitats y refugios para las mismas.

En la cuenca del Orinoco, sector colombiano, los estudios enfocados al conocimiento de los sistemas acuáticos, se localizan en el piedemonte llanero, en zonas de los departamentos de Arauca, Boyacá, Meta y Casanare. En general, están asociados a los requerimientos ambientales que lleva la actividad petrolera desarrollada allí y a la demanda de acueductos, en el orden local. Se cuenta con trabajos de diversa índole como tesis de pregrado, monografías, consultorías, planes de manejo y/o ordenamiento de microcuencas, entre otros; la mayoría de estos, fruto de iniciativas puntuales carentes de análisis ó aplicación de sistemas de clasificación para estos ecosistemas.

Existen varias aproximaciones conceptuales acerca de los lugares en donde la vida en el planeta se lleva a cabo. Para el enfoque ecosistémico, eje de esta propuesta, se dispone de múltiples definiciones. La UNESCO delimita el ecosistema como un: “conjunto dinámico de animales, vegetales y comunidades de microorganismos que se interrelacionan entre sí y con su entorno en una unión funcional”. En esta sobresalen como variables la vegetación, los organismos, los procesos ecológicos y los elementos geofísicos como el clima, suelo y el régimen de agua. Esta definición se modifica en el 2002 (Vreugdenhil *et al.* 2002) para el Neotrópico: “ecosistema es una unidad relativamente homogénea (distinguible a nuestra escala de trabajo 1:250.000) de organismos interactuando, procesos ecológicos y elementos geofísicos tales como el suelo, clima y régimen de agua. Un

ecosistema es definido principalmente por el aspecto físico y estructura (fisonomía), de sus especies de plantas dominantes y también por sus procesos ecológicos predominantes tales como fuego, inundación o pastoreo”.

En la política nacional de biodiversidad (Minambiente *et al.* 1997), se asume el ecosistema tal como lo precisa la Ley 165 de 1994: “un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional”. Acerca del mismo, se han hecho avances conceptuales importantes, para la elaboración de los mapas de ecosistemas de los Andes (Rodríguez *et al.* 2004) y de la cuenca del Orinoco colombiano (Romero *et al.* 2004). Por último en Colombia el IDEAM, IGAC, IAvH, INVEMAR, SINCHI e IIAP (2007), en la realización de la cartografía de los ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia a escala 1:500.000, adoptan la definición de ecosistema del Convenio de Diversidad Biológica como “un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional materializada en un territorio, la cual, se caracteriza por presentar una homogeneidad, en sus condiciones biofísicas y antrópicas”.

A partir de estos enunciados de ecosistemas se hacen planteamientos para los ecosistemas acuáticos; para esto se asocian a diversos factores como: la disponibilidad del recurso hídrico, las condiciones de la vegetación asociada, su ubicación en el paisaje, su origen ligado a las características biofísicas del agua, el clima y las comunidades bióticas presentes. Los ecosistemas acuáticos pueden considerarse entre los más importantes de la naturaleza y su existencia depende totalmente del régimen hídrico que tengan; de igual manera no poseen o tienen límites fijos, puesto que sus variables se establecen de acuerdo al objeto o función del trabajo, bien sea científico, político o de gestión. Así se puede considerar, según el eje central de análisis como ecosistema acuático a una laguna, una cuenca, o una región entera (USEPA).

Uno de los aportes más importantes en conceptualización y clasificación de humedales lo realizan Cowardin *et al.* (1979) quienes enuncian los humedales como “humedales son tierras en transición entre sistemas terrestres y acuáticos, donde el nivel freático está usualmente en o cerca de la superficie, o la tierra está cubierta por agua. Para propósitos de esta clasificación los humedales deben tener uno o mas de los siguientes tres atributos: (1) al menos periodicidad,



C. Suárez.

la tierra soporta predominantemente hidro-períodos; (2) el sustrato no es permeable, suelo hídrico; y (3) el sustrato no posee suelo y está saturado con agua o es cubierto por el agua al menos durante la estación creciente del año". Aquí se resalta la relación entre lo terrestre y lo acuático, por lo que la saturación del suelo y la relación son elementos primordiales.

Especificamente para ecosistemas acuáticos y transicionales se parte del concepto de humedal, de uso generalizado y adoptado por la convención Ramsar: "son humedales aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no excede de seis metros" (Scott y Carbonell 1986). Este incluye características como temporalidad, relación con el hombre y aspectos limnológicos (tipo de agua), variables que convergen en múltiples propuestas planteadas para su clasificación especialmente desde los años 70. De esta forma el término de ambientes acuáticos abarca: humedales, cuerpos de agua profundos y ecosistemas acuáticos.

A partir de estos componentes, se desarrolla la propuesta de clasificación de ambientes acuáticos, la cual parte de la revisión de los actuales sistemas de clasificación y lo previsto por la política nacional de humedales de Colombia. Como avance en el tema, para la cuenca del Orinoco, Venezuela ha adelantado el inventario y monitoreo de sus humedales (Rodríguez-Altamiranda 1999) y Colombia dispone de lineamientos y bases técnicas y de un marco de política para humedales interiores (MAVDT 2002, Ricaurte *et al.* 2004). Posteriormente WWF lideró una iniciativa donde llevó a cabo un acercamiento entre algunas instituciones que han liderado estudios en humedales de Venezuela (Fudena y Universidad Simón Bolívar) y de Colombia (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT-, la Universidad de los Llanos - Unillanosa, Fundación Omacha, Fundación Humedales y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -SINCHI-).

METODOLOGÍA

Descripción del área de estudio

La cuenca del río Orinoco se extiende a través del límite de Colombia y Venezuela, desde los Andes hasta el Atlántico a lo largo de 2140 km, desde su origen en el extremo sur del

macizo de Guayana, hasta el océano. Sus cuencas circundantes representan una de las áreas más ricas biológica e hidrológicamente y es considerada como uno de los sistemas ribereños más importante del mundo, en particular, por el volumen de descarga de agua hacia el Atlántico (descarga promedio de 36 mil m³/segundo).

De acuerdo a los registros del IDEAM (1998), en la cuenca del Orinoco colombiano el área inundable de las cuencas de los ríos Arauca, Guaviare, Inírida, Meta, Vichada, Tomo-Tuparro y Atabapo es de 32.343 km² (3.234.300 ha), lo que equivale al 31.7% de la superficie inundable del país. El mismo autor cita que la zona de pantanos es de 1.464.445 m² y que el número de ciénagas (lagunas de desborde) es de 3.426, lo cual corresponde al 22.44% del total registrado en el territorio colombiano.

Evaluación de propuestas de clasificación

Se revisaron las propuestas de clasificación de humedales de nivel internacional, como las de Cowardin *et al.* (1979), Ramsar (Scott y Jones 1995), Farinha *et al.* (1996), y de nivel regional para la cuenca del Orinoco en Venezuela (Rodríguez-Altamiranda 1999) y en Colombia las propuestas elaboradas para ambientes acuáticos (regionales ó nacionales) como las de Prada (1987), Donato (1998), Rangel (1998), Naranjo *et al.* (1999), el Ministerio de Medio Ambiente en la Política Nacional de Humedales (2002) y Ricaurte *et al.* (2004).

Construcción de la propuesta de clasificación para la Orinoquia colombiana

Con el objeto de construir una propuesta de clasificación aplicable a toda la cuenca del Orinoco, se realizaron dos reuniones técnicas de carácter internacional con la participación de instituciones colombianas y venezolanas, enmarcadas dentro del Programa Manejo Integrado de la Cuenca del Orinoco de WWF en el año de 2004. Participaron por Venezuela Fudena, Universidad Simón Bolívar, Instituto de Hidrología y por Colombia, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF, la Universidad de los Llanos, la Fundación Omacha, la Pontificia Universidad Javeriana, la Universidad Nacional (ICN), la Universidad Jorge Tadeo Lozano, la Universidad Nacional de Medellín, la Fundación Humedales y el Instituto Sinchi.

Adicionalmente, se llevaron a cabo otras cinco reuniones técnicas en Bogotá y Cali, donde además de la participación de las anteriores instituciones, se contó con el apoyo



J. S. Usma.

técnico de las autoridades ambientales Cormacarena, Corporinoquia, CDA y del Instituto Alexander von Humboldt.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Evaluación de propuestas de clasificación de humedales

Existe una amplia gama de propuestas para la clasificación de humedales; la mayoría parten de lo propuesto por Cowardin *et al.* (1979), y realizan modificaciones o adaptaciones de acuerdo al objetivo y las características ecológicas regionales de los ambientes. En la tabla 11.7.1 se resumen los principales sistemas utilizados en el mundo.

De lo anterior se puede concluir que existen múltiples aproximaciones para clasificar ambientes acuáticos, muchas de ellas dependiendo del tipo de análisis que se quiera realizar y el área geográfica de la cuál se trate.

A nivel regional se destacan varias iniciativas de clasificación, una de ellas desarrollada por investigadores venezolanos, quienes establecieron una propuesta para los humedales de Venezuela, como parte del inventario, diagnóstico ambiental y estrategia en este país. Identificaron unidades ecológicas de acuerdo a la presencia de suelos hídricos o con alto contenido de agua, la vegetación hidrófila y la hidrología, proponiendo así 24 categorías de humedales basadas en el *medio* (marino, estuarino, ribereño, lacustre, palustre, artificial), el *tipo de régimen* (submareal, intermareal, permanente y estacional), la *vegetación*, los *suelos* y *categorías específicas* (Rodríguez-Altamiranda 1999). Como un ejercicio más avanzado para aplicar esta clasificación se tiene la propuesta de la Universidad Simón Bolívar (Castillo 2003), donde se precisan las categorías (tipos) que existen para la cuenca del Orinoco en Venezuela.

En este mismo sentido Naranjo (1997) propone un sistema de clasificación para el contexto colombiano basado en el sistema de jerarquías para la clasificación de humedales de Estados Unidos (Cowardin *et al.* 1979), del Mediterráneo (Farinha *et al.* 1996) y la clasificación adoptada por Ramsar (Scott y Jones 1995). Este estudio fue acogido por el Ministerio del Medio Ambiente (2002) para definir líneas de lo que es actualmente la Política Nacional de Humedales Interiores de Colombia.

En la jerarquía actual, marco de referencia en Colombia, se incluyen dos ámbitos, siete sistemas, cinco subsistemas, ocho clases y más de quince subclases. Se destaca la coincidencia conceptual de esta propuesta, en las grandes categorías, con la clasificación vigente en Venezuela. Otra experiencia a nivel de Colombia es la desarrollada por una serie de organizaciones entre ellas la Fundación Humedales, el Instituto Humboldt, WWF, la Asociación Calidris, la Fundación Fuerachoga, la Universidad Javeriana, la Fundación Ecotrópico y la Fundación Ecopar, en donde llevan a cabo la promoción y realización de inventarios de humedales andinos "Humeandes", contribuyendo en la base conceptual de los inventarios y en la práctica de los mismos. Se retoma así adaptación de la estructura jerárquica de los inventarios basada en los proyectos de MedWet, protocolo de Inventario de Humedales de Asia, Ramsar y el sistema de clasificación de humedales y aguas profundas de Estados Unidos. Proponen cinco niveles o escalas de inventarios: 1. Ecorregiones, 2. Unidades biogeográficas para ecosistemas acuáticos de montaña, 3. Cuenca de captación, 4. Sitio de humedal y 5. Hábitat.

Otro ejercicio de clasificación de humedales importante de mencionar, es el desarrollado por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -Sinchi- en el Caquetá colombiano, en donde parten de los sistemas de clasificación tradicionales y realizan modificaciones basadas en lo pro-

Tabla 11.7.1 Componentes de los ambientes acuáticos.

| Organismos interactuando | Vegetación | Especies | Micro-Organismos | | |
|--|------------|------------------|----------------------------|-------|-------|
| Procesos ecológicos | Inundación | Sedimentación | Flujo de nutrientes | | |
| Elementos geofísicos | Sustrato | Régimen del agua | Limnología (tipos de agua) | Clima | Suelo |
| Origen con relación a la intervención humana | Artificial | Natural | | | |



C. Suárez.

puesto por Semeniuk y Semeniuk (1997) y la experiencia de profesionales en el área de ecosistemas acuáticos, incorporando campos de clasificación del paisaje y la geomorfología como un criterio de partida para realizar la clasificación e inventario de humedales (Ricaurte *et al.* 2004).

La propuesta de clasificación de Cowardin *et al.* (*op.cit*) se basa en un sistema jerárquico que tiene en cuenta el tipo de sustrato, el régimen de inundación y las formas de vegetación. Los sistemas y subsistemas, son en general muy parecidos a la propuesta Ramsar (Davis *et al.* 1996) y a las otras mencionadas anteriormente. Lo que cambia de manera creativa son las clases, subclases y tipos dominantes. Para las primeras se tiene en cuenta la unidad taxonómica más alta del nivel de Subsistema. Describe la apariencia general del hábitat en términos de la vegetación o forma de vida dominante y la composición del sustrato (aspectos que pueden ser reconocidos sin la ayuda de mediciones ambientales detalladas). Ejemplos de formas de vida son: árboles, arbustos, plantas emergentes, musgos y líquenes, que son fácilmente identificables. Las subclases representan un nivel de detalle mayor enfocado a las características de la vegetación (e.g. decidua, siempre verde) o del tipo de sustrato. Los tipos dominantes son las categorías taxonómicas subordinadas a las subclases y generalmente están determinadas con base en las especies dominantes de plantas o animales. Aquí se resalta la relación entre lo terrestre y lo acuático, por lo que la saturación del suelo y la relación son elementos primordiales. En la propuesta, se establece que la diferencia entre los humedales y los hábitats acuáticos profundos es el gradiente de profundidad (cerca a 2 metros), con excepciones en los casos en que existen arbustos y árboles emergentes que están a mayor profundidad, situación que es bastante común en una región como la Orinoquia, donde los pulsos de inundación alcanzan diferencias de más de 8 metros de profundidad (a lo largo del río Orinoco), generando extensas áreas de bosques anegados.

En términos generales las propuestas internacionales de Cowardin *et al.* (*op.cit*), Ramsar y Farinha *et al.* (*op.cit*) proveen los elementos conceptuales más elaborados con relación a humedales y permiten llegar a un nivel de detalle específico para la definición de los tipos.

En el contexto nacional es importante el aporte de Donato (1998) en la definición de unidades geográficas - provincias - porque toma una variable fundamental para la comprensión de la diversidad de ecosistemas acuáticos en Colombia, que es la altitud. Sin embargo, es necesario tener en cuenta la fisiografía como variable substancial asociada

con la biodiversidad de ambientes acuáticos, especialmente en zonas donde el gradiente altitudinal es muy marcado, caso de la cuenca del Orinoco delimitada desde la divisoria de aguas. En este aspecto el estudio ORAM (IGAC 1999), constituye la base más actualizada y completa como referente para la cuenca.

La tipología de aguas propuesta para la Amazonía (Sio-li 1967), se aplica a la Orinoquia y sirve para dar mayor detalle en la definición de la subclase, por lo tanto es otro insumo a tener presente.

Clasificación de ambientes acuáticos en el Orinoco colombiano

Una de las aproximaciones utilizada para la diferenciación de ambientes acuáticos, es la clasificación de las aguas en ecosistemas acuáticos de la Amazonía, asociada con sus características fisicoquímicas y su origen (Sio-li *op. cit.*, Duque *et al.* 1997). Bajo esta clasificación en la cuenca del Orinoco, se encuentra que las aguas que drenan o se originan en las sabanas y áreas del Escudo Guayanés (ríos Inírida, Bita, Tomo y Vichada) son pobres en electrolitos, tienen concentraciones altas de ácidos orgánicos y una carga baja de sedimentos; a su vez las aguas de los ríos andinenses - blancos - (río Arauca, Guaviare y Meta) poseen una cantidad alta de electrolitos y su pH está cercano a la neutralidad (Ramírez y Ajiaco 2001).

Donato (*op. cit.*), en el enfoque de provincias geográficas aparte de la altitud, ya referida, considera elementos climáticos, geográficos y biológicos, de manera tal que permite ordenar y entender la complejidad de los ecosistemas acuáticos del país. Las provincias propuestas por el autor son cuatro: alta montaña tropical, andina, tierras bajas y costera.

Con otro punto de vista, para la caracterización de los ecosistemas acuáticos de la Orinoquia y de la Amazonía colombiana, Rangel (1998) utiliza las siguientes categorías: ecosistemas acuáticos propiamente dichos (ríos, cochas, esteros), ecosistemas pantanosos (aluviones y terrazas aluviales) y ambientes sujetos a inundación (vegas, barras, diques y terrazas).

De forma más específica para ambientes sujetos a inundación Prada (1987) postula las categorías de ambientes acuáticos lóticos, ambientes acuáticos lénticos (lagos, resacas, madreviejas), planos de inundación (igapó, várzea), ambientes inundados de forma permanente (cananguchales, aguajales) y ambientes de aguas claras (quebradas, arroyos).



J. S. Usma.

Con base en el trabajo de Naranjo *et al.* (1999), en la Orinoquia colombiana se reconocen siete complejos de humedales continentales: río Arauca, ríos Meta y Guaviare (llanuras aluviales inundables en invierno y madreviejas); río Casanare, ríos Vichada y Tomo (planos inundables y una laguna permanente) y río Inírida. Esto a su vez sirve como marco para la región, en la Política Nacional de Humedales de Colombia (Minambiente 2002); esta propuesta deja como base de acuerdo la clasificación propuesta por Ramsar, que ya se mencionó.

Propuesta de Clasificación de Humedales para la Orinoquia

A partir de en las anteriores definiciones se han agrupado las características de los ambientes acuáticos en cuatro grandes componentes: los organismos interactuando, los procesos ecológicos, los elementos geofísicos y la acción del hombre (Tabla 11.7.1).

Con fundamento en la revisión de los diferentes estudios, trabajos y propuestas para clasificación de ambientes acuáticos (Anexo 13) y manteniendo como eje los lineamientos de la política nacional de humedales se representan los niveles jerárquicos en orden descendente ajustados para la cuenca (Figura 11.7.1). Estos corresponden a:

Ámbito

Se refiere a la naturaleza ecosistémica más amplia, por origen y funcionamiento. Para esta clasificación se utilizan las provincias geográficas de ecosistemas acuáticos, propuestas por Donato (op. cit.).

Sistema

Para humedales naturales aplica la influencia de factores hidrológicos, geomorfológicos, químicos o biológicos; en razón a esto se tienen: marino, estuarino, ribereño (ríos y quebradas), lacustrino (lagos, embalses y grandes pozos) y palustrino (lagunas de desborde, pantanos, esteros, sabanas inundadas y morichales). Los artificiales se separan de

acuerdo al proceso que los origina ó los mantiene. Dada las características particulares de la región de la cuenca del Orinoco, con sistemas fluviales y palustres de alta representatividad, se incluyó el tipo de movimiento del agua desde el punto de vista limnológico en sistemas lóticos y lénticos.

Subsistema

Se establece por los patrones de circulación del agua. Como ejemplo se citan los subsistemas: permanentes (con una zona de desborde bien definida) y temporales (canales con flujos de agua), dentro del sistema riverino. Para este caso permanece sin modificación alguna esta categoría.

Clase

Describe la apariencia general del humedal o el hábitat de aguas profundas, en términos de la forma de vida vegetal dominante (por fisionomía del humedal), o de la naturaleza y composición del substrato. En esta propuesta se mantiene el criterio de fisonomía.

Subclase

Califica la estructura y composición de comunidades ó características limnológicas como el tipo de agua (aspectos físico-químicos). En la presente propuesta se consideran los tipos de aguas de la clasificación dada por Sioli (1967): aguas negras, blancas y claras. Se adiciona el tipo mixtas, teniendo en cuenta los diferentes gradientes existentes y las dinámicas de los planos de inundación en la región.

Ecosistema representativo

Corresponde a los ecosistemas acuáticos más identificables. Se introdujo esta categoría para seguir una secuencia lógica de los ambientes acuáticos presentes en la cuenca del Orinoco.

Tipología o nombre

Se refiere a la especificidad del ambiente acuático, a nivel local y regional.

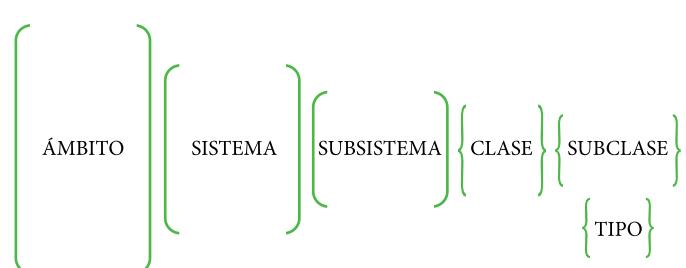


Figura 11.7.1 Niveles Jerárquicos del sistema de clasificación.



C. Suárez.

Con los aportes de las reuniones técnicas se revisaron las definiciones de los niveles jerárquicos, y se establecieron los criterios que predominan en cada definición en el contexto de la Orinoquia.

Para la categoría *ámbito*, el trabajo se restringe al ámbito continental, debido a que el ámbito marino carece de representación en la parte de la cuenca del Orinoco colombiano. Se complementó con la propuesta de provincias geográficas de Donato (1998).

En el caso del **Sistema**, el criterio fundamental está regido por el movimiento del agua, su uso y su origen:

- *Fluvial*, ambientes acuáticos conectados con el propio río (madreviejas, planicies inundables). A diferencia de lo propuesto por Ramsar, se incorporan los planos inundables como humedales, sin desconocer que en ellos pueden estar representados una amplia gama de ecosistemas acuáticos. Se toma esta decisión debido a la importancia de estos ambientes dentro de la cuenca, tanto por su extensión, como por el mantenimiento de la productividad biológica, medida esta última en la pesca, principalmente.
- *Lacustre*, cuerpos de agua con un área considerable y con estratificación térmica y química. Aparentemente con muy pocos ejemplos en la Orinoquia, pero con una buena representación de acuerdo a la clasificación de lagos propuesta por Roldán (1992) que abarca: "lagos originados por acción de los ríos: ciénagas, lagos de origen meandrítico y lagos de inundación".
- *Palustre*, cuerpos de agua definidos por escorrentía (esteros, morichales, lagunas de desborde, sabanas inundables). Incluye los ambientes caracterizados por el aporte y procesos de circulación de materia orgánica. Este grupo tiene una gran representación e importancia en la cuenca.
- *Geotérmico*, Corresponde a aguas termales.
- *Artificial*, se incluye dada la importancia de actividades como acuicultura, cultivo de arroz, provisión de acueductos (embalses) y generación de energía, en la cuenca.

El **Subsistema**, está definido por la temporalidad de las aguas, lo que es de gran relevancia en la región donde hay pulsos de inundación asociados con las precipitaciones estacionales, de régimen monomodal. Esta dinámica hidrológica se asocia con el cambio de uso en gran parte del territorio.

En la **Clase**, prima la fisonomía de la vegetación y/o el sustrato. En general se toma como variable la fisonomía de la

vegetación y sólo se utiliza la variable del sustrato en el caso concreto del sistema geotérmico.

En la **subclase**, se incorporan los aspectos físico-químicos, comunidades biológicas predominantes y la geomorfología. Desde el punto de vista físico-químico (Sioli *op. cit.*), el sistema fluvial puede analizarse como:

- Ríos de aguas blancas de origen andino.
- Ríos de aguas claras de diverso origen: formaciones rocosas (Escudo Guayanés)
- Ríos de aguas negras de origen selvático y de sabanas.

Esta clasificación es pertinente para la cuenca porque se tiene influencia de componentes andinos -vertiente oriental de la cordillera Oriental -; de llanura - sabanas inundables y altiplanura - intrusiones del Escudo Guayanés -Serranía de la Macarena y zonas transicionales con la Amazonia- y selva alta. Esta confluencia propicia que además de los tres tipos de aguas descritos se presenten aguas mixtas, múltiples mezclas, criterio que apoya la ordenación de cuencas y facilita el análisis. La propuesta ajustada con lo descrito se relaciona en la tabla 11.7.2.

Protocolo de modelación de ambientes acuáticos

En este componente se dan lineamientos generales sobre las principales etapas y procedimientos para obtener el mapa de ambientes acuáticos de la vertiente colombiana de la Cuenca del río Orinoco. La propuesta se basa en los Estándares de Predicción de Mapas de Ecosistemas elaborada por el "Resources Inventory Comité" - el RIC para los años 1999 y 2000 y los protocolos de calidad y exactitud. Meidinger, (2000, 2003) y el Manual 10: Inventario de Humedales. Ramsar Convention Bureau, 2003.

Alcance

Si se toman como referencia las etapas de la estructura guía de planeación e inventario de Humedales propuesta por la Convención Ramsar (2003), en esta propuesta se cumple con los primeros siete (7) pasos, de la estructura para planear un inventario de humedales. No obstante, se pretende que además de sentar las bases para la identificación cartográfica y posterior clasificación de ambientes acuáticos, sea insumo para la identificación de prioridades de conservación en el eje de agua dulce para toda la cuenca del río Orinoco. Bajo estas consideraciones y en concordancia con el paso siete "Escoger un método apropiado", se define una metodología basada en el uso de los sistemas de información geográfica (datos espaciales) y su relación con el conocimiento de la ecología de los ambientes acuáticos, lo cual permite generar mapas que cumplen con los propósitos enunciados. De esta forma, las metodologías de predicción



EVALUACIÓN
Y OFERTA REGIONAL DE HUMEDALES DE LA ORINOQUIA: CONTRIBUCIÓN
A UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE AMBIENTES ACUÁTICOS

J. S. Usma.

Tabla 11.7.2 Sistema de clasificación propuesto para ambientes acuáticos, cuenca del Orinoco-Colombia.

| PROVINCIAS | SISTEMA | AMBIENTE CIRCULACIÓN | SUBSISTEMA ESTACIONALIDAD | CLASE FISONOMÍA | SUBCLASE TIPO AGUAS | ECOSISTEMA REPRESENTATIVO | NOMBRE TIPOLOGÍA |
|--------------|------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|--|
| ALTA MONTAÑA | FLUVIAL | LÓTICO | PERMANENTE | HERBACEA | CLARAS | ARROYOS | |
| | PALUSTRE | LÉNTICO | PERMANENTE | HERBACEA / ARBUSTIVA | CLARAS | PANTANOS | Turberas Andinas |
| | LACUSTRE | LÉNTICO | PERMANENTE | HERBACEA | CLARAS | LAGUNAS | |
| ANDINA | FLUVIAL | LÓTICO | PERMANENTE | SIN VEGETACIÓN | BLANCAS | RIO/ QUEBRADAS | Ríos Andinos de Aguas Blancas |
| | FLUVIAL | LÓTICO | PERMANENTE | SIN VEGETACIÓN | CLARAS | RIO/ QUEBRADAS | Ríos Andinos de Aguas Claras |
| | FLUVIAL | LÓTICO | ESTACIONAL | SIN VEGETACIÓN | CLARAS y BLANCAS | QUEBRADAS / ARROYOS / CAÑOS | Quebradas Andinas Estacionales de Aguas Claras |
| | LACUSTRE | LÉNTICO | PERMANENTE | EMERGENTE | CLARAS | LAGUNAS | Lagunas Andinas de Aguas Claras |
| | LACUSTRE | LÉNTICO | PERMANENTE | EMERGENTE | BLANCAS | LAGUNAS | Lagunas Andinas de Aguas Blancas |
| | PALUSTRE | LÉNTICO | PERMANENTE | ARBUSTIVO | BLANCAS | PANTANOS | Pantanos Andinos Arbustivos de aguas blancas |
| | PALUSTRE | LÉNTICO | PERMANENTE | HERBACEO | BLANCAS | PANTANOS | Pantanos Andinos Herbáceos de aguas blancas |
| | GEOTERMICO | | PERMANENTE | SIN VEGETACIÓN | TERMALES | | |
| | ARTIFICIAL | LÉNTICO | PERMANENTE | HERBACEO | BLANCAS | CULTIVOS DE ARROZ | Cultivos de arroz |
| | ARTIFICIAL | LÉNTICO | PERMANENTE | SIN VEGETACIÓN | BLANCAS | ESTANQUES ACUICULTURA | Estanques de acuicultura |
| ARTIFI-CIAL | LÉNTICO | PERMANENTE | EMERGENTE | BLANCAS | EMBALSES | | Embalses Andinos con vegetación emergente de aguas blancas |
| | LÉNTICO | PERMANENTE | SIN VEGETACIÓN | BLANCAS | EMBALSES | | Embalses Andinos de aguas blancas |



C. Suárez.

| PROVINCIAS | SISTEMA | AMBIENTE CIRCULACIÓN | SUBSISTEMA ESTACIONALIDAD | CLASE FISONOMÍA | SUBCLASE TIPO AGUAS | ECOSISTEMA REPRESENTATIVO | NOMBRE TIPOLOGÍA |
|---------------|----------|----------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|---|
| TIERRAS BAJAS | FLUVIAL | LÓTICO | PERMANENTE | SIN VEGETACIÓN | BLANCAS | RIOS | Ríos de tierras bajas de aguas blancas |
| | FLUVIAL | LÓTICO | PERMANENTE | BOSCOZO | NEGRAS, BLANCAS MIXTAS | RIOS/ QUEBRADAS | Bosques inundados de aguas blancas Bosques inundados de aguas mixtas Bosques inundados de aguas negras |
| | FLUVIAL | LÓTICO | PERMANENTE | ARBUSTIVO | NEGRAS, BLANCAS ? MIXTAS | RIOS/ QUEBRADAS | Arbustales inundados de aguas blancas Arbustales inundados de aguas mixtas Arbustales inundados de aguas negras |
| | FLUVIAL | LÓTICO | ESTACIONAL | SIN VEGETACIÓN | NEGRAS | QUEBRADAS | Canos estacionales de tierras bajas de aguas negras |
| | FLUVIAL | LÓTICO | ESTACIONAL | BOSCOZO | NEGRAS, CLARAS, MIXTAS | RIOS/ QUEBRADAS | Bosques inundables de aguas negras Bosques inundables de aguas claras Bosques inundables de aguas mixtas |
| | FLUVIAL | LÓTICO | ESTACIONAL | HERBACEO / ARBUSTIVO | NEGRAS, CLARAS, MIXTAS | RIOS/ QUEBRADAS | Arbustales inundables de aguas negras Arbustales inundables de aguas claras Arbustales inundables de aguas mixtas |
| | FLUVIAL | LÓTICO | ESTACIONAL | HERBACEO | BLANCAS, MIXTAS | PLANICIES DE INUNDACIÓN | Herbazales inundables en plano de inundación de aguas mixtas - vegas cultivables Herbazales inundables en plano de inundación de aguas blancas - vegas cultivables |
| | PALUSTRE | LÉNTICO | PERMANENTE | BOSCOZO | A NEGRAS | BOSQUES PANTANOSOS | Bosques pantanosos de aguas negras – morichal |
| | PALUSTRE | LÉNTICO | PERMANENTE | SIN VEGETACIÓN | NEGRAS BLANCAS | LAGUNAS DE DESBORDE | Madreviejas de aguas negras – madreviejas de aguas blancas |



EVALUACIÓN Y OFERTA REGIONAL DE HUMEDALES DE LA ORINOQUIA: CONTRIBUCIÓN A UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE AMBIENTES ACUÁTICOS

J. S. Usma.

| PROVINCIAS | SISTEMA | AMBIENTE CIRCULACIÓN | SUBSISTEMA ESTACIONALIDAD | CLASE FISONOMÍA | SUBCLASE TIPO AGUAS | ECOSISTEMA REPRESENTATIVO | NOMBRE TIPOLOGÍA |
|---------------|----------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|--|
| TIERRAS BAJAS | PALUSTRE | LÉNTICO | PERMANENTE | VEGETACIÓN EMERGENTE | NEGRAS BLANCAS | LAGUNAS DE DESBORDE | Madreviejas con vegetación emergente de aguas negras – madreviejas con vegetación emergente de aguas blancas |
| | PALUSTRE | LÉNTICO | ESTACIONAL | ARBUSTIVO / HERBACEO | NEGRAS BLANCAS | ARBUSTALES Y HERBAZALES PANTANOSOS | Sabanas inundables, esteros y pantanos |

Ámbito: incluye las provincias geográficas, propuesta Donato (1998); **Ambiente:** columna nueva donde se acoge propuesta del Sinchi, criterio circulación- hidrológica; **Subsistema:** se mantiene la estacionalidad en circulación propuesta por el grupo; **Clase:** se mantiene el criterio de fisonomía; **Subclase:** se mantiene el criterio de tipo de aguas, y se adiciona la categoría de mixtas propuesta por el Sinchi.

de mapas de ecosistemas del RIC constituyen el punto de partida para el diseño del modelo a seguir.

Etapas

Se proponen nueve (9) etapas en el diseño de la metodología, las cuales han sido adaptadas al esquema general de predicción de mapas de ecosistemas propuesto por RIC en el documento *Standards for predictive ecosystem mapping*. La figura 11.7.2, ilustra los aspectos relevantes tenidos en cuenta: las etapas en general como las variables de modelación y los resultados de los procedimientos espaciales de éstas.

Análisis de necesidades

El desarrollo metodológico se puede basar en el uso de información digital secundaria, estandarizada bajo los criterios propuestos para el caso específico y así como el procesamiento de variables físicas como insumo para la determinación del régimen hídrico.

Para este caso, se propone usar para Colombia los estudios ya realizados y publicados como ORAM (IGAC 1999), Zonificación de aptitud Forestal (CONIF 2001), la cartografía base del NIMA, las imágenes de satélite sensor Landsat ETM 7 y TM 5 y los insumos temáticos y mapa de ecosistemas terrestres de la Orinoquia Colombiana (Romero *et al.* 2004).

Revisión de las variables de modelación

Las variables temáticas a tener presente o mapas de entrada, son aquellas, que mediante el sistema de clasificación propuesto, caracterizan y diferencian un ambiente acuático

de otro. Sin embargo, esta selección de variables puede ser parcial a la escala actual y debe ser revisada para una escala de mayor o menor detalle. Estas variables deben ser adquiridas, estandarizadas a formato ArcInfo, Arcview o ArcGis georreferenciadas si fuera necesario, empalmadas y documentadas.

• Fisiografía

De acuerdo con lo discutido anteriormente se adapta la clasificación de provincias geográficas propuesta por Donato (1998), sin embargo para su delimitación geográfica se toman en cuenta aportes valiosos del estudio ORAM “Paisajes Fisiográficos de la Orinoquía – Amazonia” (IGAC 1999), en donde se retoma la experiencia del mismo Instituto Geográfico en temas acuáticos (Duque *et al.* 1997) y la conceptualización de Villota (1992) sobre la fisiografía desde el punto de vista edafológico.

Otro punto de partida son los avances del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, en la definición de unidades de paisaje en el marco del diseño e implementación de un Sistema de Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad en la Amazonia Colombiana y la actualización del mapa de ecosistemas terrestres para Andes y la Orinoquia, los cuales toman los elementos del paisaje como base conceptual en estos ejercicios.

• Régimen hídrico

La estacionalidad o permanencia de los cuerpos de agua es una de las variables que marcan los límites de



C. Suárez.

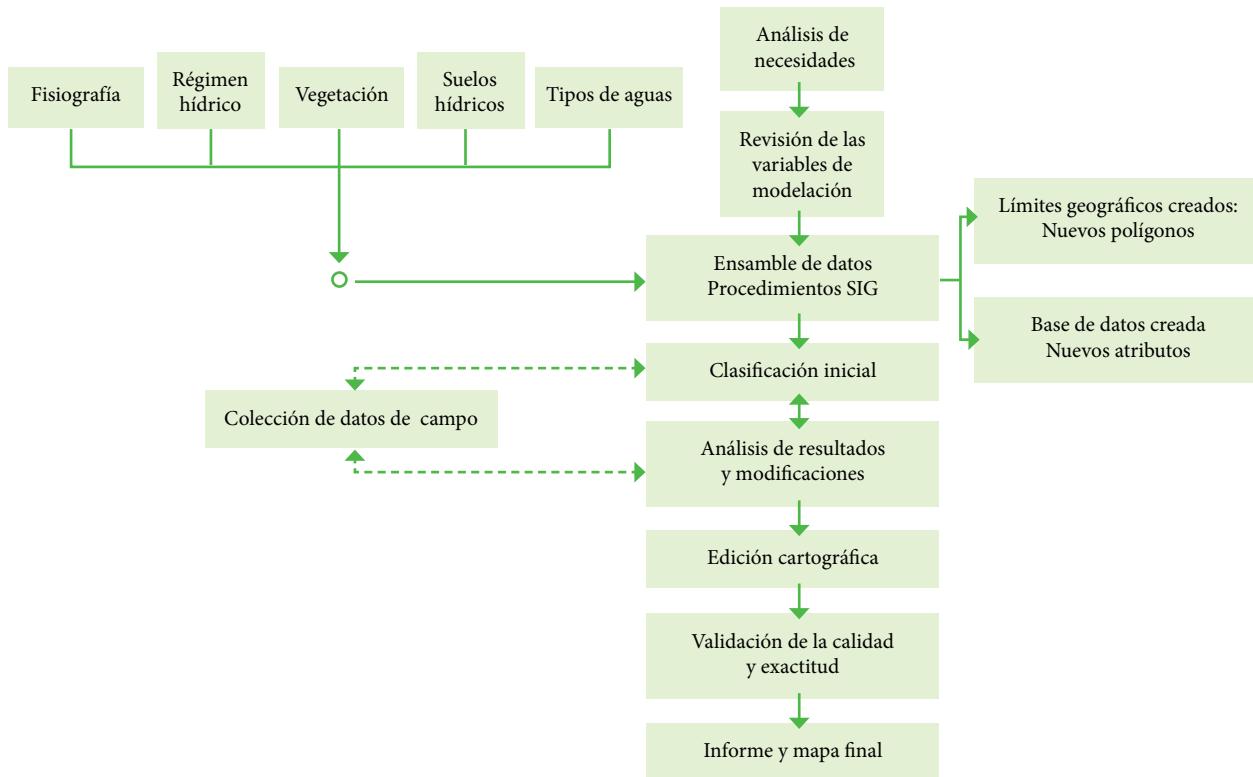


Figura 11.7.2 Etapas generales para la modelación del mapa de ambientes acuáticos. Modificado y adaptado del Resources Inventory Comité (1999). Generic PEM Process.

los ambientes acuáticos así como la vegetación que está asociada a estos lugares. Con el fin de conocer esta dinámica se sugiere utilizar modelos de inundación basado en el conocimiento del balance hídrico y la relación del aumento del caudal con las formas del terreno, de esta forma bajo un modelo cartográfico se identifican aquellas áreas que por causa del aumento en la altura del nivel freático son cubiertas por agua.

• Vegetación

Los insumos más importantes disponibles como información de referencia para este tema son el *Mapa de cobertura y uso actual de la tierra a escala 1:500.000* (IGAC 2000) y el estudio de Zonificación de aptitud forestal para los departamentos de Meta, Vichada, Casanare y Arauca (CONIF op. cit.). En este mismo sentido y en el marco del mapa de ecosistemas de la Orinoquia el IAvH, posee mapas temáticos de vegetación a escala 1:200.000.

• Suelos hídricos

El mapa de suelos de Colombia a escala 1:500.000 (IGAC 2000), proporciona información acerca de las características de los suelos, el material y los componentes taxonómicos de los suelos entre otras características, lo que permite conocer aquellos suelos que están dispuestos a regímenes hídricos.

• Tipos de agua

El agua como fundamento en la estructura y dinámica ecológica de los ecosistemas acuáticos constituye una variable esencial en la comprensión de su complejidad y diversidad. Sioli (1967), propone una clasificación de aguas en la Amazonía, clasificación utilizada y aceptada por especialistas en el tema, por tal motivo se considera el tipo de agua como un factor importante. Se aplica esta clasificación a los principales cuerpos de agua de acuerdo a la información disponible.



EVALUACIÓN Y OFERTA REGIONAL DE HUMEDALES DE LA ORINOQUIA: CONTRIBUCIÓN A UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE AMBIENTES ACUÁTICOS

J. S. Usma.

Ensamblaje de datos

La integración de variables se realiza bajo funciones propias para el manejo de datos espaciales. Los métodos usados para implementar estas funciones afectan tanto a las operaciones en sí como a los datos de entrada (Aronoff 1989), por lo tanto se busca la menor redundancia en los atributos de tal forma que se puedan clasificar y por ende representar una verdadera proyección de la realidad.

El Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, en el marco de la elaboración de los mapas de ecosistemas de Andes y de la cuenca del Orinoco colombiano, ha aplicado procedimientos metodológicos de integración, generalización y suavizado de variables espaciales para la generación de mapas que de igual manera se han aplicado en la cartografía de ecosistemas a escala nacional IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, Sinchi e IIAP (2007).

Clasificación inicial

La clasificación inicial es producto del ensamblaje de los criterios seleccionados bajo elementos cartografiados y la verificación con imágenes de satélite tanto de temporada de invierno como de verano, guardando las premisas del sistema de clasificación tanto en sus criterios cardinales como de base de datos asociada a los elementos geográficos (figura 11.7.3). Una vez se posean cada una de las unidades debidamente clasificadas se realiza un proceso de homogenización, generalización y suavizado de la información espacial.

Se revisa que las unidades espaciales cumplan con el área mínima cartografiada para la escala seleccionada y se lleva a cabo la selección de acuerdo a los criterios primarios de la clasificación.

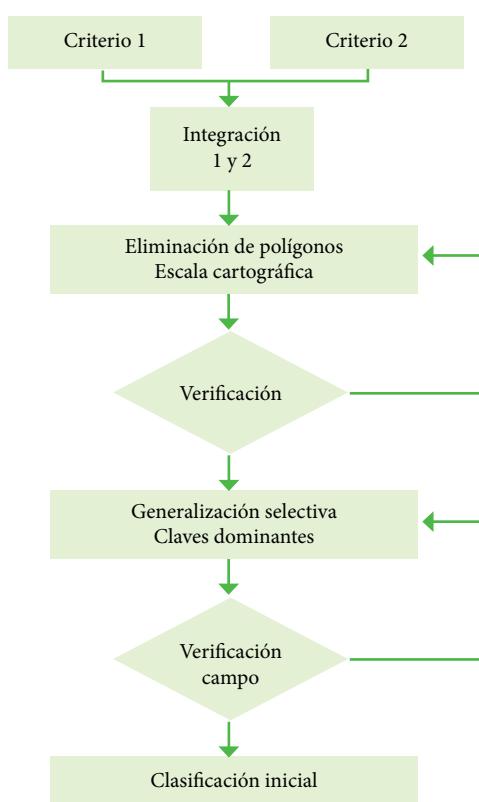


Figura 11.7.3 Procesamiento metodológico de información.



C. Suárez.

Recolección de datos de campo

Parte de la calidad y exactitud del mapa, se debe a la corroboración y levantamiento de la información en campo. Esto permite hacer cambios en aquellas áreas donde la información no es consistente con lo existente en la realidad. Las visitas a zonas con incertidumbre en su clasificación permiten hacer los ajustes tanto en los límites geométricos del componente espacial, como también cambios en los atributos asociados a los objetos geográficos.

Análisis de resultados y modificaciones

Se efectúa una revisión de los datos de campo con la clasificación inicial realizada. En este momento se hacen todos los cambios de atributos, basándose en la combinación de atributos asociados de las diferentes unidades cartografiadas y la información colectada en las visitas de campo.

Estándares de metadatos

El desarrollo de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE), conformada por una serie de organizaciones en cabeza del IGAC ha avanzado en la estandarización de datos espaciales permitiendo obtener información acerca del estado y origen de los mismos, (IGAC 1999). De conformidad con esta iniciativa nacional de metadata, todas las entidades en este modelo tanto de entrada como de salida, llevarán metadatos que cumplan con el *nivel de conformidad 1* de acuerdo al ICONTEC.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del análisis de diferentes propuestas de clasificación de humedales en el mundo, se establece la necesidad fundamental de adaptarlas a las características geográficas de cada zona, debido a las particularidades de cada una de ellas y en especial a la gran dimensión de los ambientes acuáticos en algunas áreas, como es el caso de la cuenca del Orinoco. En este sentido, la aproximación limnológica de tipos de agua constituye un elemento interesante para separar y distinguir algunos cuerpos de agua.

El sistema de clasificación propuesto a escala 1:500.000, recoge los principios jerárquicos de las propuestas de clasificación internacionales, mantiene su correspondencia con la propuesta nacional, la propuesta de Venezuela y es un sistema replicable. Sin embargo, su aplicación debe ser actualizada con la configuración y presencia de aspectos dominantes como la vegetación y aspectos limnológicos de los ambientes objeto de estudio. Un avance importante en la elaboración del modelo cartográfico de ambientes acuáticos de la Orinoquia es el modelo de inundación porque facilita la identificación de ambientes acuáticos especialmente en las áreas temporalmente inundables, y posibilita comparar las dinámicas de inundación, entre años.

La selección de las variables fisiografía, régimen hídrico, vegetación, suelos hídricos, tipos de agua, puede ser parcial a la escala actual - 1:500.000 - y debe ser revisada para una escala de mayor o menor detalle.

Se hace prioritario hacer una integración de modelos cartográficos de ecosistemas acuáticos como este que se propone, con los modelos cartográficos para ecosistemas terrestres, para la cuenca del Orinoco. Se sugiere construir una agenda de trabajo con entes nacionales como el Instituto Alexander von Humboldt, IGAC y organismos regionales, y ajustar la propuesta idealmente a una escala 1:100.000.



EVALUACIÓN Y OFERTA REGIONAL DE HUMEDALES DE LA ORINOQUIA: CONTRIBUCIÓN A UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE AMBIENTES ACUÁTICOS

J. S. Usma.

BIBLIOGRAFÍA

- Aronoff S. (1989) Geographic Information Systems: a Management Perspective. *Geocarto international* 4(4):58.
- Cowardin L.M., V. Carter, F.C. Golet, E.T. LaRoe (1979) Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. U.S. Department of Interior, Fish and Wildlife service, Washington, D.C. 131pp.
- CONIF - Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal- (2001) Zonificación de áreas de aptitud forestal comercial para la región de la Orinoquia. Bogotá, Colombia.
- Cowardin L.M., V. Carter, F.C. Golet, E.T. LaRoe (1979) Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. United States Fish and Wildlife Service, Washington, United States of America.
- Cowardin L.M. & F.C. Golet (1995) US Fish and Wildlife Service 1979 wetland classification: a review. *Vegetatio* 118:139-152.
- Convención Ramsar (2003) Wetland inventory. A Ramsar framework for wetland inventory. Ramsar handbooks for the wise use of wetlands. 2nd edition.
- Davies C.E. & D. Moss (2002) EUNIS Habitat Classification. Final Report to the European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity, European Environment Agency. 125pp.
- Davis T.J., D. Blanco, M. Carbonell (1996) Manual de la Convención de Ramsar. Una guía a la convención sobre los humedales de importancia internacional. Convención Ramsar – Ministerio del Medio Ambiente de España. 211pp.
- Devillers P. & J. Devillers-Terschuren (1996) A classification of palearctic habitats and preliminary habitats in Council of Europe Member States. Report to the Council of Europe Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. 268pp.
- Dini J.A. & G.I. Cowan (2000) Classification system for the South African wetland inventory. Second draft. South African Wetlands Conservation Programme. Department of Environmental Affairs and Tourism, Pretoria, South Africa.
- Donato J. (1998) Los sistemas acuáticos de Colombia: síntesis y revisión. Pp. 29-47. En: E. Guerrero (ed.) Una aproximación a los Humedales en Colombia. Fondo FEN Colombia, Unión Mundial por la Naturaleza. Santafé de Bogotá. Colombia.
- Duque S.R., J.E. Ruiz, J. Gómez, E. Roessler (1997) Tipificación ecológica de ambientes acuáticos en el área del eje Apaporis-Tabatinga (Amazonía colombiana). Pp. 69-126. En: Instituto Sinchi, IGAC, Universidad Nacional. Zonificación Ambiental para el Plan Modelo Colombo-Brasilero. Eje Apaporis-Tabatinga. PAT. Santafe de Bogotá.
- European Communities (1991) Habitats of the European Community. CORINE biotopes manual, Volume 2. Luxembourg: Commission of the European Communities.
- Farinha J.C., Hecker N., Tomas-Vives P. (1996) Mediterranean wetland inventory, Vol. I, A reference manual. Medwet/ICN Portugal/ Wetlands International. 110pp.
- Finlayson C.M., J. Howes, G. Begg, K. Tagi (2002a) A strategic approach for characterising wetlands- the Asian Wetland Inventory. Proceedings of Asian Wetland Symposium, Penang, Malaysia, 27-30 August, 2001.
- Finlayson C.M., R. Howes, R.A. van Dam, G. Begg, K. Tagi (2002b) The Asian Wetland Inventory as a tool for providing information on the effect of climate change on wetlands in Asia.
- Hecker N., L.T. Costa, J.C. Farinha P. Tomas Vives (1996) Mediterranean wetlands inventory: data recording. Vol 2. MedWet/ Wetlands International, Slimbridge, UK/Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa, Portugal. 99pp.
- IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (1998) Medio Ambiente en Colombia. Santa Fe de Bogotá. 544pp.
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi, IIAP (2007) Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andrés e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, Colombia. 275pp.
- IGAC -Instituto Geográfico Agustín Codazzi- (1999) Paisajes Fisiográficos de Orinoquia-Amazonía (ORAM) Colombia. Bogotá. 120pp.
- IGAC – Instituto Geográfico Agustín Codazzi – (2000) Mapa de cobertura y uso actual de la tierra a escala 1:500.000
- Lasso C.A., J.I. Mojica, J.S. Usma, J.A. Maldonado, D.C. DoNascimiento, D.C. Taphorn, F. Provenzano, O.M. Lasso, G. Galvis, L. Vásquez, M. Lugo, A. Machado, R. Royero, C. Suárez, A. Ortega (2004) Peces de la Cuenca del Orinoco. Parte I: lista de especies y distribución por subcuenca/Fish species of the Orinoco Basin. Part I: Species list and distribution according to subbasins. *Biota Colombiana* 5(2):95-157.
- Meidinger D.V. (2000) Protocol for Quality Assurance and Accuracy Assessment of Ecosystem Maps. Res. Br., B.C. Min. For., Victoria, B.C. for the TEM Alternatives Task Force.14pp.
- Meidinger, D.V. 2003. Protocol for accuracy assessment of ecosystem maps. Res. Br., B.C. Min. For., Victoria, B.C. Tech. rep. 11 pp.
- Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (2002) Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. Estrategia para su conservación y uso sostenible. Dirección General de Ecosistemas – Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. 67pp.
- Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT-, Instituto Alexander von Humboldt - IavH, Departamento Nacional Planeación - DNP (1997) Política Nacional de Biodiversidad. Colombia. 18pp.
- Naranjo L., G. Andrade, E. Ponce de León (1999) Humedales Interiores de Colombia Bases Técnicas para su Conservación y Uso Sostenible. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente. 79pp.
- Naranjo L.G. (1997) Humedales. Pp. 140–163. En: M. Chaves & Arango N. (eds.) Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad. Tomo I, Diversidad Biológica. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”, Ministerio del Medio Ambiente, PNUMA – Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- National Wetlands Working Group (1997) The Canadian Wetland Classification System. 2nd Edition. Pp. 1 - 68. En: B.G. Warner & C.D.A. Rubec (eds.), Wetlands Research Centre, University of Waterloo. Waterloo.
- Prada S. (1987) Acercamientos etnopiscícolas con los indios Ticuna del Parque Nacional Natural Amacayacu, Amazonas (Colombia). Tesis. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 152pp.



C. Suárez.

- Ramírez-Gil H. & R. Ajacó-Martínez (eds.) (2001) La pesca en la Baja Orinoquia colombiana: una visión integral. INPÁ-COL-CIENCIAS-PRONATTA. Bogotá. 250pp.
- Ramsar Convention Bureau (2000) Strategic framework and guidelines for the future development of the List of Wetlands of International Importance, Wise Use Handbook 7. Ramsar Bureau, Gland, Switzerland.
- Rangel O. (1998) Amazonia y Orinoquia: Biota y Ecología. Colombia Patria de Tres Mares. "Expolibsoa 98" Santafé de Bogotá. 240pp.
- Ricaurte L.F., M. Núñez-Avellaneda, J.C. Alonso (eds.) (2004) Inventario y tipificación de humedales en el Departamento de Caquetá. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi - Convención de Ramsar, Fondo de Pequeñas Subvenciones Proyecto SGF/00/COL/1 - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá. Informe Final. Inédito. 176pp.
- Rodríguez Altamiranda, R. (comp.) (1999) Conservación de Humedales en Venezuela: inventario, diagnóstico ambiental y estrategia. Comité Venezolano de la UICN. Caracas, Venezuela. 110pp.
- Rodríguez N., D. Armenteras, M. Morales, M. Romero (2004) Ecosistemas de los Andes colombianos. Instituto de Recursos biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 155pp.
- Roldán G. (1992) Fundamentos de limnología neotropical. Editorial universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 529pp.
- Romero M., G. Galindo, J. Otero, D. Armenteras (2004) Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Instituto de Recursos biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 189pp.
- Scott D.A. & M. Carbonell (1986) A Directory of Neotropical Wetlands. IUCN Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK. 684pp.
- Scott D.A. & T.A. Jones (1995) Classification and inventory of wetlands: a global overview. *Vegetatio* 118:3-16.
- Semeniuk C.A. (1987) Wetlands of the Darling system - a geomorphic approach to habitat classification. *Journal of the Royal Society of Western Australia* 69:95-112.
- Semeniuk V. & C.A. Semeniuk (1997) A geomorphic approach to global classification for natural inland wetlands and rationalization of the system used by the Ramsar Convention - a discussion. *Wetlands Ecology and Management* 5:145-158.
- Sioli H. (1967) Studies in Amazonian waters. *Atas do simposio a Biota Amazonica* Vol. 3: 9-50.
- UICN - The World Conservation Union, the International Water Management Institute (IWMI), the Ramsar Convention Bureau, the World Resources Institute (WRI). 2003. Watersheds of the World_CD.
- US-EPA. Environmental monitoring & asses program. En línea: <http://www.greenfacts.org/links/site_boxes/epa_us.htm>.
- Villota H. (1992) El sistema CIAF de Clasificación Fisiográfica del terreno. *Revista CIAF* 13:55-70.
- Vreugdenhil D., J. Meerman, A. Meyrat, L.D. Gómez, D.J. Graham (2002) Map of the Ecosystems of Central America: Final Report. World Bank, Washington, D.C. 65pp.
- Zoltai S.C. & D.H. Vitt (1995) Canadian wetlands: environmental gradients and classification. *Vegetatio* 118:131-137.



Llanero cruzando ganado, Casanare. Foto: A. Navas.



C. Lasso.

ANEXOS

Anexo 1.

Sanoja, E., W. Diaz, J. Rosales y P. Rodriguez. 2010. Lista de especies de la Orinoquia Guayanesa seleccionadas siguiendo el criterio de subcuencas del Orinoco de la flora de la Guayana Venezolana.

El presente listado se realizó a partir de la selección de las especies de postomas 1 al 9 de Steyermark *et al.* (1995-2005) que están incluidas solo en la Orinoquia Guayanesa, sin considerar las cuencas que drenan al río Amazonas o al Essequibo. Indican una riqueza de 8.273 especies de plantas con 996 especies endémicas (Sanoja *et al.* en preparación). Si bien es necesario reconocer que existen adiciones posteriores a la publicación utilizada, así como cambios por sinonimia, los datos generales presentados pueden considerarse representativos de la Orinoquia Guayanesa y se concluye que representa más del 50% de la flora del país.

| I. PTERIDOPHYTA | |
|--|--|
| ASPLENIACEAE | |
| <i>Asplenium angustum</i> Sw. | <i>Blechnum stipitellatum</i> (Sodiro) C. Chr. |
| <i>Asplenium auritum</i> Sw. | <i>Blechnum violaceum</i> (Fée) C. Chr. |
| <i>Asplenium chimantae</i> A.R. Sm. | <i>Salpichlaena hookeriana</i> (Kuntze) Alston |
| <i>Asplenium cirratulum</i> Rich. ex Willd. | <i>Salpichlaena volubilis</i> (Kaulf.) J. Sm. |
| <i>Asplenium clausenii</i> Hieron | |
| <i>Asplenium cowanii</i> A.R. Sm. | |
| <i>Asplenium cristatum</i> Lam. | CYATHEACEAE |
| <i>Asplenium cuneatum</i> Lam. | <i>Alsophila imrayana</i> (Hook.) D.S. Conant |
| <i>Asplenium cuspidatum</i> Lam. | <i>C. spectabilis</i> var. <i>spectabilis</i> |
| <i>Asplenium delitescens</i> (Maxon) L.D. Gómez | <i>Cyathea andina</i> (H. Karst.) Domin |
| <i>Asplenium dissectum</i> Sw. | <i>Cyathea bipinnatifida</i> (Baker) Domin |
| <i>Asplenium feei</i> Kunze ex Féé | <i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin |
| <i>Asplenium flabellulatum</i> Kunze | <i>Cyathea cyatheoides</i> (Desv.) K.U. Kramer |
| <i>Asplenium formosum</i> Willd. | <i>Cyathea cyclodium</i> (R.M. Tryon) Lellinger |
| <i>Asplenium juglandifolium</i> Lam. | <i>Cyathea delgadii</i> Sternb. |
| <i>Asplenium laetum</i> Sw. | <i>Cyathea demissa</i> (C.V. Morton) A.R. Sm. ex Lellinger |
| <i>Asplenium pearcei</i> Baker | <i>Cyathea dissimilis</i> (C.V. Morton) Stolze |
| <i>Asplenium pteropus</i> Kaulf. | <i>C. divergens</i> var. <i>divergens</i> |
| <i>Asplenium pumilum</i> Sw. | <i>Cyathea fulva</i> (M. Martens y Galeotti) Féé |
| <i>Asplenium radicans</i> L. | <i>Cyathea intramarginalis</i> (P.G. Windisch) Lellinger |
| <i>Asplenium salicifolium</i> L. | <i>Cyathea kalbreyeri</i> (Baker) Domin |
| <i>Asplenium serra</i> Langsd. y Fisch. | <i>Cyathea lasiosora</i> (Kuhn) Domin |
| <i>Asplenium serratum</i> L. | <i>Cyathea lechleri</i> Mett. |
| <i>Asplenium zamiifolium</i> Willd. | <i>Cyathea liesneri</i> A.R. Sm. |
| AZOLLACEAE | <i>Cyathea macrocarpa</i> (C. Presl) Domin |
| <i>Azolla caroliniana</i> Willd. | <i>C. macrosora</i> var. <i>macrosora</i> |
| BLECHNACEAE | <i>C. macrosora</i> var. <i>reginae</i> (P.G. Windisch) A.R. Sm. |
| <i>Blechnum asplenoides</i> Sw. | <i>Cyathea marginalis</i> (Klotzsch) Domin |
| <i>Blechnum atropurpureum</i> A.R. Sm. Endémico. | <i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin |
| <i>Blechnum auratum</i> (Fée) R.M. Tryon y Stolze | <i>Cyathea neblinae</i> A.R. Sm. |
| <i>Blechnum binervatum</i> (Poir.) C.V. Morton y Lellinger | <i>Cyathea platylepis</i> (Hook.) Domin |
| <i>Blechnum brasiliense</i> Desv. | <i>Cyathea praeceps</i> A.R. Sm. |
| <i>Blechnum lehmannii</i> Hieron. | <i>Cyathea pungens</i> (Willd.) Domin |
| <i>Blechnum occidentale</i> L. | <i>Cyathea simplex</i> R.M. Tryon |
| <i>Blechnum schomburgkii</i> (Klotzsch) C. Chr. | <i>Cyathea sipapoensis</i> (R.M. Tryon) Lellinger |
| <i>Blechnum serrulatum</i> Rich. | <i>Cyathea steyermarkii</i> R.M. Tryon |
| | <i>Cyathea surinamensis</i> (Miq.) Domin |
| | <i>Cyathea ulei</i> (H. Christ) Domin |
| | <i>Cyathea villosa</i> Willd. |
| | <i>Cyathea williamsii</i> (Maxon) Domin |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

DAVALLIACEAE

- Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott
Nephrolepis pectinata (Willd.) Schott
Nephrolepis pendula (Raddi) J. Sm.
Nephrolepis rivularis (Vahl) Mett. ex Krug.

DENNSTAEDTIACEAE

- Blotiella lindeniana* (Hook.) R.M. Tryon
Dennstaedtia bipinnata (Cav.) Maxon
Dennstaedtia dissecta (Sw.) T. Moore
Histiopteris incisa (Thunb.) J. Sm.
Hypolepis viscosa Mett.
Lindsaea arcuata Kunze
Lindsaea cultriformis K.U. Kramer
Lindsaea cyclophyllea K.U. Kramer
Lindsaea divaricata Klotzsch
Lindsaea dubia Spreng.
Lindsaea guianensis subsp. *guianensis*
Lindsaea hemiptera K.U. Kramer
Lindsaea javitensis Humb. y Bonpl. ex Willd
Lindsaea klotzschiana Moritz ex Ettingsh.
Lindsaea lancea (Kunze) K.U. Kramer
Lindsaea mesarum K.U. Kramer
Lindsaea pallida Klotzsch
Lindsaea parkeri subsp. *parkeri*
L. parkeri subsp. *steyermarkiana* K.U. Kramer
Lindsaea pendula Klotzsch

LINDSEYACEAE

- Lindsaea pleioptera* K.U. Kramer
Lindsaea portoricensis Desv.
Lindsaea reniformis Dryand.
Lindsaea rigidiuscula Lindm.
Lindsaea sagittata (Aubl.) Dryand.
Lindsaea schomburgkii Klotzsch
Lindsaea semilunata (C. Chr.) C. Chr.

- Lindsaea stricta* var. *jamesoniiformis* K.U. Kramer.
L. stricta var. *parvula* (Fée) K.U. Kramer.

LINDSEYACEAE

- Lindsaea taeniata* K.U. Kramer

LINDSEYACEAE

- Lindsaea tenuis* Klotzsch

LINDSEYACEAE

- Lindsaea tetraptera* K.U. Kramer

LINDSEYACEAE

- Lindsaea ulei* Hieron. in H. Christ

PESMELATACEAE

- Paesia acclivis* (Kunze) Kuhn

PTERIDACEAE

- Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon

PTERIDACEAE

- Pteridium caudatum* (L.) Maxon

PTERIDACEAE

- Saccoloma domingense* (Spreng.) C. Chr.

PTERIDACEAE

- Saccoloma elegans* Kaulf.

PTERIDACEAE

- Saccoloma inaequale* (Kunze) Mett.

DICKSONIACEAE

- Culcita conifolia* (Hook.) Maxon

DRYOPTERIDACEAE

- Arachniodes denticulata* (Sw.) Ching

DRYOPTERIDACEAE

- Arachniodes leucostegioides* (C. Chr.) Ching

DRYOPTERIDACEAE

- Arachniodes macrostegia* (Hook.) R.M. Tryon y D.S. Conant

DRYOPTERIDACEAE

- Arachniodes ochropteroidea* (Baker) Lellinger

DRYOPTERIDACEAE

- Bolbitis nicotianifolia* (Sw.) Alston

DRYOPTERIDACEAE

- Bolbitis portoricensis* (Spreng.) Hennipman

BOGOTERACEAE

- Bolbitis semipinnatifida* (Fée) Alston

BOGOTERACEAE

- Bolbitis serratifolia* (Mert. ex Kaulf.) Schott

BOGOTERACEAE

- Cyclodium calophyllum* (C.V. Morton) A.R. Sm.

BOGOTERACEAE

- Cyclodium guianense* (Klotzsch) van der Werff ex L.D. Gómez

BOGOTERACEAE

- Cyclodium inerme* (Fée) A.R. Sm.

BOGOTERACEAE

- Cyclodium meniscooides* var. *meniscooides*

BOGOTERACEAE

- Cyclodium varians* (Fée) A.R. Sm.

BOGOTERACEAE

- Cyclopeltis semicordata* (Sw.) J. Sm.

BOGOTERACEAE

- Didymochlaena truncatula* (Sw.) J. Sm.

BOGOTERACEAE

- Diplazium centripetale* (Baker) Maxon

BOGOTERACEAE

- Diplazium cristatum* (Desr.) Alston

BOGOTERACEAE

- Diplazium grandifolium* (Sw.) Sw.

BOGOTERACEAE

- Diplazium hiatus* Kunze ex Klotzsch

BOGOTERACEAE

- Diplazium lechleri* (Mett.) T. Moore

BOGOTERACEAE

- Diplazium plantaginifolium* (L.) Urb.

BOGOTERACEAE

- Diplazium roraimense* Cremers y K.U. Kramer

BOGOTERACEAE

- Diplazium wilsonii* (Baker) Diels

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum acrocarpum* (Mart.) T. Moore

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum andicola* (Fée) T. Moore

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum antioquianum* Hieron.

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum auricomum* (Kunze) T. Moore

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum brachyneuron* (Fée) J. Sm.

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum crispatum* var. *crispatum*

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum cuspidatum* (Willd.) T. Moore

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum decoratum* (Kunze) T. Moore

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum discolor* (Kuhn) C. Chr.

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum dolichopus* Mickel

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum erinaceum* (Fée) T. Moore

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum flaccidum* (Fée) T. Moore

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum floccosum* Mickel

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum glabellum* J. Sm.

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum hayesii* (Mett. ex Kuhn) Maxon

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum herminieri* (Bory y Féé ex Fée) T. Moore

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum hoffmannii* (Mett. ex Kuhn) H. Christ

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum incubus* Mickel

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum laminarioides* (Bory ex Fée) T. Moore

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum langsdorffii* (Hook. y Grev.) T. Moore

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum longicaudatum* Mickel

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum luridum* (Fée) H. Christ

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum macrophyllum* (Mett. ex Kuhn) H. Christ

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum maguirei* Mickel

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum meridense* (Klotzsch) T. Moore

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum nigrescens* (Hook.) T. Moore ex Diels

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum obovatum* Mickel

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum paleaceum* (Hook. y Grev.) Sledge

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum parvulum* Mickel

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum peltatum* (Sw.) Urb.

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum piloselloides* (C. Presl) T. Moore

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum plumosum* (Fée) T. Moore

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum polyblepharum* Mickel

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum praetermissum* Mickel

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum productum* Rosenst.

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum pteropus* C. Chr.

BOGOTERACEAE

- Elaphoglossum raywaense* (Jenman) Alston



C. Lasso.

| |
|---|
| <i>Elaphoglossum sporadolepis</i> (Kunze ex Kuhn) T. Moore ex C. Chr. |
| <i>Elaphoglossum squarrosum</i> (Klotzsch) T. Moore |
| <i>Elaphoglossum steyermarkii</i> Mickel |
| <i>Elaphoglossum styriacum</i> Mickel |
| <i>Elaphoglossum succubus</i> Mickel |
| <i>Elaphoglossum tantalinum</i> Mickel |
| <i>Elaphoglossum tectum</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) T. Moore |
| <i>Elaphoglossum tovarensse</i> (Mett. ex Kuhn) T. Moore ex C. Chr. |
| <i>Elaphoglossum vanderwerffii</i> Mickel |
| <i>Elaphoglossum wurdackii</i> Vareschi |
| <i>Elaphoglossum xiphoides</i> Mickel |
| <i>Elaphoglossum zosteriformis</i> Mickel |
| <i>Hemidictyum marginatum</i> (L.) C. Presl |
| <i>Lastreopsis amplissima</i> (C. Presl) Tindale |
| <i>L. effusa</i> subsp. <i>divergens</i> (Willd.) Tindale |
| <i>Lomagramma guianensis</i> (Aubl.) Ching |
| <i>Lomariopsis fendleri</i> D.C. Eaton |
| <i>Lomariopsis japurensis</i> (Mart.) J. Sm. |
| <i>Megalastrum crenulans</i> (Fée) A.R. Sm. y R.C. Moran |
| <i>Megalastrum subincisum</i> (Willd.) A.R. Sm. y R.C. Moran |
| <i>Oleandra articulata</i> (Sw.) C. Presl |
| <i>Oleandra duidae</i> A.C. Sm. |
| <i>Oleandra pilosa</i> Hook. |
| <i>Olfersia cervina</i> (L.) Kunze |
| <i>Polybotrya caudata</i> Kunze |
| <i>Polybotrya sessilisora</i> R.C. Moran |
| <i>Polybotrya sorbifolia</i> Mett. ex Kuhn |
| <i>Polystichum platyphyllum</i> (Willd.) C. Presl |
| <i>Polystichum</i> sp. A. |
| <i>Stigmatopteris longicaudata</i> (Liebm.) C. Chr. |
| <i>Tectaria incisa</i> Cav. |
| <i>Tectaria lizarzaburui</i> (Sodiro) C. Chr. |
| <i>Tectaria plantaginea</i> var. <i>macrocarpa</i> (Fée) C.V. Morton. |
| <i>T. plantaginea</i> var. <i>plantaginea</i> |
| <i>Tectaria trifoliata</i> (L.) Cav. |
| <i>Tectaria trinitensis</i> Maxon |
| <i>Triplophyllum dicksonioides</i> (Fée) Holttum |
| <i>Triplophyllum funestum</i> (Kunze) Holttum |
| GLEICHENIACEAE |
| <i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw. |
| <i>Dicranopteris pectinata</i> (Willd.) Underw. |
| <i>Dicranopteris schomburgkiana</i> (J.W. Sturm) C.V. Morton |
| <i>Sticherus bifidus</i> (Willd.) Ching |
| <i>Sticherus pallescens</i> (Mett.) Vareschi |
| <i>Sticherus pennigera</i> (Mart.) Copel. |
| <i>Sticherus remotus</i> (Kaulf.) Chrysler |
| <i>Sticherus revolutus</i> (H.B.K.) Ching |
| <i>Sticherus tepuiensis</i> A.R. Sm. |
| <i>Sticherus</i> sp. A |
| GRAMMITIDACEAE |
| <i>Ceradenia arthrothrix</i> L.E. Bishop y A.R. Sm. |
| <i>Ceradenia capillaris</i> (Desv.) L.E. Bishop |
| <i>Ceradenia discolor</i> (Hook.) L.E. Bishop |
| <i>Ceradenia jungermannioides</i> (Klotzsch) L.E. Bishop |

| |
|---|
| <i>Ceradenia kalbreyeri</i> (Baker) L.E. Bishop |
| <i>Ceradenia kookenamae</i> (Jenman) L.E. Bishop |
| <i>Ceradenia microcysts</i> L.E. Bishop y A.R. Sm. |
| <i>Ceradenia pruinosa</i> (Maxon) L.E. Bishop |
| <i>Ceradenia spixiana</i> (Mart. ex Mett.) L.E. Bishop |
| <i>Cochlidium attenuatum</i> A.C. Sm. |
| <i>Cochlidium connellii</i> (Baker ex C.H. Wright) A.C. Sm. |
| <i>Cochlidium furcatum</i> (Hook. y Grev.) C. Chr. |
| <i>Cochlidium linearifolium</i> (Desv.) Maxon ex C. Chr. |
| <i>Cochlidium serrulatum</i> (Sw.) L.E. Bishop |
| <i>Cochlidium tepuiense</i> (A.C. Sm.) L.E. Bishop |
| <i>Cochlidium wurdackii</i> L.E. Bishop |
| <i>Enterosora campbellii</i> subsp. <i>campbellii</i> |
| <i>Enterosora parietina</i> (Klotzsch) L.E. Bishop |
| <i>Enterosora trifurcata</i> (L.) L.E. Bishop |
| <i>Grammitis anfractuosa</i> (Kunze ex Klotzsch) Proctor |
| <i>Grammitis apiculata</i> (Kunze ex Klotzsch) F. Seym. |
| <i>Grammitis asplenifolia</i> (L.) Proctor |
| <i>Grammitis blanchetii</i> (C. Chr.) A.R. Sm. |
| <i>Grammitis bryophila</i> (Maxon) F. Seym. |
| <i>Grammitis caucana</i> (Hieron.) C.V. Morton |
| <i>Grammitis cultrata</i> (Bory ex Willd.) Proctor |
| <i>Grammitis flabelliformis</i> (Poir.) C.V. Morton |
| <i>Grammitis liesneri</i> A.R. Sm. |
| <i>Grammitis limula</i> (H. Christ) L.D. Gómez |
| <i>Grammitis</i> aff. <i>major</i> (Copel.) C.V. Morton |
| <i>Grammitis melanosticta</i> (Kunze) F. Seym. |
| <i>Grammitis mollissima</i> (Fée) Proctor |
| <i>Grammitis moniliformis</i> (Lag. ex Sw.) Proctor |
| <i>Grammitis myosuroides</i> (Sw.) Sw. |
| <i>Grammitis paramicola</i> L.E. Bishop |
| <i>Grammitis peritimumi</i> L.E. Bishop y A.R. Sm. |
| <i>Grammitis plicata</i> A.R. Sm. |
| <i>Grammitis sinuosa</i> A.R. Sm. |
| <i>Grammitis staheliana</i> (Posth.) Lellinger |
| <i>Grammitis subsessilis</i> (Baker) C.V. Morton |
| <i>Grammitis suspensa</i> (L.) Proctor |
| <i>Grammitis taenifolia</i> (Jenman) Proctor |
| <i>Grammitis taxifolia</i> (L.) Proctor |
| <i>Grammitis tegetiformis</i> L.E. Bishop |
| <i>Grammitis tenuicula</i> (Fée) Proctor |
| <i>Grammitis truncicola</i> (Klotzsch) C.V. Morton |
| <i>Grammitis xanthotrichia</i> (Klotzsch) Duek y Lellinger |
| <i>Grammitis xiphopterooides</i> (Liebm.) A.R. Sm. |
| <i>Zygophlebia sectifrons</i> (Kunze ex Mett.) L.E. Bishop |
| HYMENOPHYLLACEAE |
| <i>Hymenophyllum angustum</i> Bosch |
| <i>Hymenophyllum apiculatum</i> Mett. ex Kuhn |
| <i>Hymenophyllum asplenoides</i> (Sw.) Sw. |
| <i>Hymenophyllum axillare</i> Sw. |
| <i>Hymenophyllum brevifrons</i> Kunze |
| <i>Hymenophyllum dependens</i> C.V. Morton |
| <i>Hymenophyllum elegans</i> Spreng. |
| <i>Hymenophyllum fenderianum</i> J.W. Sturm |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|---|--|
| <i>Hymenophyllum fucoides</i> (Sw.) Sw. | <i>Trichomanes sprucei</i> Baker |
| <i>Hymenophyllum hirsutum</i> (L.) Sw. | <i>Trichomanes steyermarkii</i> P.G. Windisch y A.R. Sm. |
| <i>Hymenophyllum karstenianum</i> J.W. Sturm | <i>Trichomanes tanaicum</i> Hook. ex J.W. Sturm |
| <i>Hymenophyllum lehmannii</i> Hieron. | <i>Trichomanes trollii</i> Bergdolt |
| <i>Hymenophyllum lindenii</i> Hook. | <i>Trichomanes tuerckheimii</i> H. Christ |
| <i>Hymenophyllum microcarpum</i> Desv. | <i>Trichomanes vandenboschii</i> P.G. Windisch |
| <i>Hymenophyllum nanostellatum</i> Lellinger | <i>Trichomanes vittaria</i> DC. ex Poir. |
| <i>Hymenophyllum plumieri</i> Hook. y Grev. | <i>Trichomanes windischianum</i> Lellinger |
| <i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw. | HYMENOPHYLLOPSIDACEAE |
| <i>Hymenophyllum roraimense</i> C.V. Morton | <i>Hymenophyllopsis asplenoides</i> A.C. Sm. |
| <i>Hymenophyllum trichomanoides</i> Bosch | <i>Hymenophyllopsis ctenitoides</i> Lellinger |
| <i>Hymenophyllum trichophyllum</i> H.B.K. | <i>Hymenophyllopsis dejacta</i> (Baker) Goebel |
| <i>Hymenophyllum undulatum</i> (Sw.) Sw. | <i>Hymenophyllopsis hymenophylloides</i> L.D. Gómez |
| <i>Hymenophyllum valvatum</i> Hook. y Grev. | <i>Hymenophyllopsis incognita</i> Lellinger |
| <i>Hymenophyllum</i> sp. A | <i>Hymenophyllopsis steyermarkii</i> Vareschi |
| <i>Hymenophyllum</i> sp. B | <i>Hymenophyllopsis universitatis</i> Vareschi |
| <i>Trichomanes accedens</i> C. Presl | IISOETACEAE |
| <i>Trichomanes ankersii</i> C. Parker ex Hook. y Grev. | <i>Isoëtes killipii</i> C.V. Morton |
| <i>Trichomanes anomalum</i> Maxon y C.V. Morton | <i>Isoëtes triangula</i> U. Weber |
| <i>Trichomanes arbuscula</i> Desv. | <i>Isoëtes vermiculata</i> Hickey |
| <i>Trichomanes bicornе</i> Hook. | LYCOPODIACEAE |
| <i>Trichomanes capillaceum</i> L. | <i>Huperzia beitelli</i> B. Øllg. |
| <i>Trichomanes cellulosum</i> Klotzsch | <i>Huperzia capillaris</i> (Sodiro) Holub |
| <i>Trichomanes crinitum</i> Sw. | <i>Huperzia dichotoma</i> (Jacq.) Trevis. |
| <i>Trichomanes crispum</i> L. | <i>Huperzia hippuridea</i> (H. Christ) Holub |
| <i>Trichomanes cristatum</i> Kaulf. | <i>Huperzia huberi</i> B. Øllg. |
| <i>Trichomanes dactylites</i> Sodiro | <i>Huperzia killipii</i> (Herter) B. Øllg. |
| <i>Trichomanes diaphanum</i> H.B.K. | <i>H. linifolia</i> var. <i>jenmanii</i> (Underw. y F.E. Lloyd) B. Øllg. y P.G. Windisch |
| <i>Trichomanes diversifrons</i> (Bory) Mett. ex Sadeb. | <i>H. linifolia</i> var. <i>linifolia</i> |
| <i>Trichomanes egleri</i> P.G. Windisch | <i>Huperzia recurvifolia</i> Roller |
| <i>Trichomanes ekmanii</i> Wess. | <i>Huperzia reflexa</i> (Lam.) Trevis. |
| <i>Trichomanes elegans</i> Rich | <i>Huperzia robusta</i> (Klotzsch) Holub |
| <i>Trichomanes fimbriatum</i> Backh. ex T. Moore | <i>Huperzia taxifolia</i> (Sw.) Trevis. |
| <i>Trichomanes guidoi</i> P.G. Windisch | <i>Huperzia wilsonii</i> (Underw. y F.E. Lloyd) B. Øllg. |
| <i>Trichomanes hostmannianum</i> (Klotzsch) Kunze | <i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill |
| <i>Trichomanes humboldtii</i> (Bosch) Lellinger | <i>Lycopodiella camporum</i> B. Øllg. y P.G. Windisch |
| <i>Trichomanes hymenophylloides</i> Bosch | <i>L. caroliniana</i> var. <i>meridionalis</i> (Underw. y F.E. Lloyd) B. Øllg. y P.G. Windisch |
| <i>Trichomanes kapplerianum</i> J.W. Sturm | <i>L. caroliniana</i> var. <i>paradoxa</i> (Mart.) B. Øllg. y P.G. Windisch |
| <i>Trichomanes krausii</i> Hook. y Grev. | <i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic. Serm. |
| <i>Trichomanes lucens</i> Sw. | <i>Lycopodiella contexta</i> (Mart.) Holub |
| <i>Trichomanes macilentum</i> Bosch | <i>Lycopodiella iuliformis</i> var. <i>iuliformis</i> . |
| <i>Trichomanes martiusii</i> C. Presl | <i>L. iuliformis</i> var. <i>tatei</i> (A.C. Sm.) B. Øllg. |
| <i>Trichomanes membranaceum</i> L. | <i>Lycopodiella ríofrío</i> (Sodiro) B. Øllg. |
| <i>Trichomanes ovale</i> (E. Fourn.) Wess. | <i>Lycopodiella steyermarkii</i> B. Øllg. |
| <i>Trichomanes pedicellatum</i> Desv. | <i>L. clavatum</i> subsp. <i>clavatum</i> |
| <i>Trichomanes pellucens</i> Kunze | <i>Lycopodium jussiaei</i> Desv. ex Poir. |
| <i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw. | MARATTIACEAE |
| <i>Trichomanes polypodioides</i> L. | <i>Danaea elliptica</i> Sm. in Rees |
| <i>Trichomanes punctatum</i> subsp. <i>labiatum</i> (Jenman) Wess | <i>Danaea moritziana</i> C. Presl |
| <i>Trichomanes radicans</i> Sw. | <i>Danaea simplicifolia</i> Rudge |
| <i>Trichomanes rigidum</i> Sw. | <i>Danaea trifoliata</i> Rchb. ex Kunze |
| <i>Trichomanes robustum</i> E. Fourn. | <i>Marattia laevis</i> Sm. |
| <i>Trichomanes roraimense</i> Jenman | MARSILEACEAE |
| <i>Trichomanes spruceanum</i> Hook. | |



C. Lasso.

| | |
|--|--|
| <i>Marsilea polycarpa</i> Hook. y Grev. | <i>Polypodium wagneri</i> Mett. |
| METAXYACEAE | PSILOTACEAE |
| <i>Metaxya rostrata</i> (H.B.K.) C. Presl | <i>Psilotum nudum</i> (L.) P. Beauv. |
| OPHIOGLOSSACEAE | PTERIDACEAE |
| <i>Ophioglossum palmatum</i> L. | <i>Acrostichum aureum</i> L. |
| OSMUNDACEAE | <i>Adiantopsis radiata</i> (L.) Féé |
| <i>Osmunda cinnamomea</i> L. | <i>Adiantum amazonicum</i> A.R. Sm. |
| <i>Osmunda regalis</i> L. | <i>Adiantum cajennense</i> Willd. ex Klotzsch |
| PARKERIACEAE | <i>Adiantum concinnum</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. |
| <i>Ceratopteris pteridoides</i> (Hook.) Hieron. | <i>Adiantum deflectens</i> Mart. |
| <i>Ceratopteris thalictroides</i> (L.) Brongn. | <i>Adiantum dolosum</i> Kunze |
| PLAGIogyriaceae | <i>Adiantum fuliginosum</i> Féé |
| <i>Plagiogyria semicordata</i> (C. Presl) H. Christ | <i>Adiantum humile</i> Kunze |
| POLYPODIACEAE | <i>Adiantum latifolium</i> Lam. |
| <i>Campyloneurum amphostenon</i> (Kunze ex Klotzsch) Féé | <i>Adiantum leprieurii</i> Hook. |
| <i>Campyloneurum coarctatum</i> (Kunze) Féé | <i>Adiantum lucidum</i> (Cav.) Sw. |
| <i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl | <i>Adiantum lunulatum</i> Burm. F. |
| <i>Campyloneurum repens</i> (Aubl.) C. Presl | <i>Adiantum macrophyllum</i> Sw. |
| <i>Campyloneurum wurdackii</i> B. León | <i>Adiantum nudum</i> A.R. Sm. |
| <i>Dicranoglossum desvauxii</i> (Klotzsch) Proctor | <i>Adiantum obliquum</i> Willd. |
| <i>Microgramma baldwinii</i> Brade | <i>Adiantum petiolatum</i> Desv. |
| <i>Microgramma fuscopunctata</i> (Hook.) Vareschi | <i>Adiantum phyllitidis</i> J. Sm. |
| <i>Microgramma lycopodioides</i> (L.) Copel. | <i>Adiantum pulverulentum</i> L. |
| <i>Microgramma megalophylla</i> (Desv.) de la Sota | <i>Adiantum serratodentatum</i> Willd. |
| <i>Microgramma percussa</i> (Cav.) de la Sota | <i>Adiantum terminatum</i> Kunze ex Miq. |
| <i>Microgramma persicariifolia</i> (Schrad.) C. Presl | <i>Adiantum tetraphyllum</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. |
| <i>Microgramma reptans</i> (Cav.) A.R. Sm. | <i>Adiantum tomentosum</i> Klotzsch |
| <i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston | <i>Cassebeera pinnata</i> Kaulf. |
| <i>Microgramma thurnii</i> (Baker) R.M. Tryon y Stolze | <i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Proctor |
| <i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger | <i>Cheilanthes concolor</i> (Langsd. y Fisch.) R.M. Tryon y A.F. Tryon |
| <i>P. camptophyllaria</i> var. <i>lachnifera</i> (Hieron.) Lellinger | <i>Cheilanthes eriophora</i> (Féé) Mett. |
| <i>Peclouma dispersa</i> (A.M. Evans) M.G. Price | <i>Doryopteris conformis</i> K.U. Kramer y R.M. Tryon |
| <i>Peclouma hygrometrica</i> (Splitg.) M.G. Price | <i>Doryopteris davidsei</i> A.R. Sm. |
| <i>Peclouma pectinata</i> (L.) M.G. Price | <i>Doryopteris lomariacea</i> Kunze ex Klotzsch |
| <i>Peclouma plumula</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) M.G. Price | <i>Doryopteris pedata</i> var. <i>palmata</i> (Willd.) Hicken |
| <i>Peclouma ptilonodum</i> var. <i>pilosa</i> (A.M. Evans) Stolze | <i>Doryopteris rediviva</i> Féé |
| <i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E. Fourn. | <i>Doryopteris sagittifolia</i> (Raddi) J. Sm. |
| <i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf. | <i>E. flexuosus</i> var. <i>flexuosus</i> |
| <i>Pleopeltis repanda</i> A.R. Sm. | <i>E. hispidulus</i> var. <i>hispidulus</i> |
| <i>Polyodium attenuatum</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. | <i>Eriosorus paucifolius</i> (A.C. Sm.) Vareschi |
| <i>Polyodium aturense</i> Maury | <i>Hemionitis rufa</i> (L.) Sw. |
| <i>Polyodium aureum</i> L. | <i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link |
| <i>Polyodium bombycinum</i> Maxon | <i>Pityrogramma ebenea</i> (L.) Proctor |
| <i>Polyodium caceresii</i> Sodiro | <i>Pityrogramma trifoliata</i> (L.) R.M. Tryon |
| <i>Polyodium decumanum</i> Willd. | <i>Pteris altissima</i> Poir. in Lam. |
| <i>Polyodium fraxinifolium</i> Jacq. | <i>Pteris pearcei</i> Baker |
| <i>Polyodium funckii</i> Mett. | <i>teris propinqua</i> J. Agardh |
| <i>Polyodium levigatum</i> Cav. | <i>Pteris pungens</i> Willd., |
| <i>P. polypodioides</i> var. <i>burchellii</i> (Baker) Weath. | <i>Pteris quadriaurita</i> Retz. |
| <i>Polyodium pseudoaureum</i> Cav. | <i>Pteris tripartita</i> Sw. |
| <i>Polyodium sessilifolium</i> Desv. | <i>Pterozonium brevifrons</i> (A.C. Sm.) Lellinger |
| <i>Polyodium sororium</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. | <i>Pterozonium cyclophyllum</i> (Baker) Diels in Engl. y Prantl |
| <i>Polyodium thyssanolepis</i> A. Braun ex Klotzsch | <i>Pterozonium cyclosorum</i> A.C. Sm. in Gleason |
| <i>Polyodium triserialle</i> Sw. | <i>Pterozonium elaphoglossoides</i> (Baker) Lellinger, |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| |
|---|
| <i>Pterozonium lineare</i> Lellinger, |
| <i>Pterozonium paraphysatum</i> (A.C. Sm.) Lellinger |
| <i>Pterozonium reniforme</i> (Mart.) Fée |
| <i>Pterozonium retroflexum</i> Mickel |
| <i>Pterozonium scopulinum</i> Lellinger |
| <i>Pterozonium spectabile</i> Maxon y A.C. Sm., |
| <i>Pterozonium steyermarkii</i> Vareschi, |
| <i>Pterozonium tatei</i> A.C. Sm., |
| <i>Pterozonium terrestre</i> Lellinger |
| SALVINIACEAE |
| <i>Salvinia auriculata</i> Aubl. |
| SCHIZAEACEAE |
| <i>Actinostachys pennula</i> (Sw.) Hook. |
| <i>Actinostachys subtrijuga</i> (Mart.) C. Presl |
| <i>Anemia ayacuchensis</i> Mickel, |
| <i>Anemia bunifolia</i> (Gardner) T. Moore, |
| <i>Anemia ferruginea</i> var. <i>ferruginea</i> |
| <i>Anemia millefolia</i> (Gardner) C. Presl, |
| <i>Anemia oblongifolia</i> (Cav.) Sw. |
| <i>Anemia pastinacaria</i> Moritz ex Prantl, |
| <i>Anemia porrecta</i> Mickel |
| <i>Anemia villosa</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. |
| <i>Lygodium venustum</i> Sw. |
| <i>Lygodium volubile</i> Sw., |
| <i>Schizaea elegans</i> (Vahl) Sw. |
| <i>Schizaea fluminensis</i> Miers ex J.W. Sturm |
| <i>Schizaea incurvata</i> Schkuhr |
| <i>Schizaea poeppigiana</i> J.W. Sturm in Mart. |
| <i>Schizaea sprucei</i> Hook. |
| <i>Schizaea stricta</i> Lellinger |
| SELAGINELLACEAE |
| <i>Selaginella albolineata</i> A.R. Sm. |
| <i>Selaginella amazonica</i> Spring in Mart. |
| <i>Selaginella anaclasta</i> Alston ex Crabbe y Jermy |
| <i>Selaginella applanata</i> A. Braun |
| <i>Selaginella arrecta</i> A.R. Sm. |
| <i>Selaginella asperula</i> Spring in Mart. |
| <i>Selaginella brevifolia</i> Baker |
| <i>Selaginella breynii</i> Spring in Mart. |
| <i>Selaginella cabrerensis</i> Hieron. |
| <i>Selaginella calceolata</i> Jermy y J.M. Rankin |
| <i>Selaginella cladorrhizans</i> A. Braun |
| <i>Selaginella coarctata</i> Spring in Mart. |
| <i>Selaginella convoluta</i> (Arn.) Spring |
| <i>Selaginella cyclophylla</i> A.R. Sm |
| <i>Selaginella epirrhizos</i> Spring |
| <i>Selaginella flagellata</i> Spring |
| <i>Selaginella fragilis</i> A. Braun |
| <i>Selaginella hirsuta</i> Alston ex Crabbe y Jermy |
| <i>Selaginella humboldtiana</i> A. Braun |
| <i>Selaginella kunzeana</i> A. Braun |
| <i>Selaginella marahuaca</i> A.R. Sm. |
| <i>Selaginella marginata</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) |
| <i>Selaginella microdonta</i> A.C. Sm. |

| |
|--|
| <i>Selaginella palmiformis</i> Alston ex Crabbe y Jermy |
| <i>Selaginella parkeri</i> (Hook. y Grev.) Spring |
| <i>Selaginella poreloides</i> (Lam.) Spring |
| <i>Selaginella porphyrospora</i> A. Braun |
| <i>Selaginella potaroensis</i> Jenman |
| <i>Selaginella producta</i> Baker |
| <i>Selaginella pubens</i> A.R. Sm. |
| <i>Selaginella revoluta</i> Baker |
| <i>Selaginella roraimensis</i> Baker |
| <i>Selaginella scalariformis</i> A.C. Sm. |
| <i>Selaginella smithiorum</i> Valdespino |
| <i>Selaginella sobolifera</i> A.R. Sm. |
| <i>Selaginella substipitata</i> Spring |
| <i>Selaginella terezoana</i> Bautista |
| <i>Selaginella thysanophylla</i> A.R. Sm. |
| <i>Selaginella tuberculata</i> Spruce ex Baker |
| <i>Selaginella tyleri</i> A.C. Sm., |
| <i>Selaginella umbrosa</i> Lem. ex Hieron. |
| <i>Selaginella valdepilosa</i> Baker |
| <i>Selaginella vernicosa</i> Baker |
| <i>Selaginella versatilis</i> A.R. Sm. |
| <i>Selaginella wurdackii</i> Alston |
| THELYPTERIDACEAE |
| <i>Thelypteris abrupta</i> (Desv.) Proctor |
| <i>Thelypteris angustifolia</i> (Willd.) Proctor |
| <i>Thelypteris arborea</i> (Brause) A.R. Sm. |
| <i>Thelypteris arborescens</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) C.V. Morton, |
| <i>Thelypteris binervata</i> A.R. Sm. |
| <i>Thelypteris chrysodiooides</i> var. <i>goyazensis</i> (Maxon y C.V. Morton) C.V. Morton |
| <i>Thelypteris decussata</i> var. <i>decussata</i> |
| <i>Thelypteris deflexa</i> (C. Presl) R.M. Tryon |
| <i>Thelypteris demeraraana</i> (Baker) C.F. Reed |
| <i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C.F. Reed |
| <i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats |
| <i>Thelypteris leprieurii</i> var. <i>leprieurii</i> |
| <i>Thelypteris nesiotica</i> (Maxon y C.V. Morton) C.V. Morton, |
| <i>Thelypteris opposita</i> (Vahl) Ching |
| <i>Thelypteris opulenta</i> (Kaulf.) Fosberg |
| <i>Thelypteris pennata</i> (Poir.) C.V. Morton |
| <i>Thelypteris rolandii</i> (C. Chr.) R.M. Tryon |
| <i>Thelypteris roraimensis</i> (Baker) C.F. Reed |
| <i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston |
| <i>Thelypteris tetragona</i> (Sw.) Small |
| <i>Thelypteris tristis</i> (Kunze) R.M. Tryon |
| VITTARIACEAE |
| <i>Anetium citrifolium</i> (L.) Splitg. |
| <i>Antrophyum cajenense</i> (Desv.) Spreng. |
| <i>Antrophyum guayanense</i> Hieron. |
| <i>Antrophyum ophioglossoides</i> Lellinger |
| <i>Hecistopteris pumila</i> (Spreng.) J. Sm. |
| <i>Vittaria costata</i> Kunze |
| <i>Vittaria gardneriana</i> Fée |
| <i>Vittaria graminifolia</i> Kaulf. |
| <i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm. |



C. Lasso.

| | |
|--|--|
| <i>Vittaria remota</i> Fée | <i>Ruellia steyermarkii</i> Wassh. |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | |
| ACANTHACEAE | |
| <i>Anisacanthus secundus</i> Leonard | <i>Ruellia tuberosa</i> L. |
| <i>Aphelandra fasciculata</i> Wassh. | <i>Ruellia wurdackii</i> Wassh. |
| <i>Aphelandra pilosa</i> Leonard | <i>Sanchezia pennellii</i> Leonard |
| <i>Aphelandra pulcherrima</i> (Jacq.) H.B.K. | <i>Staurogyne spraguei</i> Wassh. |
| <i>Aphelandra scabra</i> (Vahl) Sm. | <i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims |
| <i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson | <i>Thunbergia erecta</i> (Benth.) T. Anderson |
| <i>Barleria cristata</i> L. | <i>Trichanthera gigantea</i> (Humb. y Bonpl.) Nees |
| <i>Barleria lupulina</i> Lindl. | |
| <i>Blechnum pyramidatum</i> (Lam.) Urb. | |
| <i>Bravaisia integrifolia</i> (Spreng.) Standl. | |
| <i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers. | |
| <i>Hygrophila guianensis</i> Nees | |
| <i>Hygrophila surinamensis</i> Bremek. | |
| <i>Justicia breteleri</i> Wassh. | |
| <i>Justicia calycina</i> (Nees) V.A.W. Graham | |
| <i>Justicia carthaginensis</i> Jacq. | |
| <i>Justicia cataractae</i> Leonard | |
| <i>Justicia comata</i> (L.) Lam. | |
| <i>Justicia delascioi</i> Wassh. | |
| <i>Justicia guianensis</i> (N.E. Br.) Wassh. | |
| <i>Justicia huberi</i> Wassh. | |
| <i>Justicia hyalaea</i> Leonard | |
| <i>Justicia kunhardtii</i> Leonard | |
| <i>Justicia laevilinguis</i> (Nees) Lindau | |
| <i>Justicia monachinoi</i> Wassh. | |
| <i>Justicia moritziana</i> Wassh. | |
| <i>Justicia nuriana</i> Wassh. | |
| <i>Justicia panarensis</i> Wassh. | |
| <i>Justicia parguazensis</i> Wassh. | |
| <i>Justicia parimensis</i> Wassh. | |
| <i>Justicia paruana</i> Wassh. | |
| <i>Justicia pectoralis</i> Jacq. | |
| <i>Justicia polystachya</i> Lam. | |
| <i>Justicia schomburgkiana</i> (Nees) V.A.W. Graham | |
| <i>Justicia secunda</i> Vahl | |
| <i>Lepidagathis alopecuroides</i> (Vahl) R. Br. ex Griseb. | |
| <i>Lepidagathis gracilis</i> (Bremek.) Wassh. | |
| <i>Lepidagathis medicaginea</i> (Bremek.) Wassh. | |
| <i>Lepidagathis nickeriensis</i> Wassh. | |
| <i>Lepidagathis surinamensis</i> (Bremek.) Wassh. | |
| <i>Odontonema album</i> V.M. Baum | |
| <i>Odontonema bracteolatum</i> (Jacq.) Kuntze | |
| <i>Pachystachys spicata</i> (Ruiz y Pav.) Wassh. | |
| <i>Pseuderanthemum maguirei</i> Leonard | |
| <i>Ruellia boliviensis</i> Wassh. | |
| <i>Ruellia delascioi</i> Wassh. | |
| <i>Ruellia geminiflora</i> var. <i>angustifolia</i> (Nees) Griseb. | |
| <i>Ruellia liesneri</i> Wassh. | |
| <i>Ruellia macrophylla</i> Vahl | |
| <i>Ruellia malaca</i> Leonard | |
| <i>Ruellia menthoidea</i> (Nees) Hiern | |
| AIZOACEAE | |
| <i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L. | |
| AMARANTHACEAE | |
| <i>Achyranthes indica</i> (L.) Mill. | |
| <i>Alternanthera brasiliensis</i> (L.) Kuntze | |
| <i>Alternanthera paronychioides</i> A. St.-Hil. | |
| <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb. | |
| <i>Alternanthera pulchella</i> H.B.K. | |
| <i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Br. | |
| <i>Amaranthus australis</i> (A. Gray) J.D. Sauer | |
| <i>Amaranthus dubius</i> Mart. | |
| <i>Amaranthus lividus</i> L. | |
| <i>Amaranthus spinosus</i> L. | |
| <i>Amaranthus viridis</i> L. | |
| <i>Blutaparon vermiculare</i> (L.) Mears | |
| <i>Celosia argentea</i> L. | |
| <i>Celosia virgata</i> Jacq. | |
| <i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) H.B.K. | |
| <i>Cyathula achyranthoides</i> (H.B.K.) Moq. | |
| <i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume | |
| <i>Froelichia humboldtiana</i> (Schult.) Seub. | |
| <i>Gomphrena globosa</i> L. | |
| <i>Gomphrena</i> sp. A | |
| <i>Iresine diffusa</i> Willd. | |
| <i>Pfaffia grandiflora</i> (Hook.) R.E. Fr. | |
| <i>Pfaffia iresinoides</i> (H.B.K.) Spreng. | |
| ANACARDIACEAE | |
| <i>Anacardium giganteum</i> Hance ex Engl. | |
| <i>Anacardium occidentale</i> L. | |
| <i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl. | |
| <i>Astronium graveolens</i> Jacq. | |
| <i>Astronium lecointei</i> Ducke | |
| <i>Astronium ulei</i> Mattick | |
| <i>Campnosperma gummiferum</i> (Benth.) Marchand | |
| <i>Cyrtocarpa velutinifolia</i> (Cowan) J.D. Mitch. y Daly | |
| <i>Loxopterygium sagotii</i> Hook. F. | |
| <i>Mangifera indica</i> L. | |
| <i>Spondias dulcis</i> Parkinson | |
| <i>Spondias mombin</i> L. | |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | |
| <i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitch. | |
| <i>Thrysodium spruceanum</i> Benth. | |
| ANNONACEAE | |
| <i>Anaxagorea acuminata</i> (Dunal) A.DC. | |
| <i>Anaxagorea brachycarpa</i> R.E. Fr. | |
| <i>Anaxagorea brevipes</i> Benth. | |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|--|
| <i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague y Sandwith | <i>Oxandra</i> sp. A |
| <i>Anaxagorea gigantophylla</i> R.E. Fr. | <i>Pseudoxandra polyphleba</i> (Diels) R.E. Fr. [incluye <i>Pseudoxandra guianensis</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr.] |
| <i>Anaxagorea petiolata</i> R.E. Fr. | <i>Rollinia exsucca</i> (DC. ex Dunal) A.DC. |
| <i>Anaxagorea rufa</i> Timmerman | <i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill. |
| <i>Annona ambotay</i> Aubl. | <i>Unonopsis glaucopetala</i> R.E. Fr. |
| <i>Annona atabapensis</i> H.B.K. | <i>Unonopsis grandis</i> (Benth.) R.E. Fr. |
| <i>Annona glabra</i> L. | <i>Unonopsis guatterioides</i> (A.DC.) R.E. Fr. |
| <i>Annona jahni</i> Saff. | <i>Unonopsis velutina</i> Maas |
| <i>Annona montana</i> Macfad. | <i>Xylopia amazonica</i> R.E. Fr. |
| <i>Annona muricata</i> L. | <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. |
| <i>Annona purpurea</i> Moc. y Sessé ex Dunal | <i>Xylopia benthamii</i> R.E. Fr. |
| <i>Annona sericea</i> Dunal | <i>Xylopia calophylla</i> R.E. Fr. |
| <i>Annona symphyocarpa</i> Sandwith | <i>Xylopia discreta</i> (L. F.) Sprague y Hutch. |
| <i>Annona trunciflora</i> R.E. Fr. | <i>Xylopia emarginata</i> Mart. |
| <i>Annona</i> sp. B | <i>Xylopia frutescens</i> Aubl. |
| <i>Bocageopsis canescens</i> (Spruce ex Benth.) R.E. Fr. | <i>Xylopia ligustrifolia</i> Dunal |
| <i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E. Fr. | <i>Xylopia nitida</i> Dunal |
| <i>Cymbopetalum brasiliense</i> (Vell.) Benth. | <i>Xylopia parviflora</i> Spruce |
| <i>Duguetia argentea</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr. | <i>Xylopia plowmanii</i> P.E. Berry and D.M. Johnson |
| <i>Duguetia calycina</i> Benoit | <i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil. |
| <i>Duguetia cauliflora</i> R.E. Fr. | <i>Xylopia spruceana</i> Benth. ex Spruce |
| <i>Duguetia lepidota</i> (Miq.) Pulle | <i>Xylopia venezuelana</i> R.E. Fr. |
| <i>Duguetia lucida</i> Urb. | APIACEAE |
| <i>Duguetia megalophylla</i> R.E. Fr. | <i>Eryngium ebracteatum</i> Lam. |
| <i>Duguetia pauciflora</i> Rusby | <i>Eryngium foetidum</i> L. |
| <i>Duguetia pycnastera</i> Sandwith | <i>Hydrocotyle umbellata</i> L. |
| <i>Duguetia quitarensis</i> Benth. | APOCYNACEAE |
| <i>Duguetia rigida</i> R.E. Fr. | <i>Allamanda cathartica</i> L. |
| <i>Duguetia venezuelana</i> R.E. Fr. | <i>Allamanda doniana</i> Müll. Arg. |
| <i>Duguetia</i> sp. A | <i>Allamanda oenotherifolia</i> Pohl |
| <i>Duguetia</i> sp. B | <i>Allamanda thevetiifolia</i> Müll. Arg. |
| <i>Ephedranthus guianensis</i> R.E. Fr. | <i>Ambelania acida</i> Aubl. |
| <i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Saff. | <i>spidosperma album</i> (Vahl) Benth. ex Pichon |
| <i>Guatteria atabapensis</i> Aristeg. ex D.M. Johnson y N.A. Murray | <i>Aspidosperma araracanga</i> Marc.-Ferr. |
| <i>Guatteria blepharophylla</i> Mart. | <i>Aspidosperma cruentum</i> Woodson |
| <i>Guatteria cardoniana</i> R.E. Fr. | <i>Aspidosperma cuspa</i> (H.B.K.) S.F. Blake ex Pittier |
| <i>Guatteria dura</i> R.E. Fr. | <i>Aspidosperma decussatum</i> Woodson |
| <i>Guatteria flexilis</i> R.E. Fr. | <i>Aspidosperma excelsum</i> Benth. |
| <i>Guatteria foliosa</i> Benth. | <i>Aspidosperma glaucum</i> Monach. |
| <i>Guatteria inundata</i> Mart. | <i>Aspidosperma leucocymosum</i> Kuhlm. |
| <i>Guatteria latipetala</i> R.E. Fr. | <i>Aspidosperma marcgarianum</i> Woodson |
| <i>Guatteria liesneri</i> D.M. Johnson y N.A. Murray | <i>Aspidosperma oblongum</i> A. DC. |
| <i>Guatteria maguirei</i> R.E. Fr. | <i>Aspidosperma pachypterum</i> Müll. Arg. |
| <i>Guatteria maypurensis</i> H.B.K. | <i>Aspidosperma steyermarkii</i> Woodson |
| <i>Guatteria ovalifolia</i> R.E. Fr. | <i>Aspidosperma ulei</i> Markgr. |
| <i>Guatteria riparia</i> R.E. Fr. | <i>Aspidosperma vargasii</i> A. DC. |
| <i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart. | <i>Aspidosperma</i> sp. D |
| <i>Guatteria subsessilis</i> Mart. | <i>Aspidosperma</i> sp. E |
| <i>Guatteria williamsii</i> R.E. Fr. | <i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don |
| <i>Guatteria</i> sp. A [Guatteria aff. <i>rotundata</i> Maas y Setten] | <i>Condylocarpion amazonicum</i> (Markgr.) Ducke |
| <i>Heteropetalum brasiliense</i> Benth. [incluye <i>Heteropetalum spruceanum</i> R.E. Fr.] | <i>Condylocarpion intermedium</i> Müll Arg. var. <i>intermedium</i> |
| <i>Oxandra asbeckii</i> (Pulle) R.E. Fr. | <i>Condylocarpion myrtifolium</i> (Miq.) Müll Arg. |
| <i>Oxandra espintana</i> (Spruce ex Benth.) Baill. | <i>Condylocarpion pubiflorum</i> Müll Arg. |
| <i>Oxandra leucodermis</i> (Spruce) Warm. | |



C. Lasso.

| | |
|---|---|
| <i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr. | <i>Mandevilla surinamensis</i> (Pulle) Woodson |
| <i>Couma rigida</i> Müll Arg. | <i>Mandevilla symphitocarpa</i> (G. Mey.) Woodson |
| <i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll Arg. | <i>Mandevilla turgida</i> Woodson |
| <i>Forsteronia acouci</i> (Aubl.) A. DC. | <i>Mesechites acutisepala</i> Monach. |
| <i>Forsteronia affinis</i> Müll Arg. | <i>Mesechites trifida</i> (Jacq.) Müll Arg. |
| <i>Forsteronia diospyrifolia</i> Müll Arg. | <i>Microplumeria anomala</i> (Müll Arg.) Markgr. |
| <i>Forsteronia gracilis</i> (Benth.) Müll Arg. | <i>Molongum laxum</i> (Benth.) Pichon |
| <i>Forsteronia guyanensis</i> Müll Arg. | <i>Neocouma parviflora</i> (Markgr.) Zarucchi |
| <i>Forsteronia obtusiloba</i> Müll Arg. | <i>Odontadenia glauca</i> Woodson |
| <i>Forsteronia umbellata</i> (Aubl.) Woodson | <i>Odontadenia macrantha</i> (Roem. y Schult.) Markgr. |
| <i>Galactophora calycina</i> (Huber ex Ducke) Woodson | <i>Odontadenia nitida</i> (Vahl) Müll Arg. |
| <i>Galactophora crassifolia</i> (Müll Arg.) Woodson | <i>Odontadenia puncticulosa</i> (Rich.) Pulle |
| <i>Galactophora pulchella</i> Woodson | <i>Odontadenia verrucosa</i> (Roem. y Schult.) K. Schum. ex Markgr. |
| <i>Galactophora pumila</i> Monach. | <i>Pacouria guianensis</i> Aubl. |
| <i>Galactophora schomburgkiana</i> var. <i>megaphylla</i> Monach. | <i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist |
| <i>Geissospermum reticulatum</i> A. Gentry | <i>Parahancornia negrensis</i> Monach. |
| <i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson | <i>Parahancornia surrogata</i> Zarucchi |
| <i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson var. <i>bracteatus</i> | <i>Plumeria inodora</i> Jacq. |
| <i>Himatanthus phagedaeicus</i> (Mart.) Woodson | <i>Plumeria rubra</i> L. |
| <i>Himatanthus semilunatus</i> Markgr. | <i>Prestonia acutifolia</i> (Benth. ex Müll Arg.) K. Schum. |
| <i>Himatanthus succuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson | <i>Prestonia cayennensis</i> (A. DC.) Pichon |
| <i>Lacistema microcarpa</i> (Müll Arg.) Markgr. | <i>Prestonia exserta</i> (A. DC.) Standl. |
| <i>Lacistema pygmaea</i> var. <i>latifolia</i> Monach. | <i>Prestonia finitima</i> Woodson |
| <i>Lacistema pygmaea</i> Monach. var. <i>pygmaea</i> | <i>Prestonia guianensis</i> Gleason |
| <i>Macoubea guianensis</i> Aubl. | <i>Prestonia lindleyana</i> Woodson |
| <i>Macoubea sprucei</i> (Müll Arg.) Markgr. | <i>Prestonia megagros</i> (Vell.) Woodson |
| <i>Macropharynx strigillosa</i> Woodson | <i>Prestonia tomentosa</i> R. Br. |
| <i>Malouetia calva</i> Markgr. | <i>Prestonia vaupesana</i> Woodson |
| <i>Malouetia flavescentis</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Müll Arg. | <i>Rauvolfia ligustrina</i> Willd. ex Roem. y Schult. |
| <i>Malouetia glandulifera</i> Miers | <i>Rauvolfia polypyphylla</i> Benth. |
| <i>Malouetia grandiflora</i> Woodson | <i>Rhabdadenia biflora</i> (Jacq.) Müll Arg. |
| <i>Malouetia molongo</i> M.E. Endress | <i>Rhabdadenia macrostoma</i> (Benth.) Müll Arg. |
| <i>Malouetia pubescens</i> var. <i>glabra</i> M.E. Endress | <i>Rhabdadenia pohlii</i> Müll Arg. |
| <i>Malouetia tamaquarina</i> (Aubl.) A. DC. | <i>Rhigozima quadrangularis</i> (Müll Arg.) Miers |
| <i>Malouetia virescens</i> Spruce ex Müll Arg. | <i>Salpinctes kalmiiifolius</i> Woodson |
| <i>Mandevilla anceps</i> Woodson | <i>Secondatia densiflora</i> A. DC. |
| <i>Mandevilla benthamii</i> (A. DC.) K. Schum. | <i>Spongiosperma cataractarum</i> Zarucchi |
| <i>Mandevilla caurensis</i> Markgr. | <i>Spongiosperma macrophyllum</i> (Müll Arg.) Zarucchi |
| <i>Mandevilla duidae</i> (Woodson) Woodson | <i>Spongiosperma oleifolium</i> (Monach.) Zarucchi |
| <i>Mandevilla filifolia</i> Monach. | <i>Stemmadenia grandiflora</i> (Jacq.) Miers |
| <i>Mandevilla hirsuta</i> (Rich.) K. Schum. | <i>Tabernaemontana attenuata</i> (Miers) Urb. |
| <i>Mandevilla holsti</i> Morillo | <i>Tabernaemontana cerea</i> (Woodson) Leeuwenb. |
| <i>Mandevilla huberi</i> Morillo | <i>Tabernaemontana cymosa</i> Jacq. |
| <i>Mandevilla javitenensis</i> (H.B.K.) K. Schum. | <i>Tabernaemontana flavicans</i> Willd. ex Roem. y Schult. |
| <i>Mandevilla lancifolia</i> Woodson | <i>Tabernaemontana heterophylla</i> Vahl |
| <i>Mandevilla leptophylla</i> (A. DC.) K. Schum. | <i>Tabernaemontana macrocalyx</i> Müll Arg. |
| <i>Mandevilla obtusifolia</i> Monach. | <i>Tabernaemontana maxima</i> Markgr. |
| <i>Mandevilla pachyphylla</i> Woodson | <i>Tabernaemontana palustris</i> Markgr. |
| <i>Mandevilla scaberrula</i> N.E. Br. | <i>Tabernaemontana sananho</i> Ruiz y Pav. |
| <i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns. ex Roem. y Schult.) K. Schum. | <i>Tabernaemontana siphilitica</i> (L. F.) Leeuwenb. |
| <i>Mandevilla steyermarkii</i> Woodson | <i>Tabernaemontana undulata</i> Vahl |
| <i>Mandevilla subcarnosa</i> var. <i>angustata</i> Steyermark. | <i>Thevetia ahouai</i> (L.) A. DC. |
| <i>Mandevilla subcarnosa</i> (Benth.) Woodson var. <i>subcarnosa</i> | <i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum. |
| <i>Mandevilla subspicata</i> (Vahl) Markgr. | AQUIFOLIACEAE |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|---|---|
| <i>Ilex acutidenticulata</i> Steyerl. | <i>Ilex yutajensis</i> Wurdack |
| <i>Ilex altiplana</i> Steyerl. | ARALIACEAE |
| <i>Ilex brevipedicellata</i> Steyerl. | <i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. y Planch. |
| <i>Ilex casiquiarensis</i> Loes. | <i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Decne. y Planch. |
| <i>Ilex ciliolata</i> Steyerl. | <i>Schefflera acaropunctata</i> Frodin |
| <i>Ilex cowanii</i> Wurdack | <i>Schefflera argophylla</i> Frodin |
| <i>Ilex culmenicola</i> Steyerl. | <i>Schefflera auyantepuensis</i> (Steyerl.) Maguire, Steyerl. y Frodin |
| <i>Ilex diospyroides</i> Reissek | <i>Schefflera brachypoda</i> Frodin |
| <i>Ilex divaricata</i> Mart. ex Reissek | <i>Schefflera chimantensis</i> Frodin |
| <i>Ilex duidae</i> Gleason | <i>Schefflera clausa</i> Frodin |
| <i>Ilex gleasoniana</i> Steyerl. | <i>Schefflera clavigera</i> Frodin |
| <i>Ilex gransabanensis</i> Steyerl. | <i>Schefflera contracta</i> Frodin |
| <i>Ilex guaiquinimae</i> Steyerl. | <i>Schefflera coriacea</i> (Marchal) Harms |
| <i>Ilex guianensis</i> (Aubl.) Kuntze | <i>Schefflera crassilimba</i> Frodin |
| <i>Ilex holstii</i> Steyerl. | <i>Schefflera disparifolia</i> Frodin |
| <i>Ilex huachamacariana</i> Edwin | <i>Schefflera dissidens</i> Frodin |
| <i>Ilex ignicola</i> Steyerl. | <i>Schefflera duidae</i> Steyerl. |
| <i>Ilex jauaensis</i> Steyerl. | <i>Schefflera gracillima</i> Steyerl. y Maguire |
| <i>Ilex jenmanii</i> Loes. | <i>Schefflera guayanensis</i> Maguire, Steyerl. y Frodin |
| <i>Ilex karuaiana</i> Steyerl. | <i>Schefflera hitchcockii</i> (Lasser y Maguire) Maguire, Steyerl. y Fr |
| <i>Ilex lasseri</i> Edwin | <i>Schefflera huachamacarii</i> Maguire, Steyerl. y Frodin |
| <i>Ilex laureola</i> Triana y Planch. | <i>Schefflera huberi</i> Frodin |
| <i>Ilex liesneri</i> Steyerl. | <i>Schefflera japurensis</i> (Mart. y Zucc. ex Marchal) Harms |
| <i>Ilex longipilosa</i> Steyerl. | <i>Schefflera jauaensis</i> (Maguire, Steyerl. y Frodin) Frodin |
| <i>Ilex magnifructa</i> Edwin | <i>Schefflera longistyla</i> Frodin |
| <i>Ilex maguirei</i> Wurdack | <i>Schefflera maguireanorum</i> Frodin |
| <i>Ilex marahuacae</i> Steyerl. | <i>Schefflera marahuicensis</i> (Maguire, Steyerl. y Frodin) Frodin |
| <i>Ilex marginata</i> Edwin | <i>Schefflera monosperma</i> (Maguire, Steyerl. y Frodin) |
| <i>Ilex martiniana</i> D. Don | <i>Schefflera montana</i> (Gleason) Maguire, Steyerl. y Frodin |
| <i>Ilex oliveriana</i> Loes. | <i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. y Frodin |
| <i>Ilex parvifructa</i> Edwin | <i>Schefflera myrioneura</i> Frodin |
| <i>Ilex pauiensis</i> Steyerl. | <i>Schefflera paruana</i> (Maguire, Steyerl. y Frodin) Frodin |
| <i>Ilex polita</i> Steyerl. | <i>Schefflera pauciradiata</i> Maguire, Steyerl. y Frodin |
| <i>Ilex psammophila</i> Reissek | <i>Schefflera pedicelligera</i> Maguire, Steyerl. y Frodin |
| <i>Ilex ptarihana</i> Steyerl. | <i>Schefflera sessiliflora</i> Splithof-Heerschop ex Frodin |
| <i>Ilex retusa</i> Klotzsch | <i>Schefflera sipapoensis</i> Maguire, Steyerl. y Frodin |
| <i>Ilex savannarum</i> var. <i>morichei</i> Edwin | <i>Schefflera spruceana</i> (Seem.) Maguire, Steyerl. y Frodin |
| <i>Ilex savannarum</i> Wurdack var. <i>savannarum</i> | <i>Schefflera steyermarkii</i> Frodin |
| <i>Ilex sessiliflucta</i> Edwin | <i>Schefflera suaveolens</i> Frodin |
| <i>Ilex sipoana</i> Edwin | <i>Schefflera tremuloidea</i> Maguire, Steyerl. y Frodin |
| <i>Ilex solida</i> Edwin | <i>Schefflera ulocephala</i> Frodin |
| <i>Ilex spathulata</i> Steyerl. | <i>Schefflera umbellata</i> (N.E. Br.) R. Vig. |
| <i>Ilex spruceana</i> Reissek | <i>Schefflera umbraculifera</i> Frodin |
| <i>Ilex steyermarkii</i> Edwin | <i>Schefflera yutajensis</i> Steyerl. y B. Holst |
| <i>Ilex subtrotundifolia</i> Steyerl. | <i>Schefflera</i> sp. B |
| <i>Ilex sulcata</i> Edwin | <i>Sciadodendron excelsum</i> Griseb. |
| <i>Ilex summa</i> Steyerl. | ARISTOLOCHIACEAE |
| <i>Ilex tateana</i> Steyerl. | <i>Aristolochia acutifolia</i> Duch. |
| <i>Ilex tepuiana</i> Steyerl. ex Edwin | <i>Aristolochia chamissonis</i> Duch. |
| <i>Ilex theezans</i> var. <i>riedelii</i> Loes. | <i>Aristolochia maxima</i> Jacq. |
| <i>Ilex tiricae</i> Edwin | <i>Aristolochia melgueiroi</i> Barringer y Guánchez |
| <i>Ilex umbellata</i> Klotzsch | <i>Aristolochia mossii</i> S. Moore |
| <i>Ilex vaccinifolia</i> Reissek | <i>Aristolochia nummularifolia</i> H.B.K. |
| <i>Ilex venezuelensis</i> Steyerl. | <i>Aristolochia pannosoides</i> Hoehne |



C. Lasso.

| | | |
|--|---|--|
| <i>Aristolochia ringens</i> Vahl | <i>Matelea fucata</i> Woodson | |
| <i>Aristolochia rugosa</i> Lam. | <i>Matelea hildegardiana</i> Morillo | |
| <i>Aristolochia sprucei</i> Mast. | <i>Matelea hirsuta</i> (M. Vahl) Woodson | |
| ASCLEPIADACEAE | | |
| <i>Asclepias curassavica</i> L. | <i>Matelea holstii</i> Morillo y Carnevali | |
| <i>Blepharodon glaucescens</i> (Decne) Fontella | <i>Matelea lourteigii</i> Morillo | |
| <i>Blepharodon grandiflorus</i> subsp. <i>crassifolius</i> (Schltr.) Morillo | <i>Matelea maritima</i> (Jacq.) Woodson | |
| <i>Blepharodon julianii</i> Morillo | <i>Matelea planiflora</i> (Jacq.) Dugand | |
| <i>Blepharodon maigualidae</i> Morillo | <i>Matelea squiresii</i> (Rusby) Morillo | |
| <i>Blepharodon mucronatus</i> (Schltrd.) Dcne | <i>Matelea stenopetala</i> Sandw. | |
| <i>Blepharodon nitidus</i> (Vell.) Macbr. | <i>Matelea stergiosii</i> Morillo | |
| <i>Blepharodon ulei</i> Schlr. | <i>Matelea suareziae</i> Morillo | |
| <i>Calotropis gigantea</i> (L.) Dryand. | <i>Matelea yanomamica</i> Morillo | |
| <i>Cryptostegia madagascariensis</i> Bojer ex Decne | <i>Nephradenia linearis</i> Benth. ex Fourn. | |
| <i>Cynanchum chimantense</i> Morillo | <i>Oxypetalum capitatum</i> Mart. | |
| <i>Cynanchum franciscoi</i> Morillo | <i>Sarcostemma clausum</i> (Jacq.) Roem. y Schult. | |
| <i>Cynanchum guanchezii</i> Morillo | <i>Tassadia aristata</i> (Benth. ex Fourn.) Fontella | |
| <i>Cynanchum hirtellum</i> (Oliver) V. Badillo | <i>Tassadia berteriana</i> (Spreng.) W.D. Stevens | |
| <i>Cynanchum huberi</i> Morillo | <i>Tassadia ivonae</i> Morillo | |
| <i>Cynanchum mirifolium</i> (Gleason y Mold.) R. Holm | <i>Tassadia marahuacensis</i> Morillo | |
| <i>Cynanchum montevidense</i> Spreng. | <i>Tassadia medinae</i> (Morillo) Morillo | |
| <i>Cynanchum paraquense</i> Morillo | <i>Tassadia obovata</i> Decne. | |
| <i>Ditassa acerifolia</i> Lasser y Maguire | <i>Tassadia propinqua</i> Decne. | |
| <i>Ditassa angustifolia</i> Decne | <i>Tassadia trailiana</i> (Benth.) Fontella | |
| <i>Ditassa auyantepuiensis</i> (Steyerl.) Morillo | ASTERACEAE | |
| <i>Ditassa bolivarensis</i> (R. Holm) Morillo | <i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze | |
| <i>Ditassa carnevalii</i> (Morillo) Morillo | <i>Acanthospermum hispidum</i> DC. | |
| <i>Ditassa ciliata</i> (Mold.) Morillo | <i>Achnopogon steyermarkii</i> Aristeg. | |
| <i>Ditassa coelleae</i> (Morillo) Morillo | <i>Achnopogon virgatus</i> Maguire, Steyerl. y Wurdack | |
| <i>Ditassa duidae</i> Gleason | <i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC. | |
| <i>Ditassa foldatsii</i> Morillo | <i>Achyrocline vargasiana</i> DC. | |
| <i>Ditassa julianii</i> (Morillo) Morillo | <i>Acmella ciliata</i> (H.B.K.) Cass. | |
| <i>Ditassa liesneri</i> Morillo | <i>Acmella radicans</i> var. <i>debilis</i> (H.B.K.) R.K. Jansen | |
| <i>Ditassa multinervia</i> (Morillo) Morillo | <i>Acmella uliginosa</i> (Sw.) Cass. | |
| <i>Ditassa obovata</i> (R. Holm) Morillo | <i>Ageratina pichinchensis</i> (H.B.K.) R.M. King y H. Rob. | |
| <i>Ditassa olivaesteva</i> Morillo | <i>Ageratina roraimensis</i> (N.E. Br.) R.M. King y H. Rob. | |
| <i>Ditassa ottohuberi</i> Morillo | <i>Ageratum ballotifolium</i> (Maquire, Steyerl. y Wurdack) R.M. King y H. Rob. | |
| <i>Ditassa sipapoana</i> Morillo | <i>Ageratum conyzoides</i> L. | |
| <i>Ditassa tatei</i> Gleason y Mold. | <i>Ambrosia peruviana</i> Willd. | |
| <i>Ditassa taxifolia</i> Decne. | <i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (H.B.K.) R.M. King y H. Rob. | |
| <i>Ditassa verticillata</i> Morillo | <i>Ayapana amygdalina</i> (Lam.) R.M. King y H. Rob. | |
| <i>Fischeria stellata</i> (Vell.) Fourn. | <i>Ayapana trinitensis</i> (Kuntze) R.M. King y H. Rob. | |
| <i>Gonolobus aristolochioides</i> H.B.K. | <i>Baccharis brachylaenoides</i> DC. var. <i>brachylaenoides</i> | |
| <i>Marsdenia altissima</i> (Jacq.) Dugand | <i>Baccharis brachylaenoides</i> var. <i>ligustrina</i> (DC.) Maguire y Wurdack | |
| <i>Marsdenia guanchezii</i> Morillo | <i>Baccharis densa</i> (N.E. Br.) V.M. Badillo | |
| <i>Marsdenia macrophylla</i> (Kunth) Fourn. | <i>Baccharis lundii</i> DC. | |
| <i>Marsdenia rubrofusca</i> Benth. ex Fourn. | <i>Baccharis schomburgkii</i> Baker | |
| <i>Marsdenia undulata</i> (Jacq.) Dugand | <i>Baccharis trinervis</i> (Lam.) Pers. | |
| <i>Marsdenia xerohyllica</i> Dugand | <i>Baccharis varians</i> Gardner | |
| <i>Matelea amazonica</i> Morillo | <i>Baccharis wurdackiana</i> Malag. | |
| <i>Matelea badilloi</i> Morillo | <i>Baltimora geminata</i> (Brandegee) Stuessy | |
| <i>Matelea cumanensis</i> (Willd. ex. Schult.) W.D. Stevens | <i>Barrosoa metensis</i> (B.L. Rob.) R.M. King y H. Rob. | |
| <i>Matelea delascioi</i> Morillo | <i>Bidens cynapiifolia</i> H.B.K. | |
| <i>Matelea denticulata</i> (M. Vahl) Fontella y Schwarz | <i>Bidens pilosa</i> L. | |
| | <i>Brickellia diffusa</i> (Vahl) A. Gray | |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|--|
| <i>Calea abeloides</i> S.F. Blake | <i>Duidaea marahuacensis</i> Steyermark |
| <i>Calea berteriana</i> DC. | <i>Duidaea pinifolia</i> S.F. Blake |
| <i>Calea caleoides</i> (DC.) H. Rob. | <i>Duidaea rubriceps</i> S.F. Blake |
| <i>Calea divaricata</i> Benth. | <i>Duidaea tatei</i> S.F. Blake |
| <i>Calea espositi</i> Maguire y K.D. Phelps | <i>Eclipta prostrata</i> (L.) L. |
| <i>Calea kunkardtii</i> Maguire | <i>Egletes florida</i> Shinners |
| <i>Calea linearifolia</i> Maguire y Wurdack | <i>Elephantopus hirtiflorus</i> DC. |
| <i>Calea lucidivenia</i> Gleason y S.F. Blake | <i>Elephantopus mollis</i> H.B.K. |
| <i>Calea nana</i> Maguire | <i>Emilia fosbergii</i> Nicolson |
| <i>Calea oliveri</i> B.L. Rob. y Greenm. | <i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. |
| <i>Calea orbiculata</i> Maguire y Aristeg. | <i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) RaF. ex DC. |
| <i>Calea phelpsiæ</i> Lasser y Maguire | <i>Erechtites valerianifolia</i> (Link ex Spreng.) DC. |
| <i>Calea politii</i> Maguire | <i>Erigeron karwinskianus</i> DC. |
| <i>Calea punctata</i> Maguire y Wurdack | <i>Euryodochus bracteatus</i> Maguire y Wurdack |
| <i>Calea sipapoana</i> Maguire | <i>Fleischmannia microstemon</i> (Cass.) R.M. King y H. Rob. |
| <i>Calea solidaginea</i> subsp. <i>deltophylla</i> (Cowan) Pruski | <i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd. |
| <i>Calea sublantanaoides</i> V.M. Badillo | <i>Gamochaeta simplicicaulis</i> (Willd. ex Spreng.) Cabrera |
| <i>Calea tolimana</i> Hieron. | <i>Gnaphalium elegans</i> H.B.K. |
| <i>Calea tricephala</i> Maguire | <i>Gnaphalium polycaulon</i> Pers. |
| <i>Calea</i> sp. A | <i>Gochnatia calophylla</i> (Sch. Bip.) V.M. Badillo |
| <i>Calea</i> sp. B | <i>Gongylolepis benthamiana</i> R.H. Schomb. |
| <i>Calea</i> sp. C | <i>Gongylolepis bracteata</i> Maguire |
| <i>Calea</i> sp. E | <i>Gongylolepis erioclada</i> S.F. Blake |
| <i>Centratherum punctatum</i> Cass. var. <i>punctatum</i> | <i>Gongylolepis fruticosa</i> Maguire, Steyermark y Wurdack |
| <i>Chaptalia integrifolia</i> (Vell.) Burkart | <i>Gongylolepis glaberrima</i> S.F. Blake |
| <i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol. | <i>Gongylolepis huachamacari</i> Maguire |
| <i>Chimantaea acopanensis</i> Steyermark | <i>Gongylolepis jauaensis</i> (Aristeg., Maguire y Steyermark.) V.M. Badillo |
| <i>Chimantaea cinerea</i> (Gleason y S.F. Blake) Maguire, Steyermark y Wurdack | <i>Gongylolepis martiana</i> (Baker) Steyermark y Cuatrec. |
| <i>Chimantaea eriocephala</i> Maguire, Steyermark y Wurdack | <i>Gongylolepis paniculata</i> Maguire y K.D. Phelps |
| <i>Chimantaea espeleotidea</i> Maguire, Steyermark y Wurdack | <i>Gongylolepis paruana</i> Maguire |
| <i>Chimantaea huberi</i> Steyermark | <i>Gongylolepis pedunculata</i> Maguire |
| <i>Chimantaea humilis</i> Maguire, Steyermark y Wurdack | <i>Guayania bulbosa</i> (Aristeg.) R.M. King y H. Rob. |
| <i>Chimantaea lanocaulis</i> Maguire, Steyermark y Wurdack | <i>Guayania cerasifolia</i> (Sch. Bip. ex Baker) R.M. King y H. Rob. |
| <i>Chimantaea mirabilis</i> Maguire, Steyermark y Wurdack | <i>Guayania penninervata</i> (Wurdack) R.M. King y H. Rob. |
| <i>Chimantaea rupicola</i> Maguire, Steyermark y Wurdack | <i>Guayania roupalifolia</i> (B.L. Rob.) R.M. King y H. Rob. |
| <i>Chromolaena latifolia</i> (Benth.) Baker | <i>Guayania yaviana</i> (Lasser y Maguire) R.M. King y H. Rob. |
| <i>Chromolaena bathyphtlebia</i> (B.L. Rob.) R.M. King y H. Rob. | <i>Hebeclinium macrophyllum</i> (L.) DC. |
| <i>Chromolaena iavaefolia</i> (L.) R.M. King y H. Rob. | <i>Huberopappus maigualidas</i> Pruski |
| <i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M. King y H. Rob. | <i>Ichthyothere terminalis</i> (Spreng.) S.F. Blake |
| <i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King y H. Rob. | <i>Koanophyllum fuscum</i> (N.E. Br.) R.M. King y H. Rob. |
| <i>Chromolaena pharcidodes</i> (B.L. Rob.) R.M. King y H. Rob. | <i>Koanophyllum tatei</i> (B.L. Rob.) R.M. King y H. Rob. |
| <i>Chromolaena squalida</i> (DC.) R.M. King y H. Rob. | <i>Lepidaploa auyantepuiensis</i> (Aristeg.) H. Rob. |
| <i>Chromolaena ternicapitulata</i> Pruski | <i>Lepidaploa boliviensis</i> (V.M. Badillo) H. Rob. |
| <i>Chromolaena thurnii</i> (B.L. Rob.) R.M. King y H. Rob. | <i>Lepidaploa ehrhartifolia</i> (Benth.) H. Rob. |
| <i>Chromolaena tyleri</i> (B.L. Rob.) R.M. King y H. Rob. | <i>Lepidaploa gracilis</i> (H.B.K.) H. Rob. |
| <i>Clibadium surinamense</i> L. | <i>Lepidaploa grisea</i> (Baker) H. Rob. |
| <i>Clibadium sylvestre</i> (Aubl.) Baill. | <i>Lepidaploa pari</i> (V.M. Badillo) H. Rob. |
| <i>Condylidium iresinoides</i> (H.B.K.) R.M. King y H. Rob. | <i>Lepidaploa salzmannii</i> (DC.) H. Rob. |
| <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist | <i>Lepidaploa</i> sp. A |
| <i>Conyza primulifolia</i> (Lam.) Cuatrec. y Lourteig | <i>Lessingianthus morilloi</i> (V.M. Badillo) H. Rob. |
| <i>Cosmos caudata</i> H.B.K. | <i>Lycoseris triplinervia</i> Less. |
| <i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob. | <i>Melanthera nivea</i> (L.) Small |
| <i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob. | <i>Mikania banisteriae</i> DC. |
| <i>Dasyphyllum repreculatum</i> (D. Don) Cabrera | <i>Mikania chaetoloba</i> Pruski |



C. Lasso.

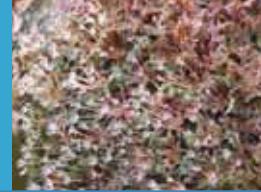
| | |
|---|--|
| <i>Mikania chlorolepis</i> Baker | <i>Quelchia eriocaulis</i> Maguire, Steyermark y Wurdack |
| <i>Mikania congesta</i> DC. | <i>Quelchia ×grandifolia</i> Maguire, Steyermark y Wurdack |
| <i>Mikania cordifolia</i> (L. F.) Willd. | <i>Riencourtia latifolia</i> Gardner |
| <i>Mikania duidensis</i> B.L. Rob. | <i>Rolandra fruticosa</i> (L.) Kuntze |
| <i>Mikania guaco</i> Humb. y Bonpl. | <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill |
| <i>Mikania hookeriana</i> DC. | <i>Sphagneticola brachycarpa</i> (Baker) Pruski |
| <i>Mikania lucida</i> S.F. Blake | <i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski |
| <i>Mikania marahuacensis</i> Steyermark y Maguire | <i>Spilanthes nervosa</i> Chodat |
| <i>Mikania michelangeliana</i> Steyermark | <i>Spilanthes urens</i> Jacq. |
| <i>Mikania micrantha</i> H.B.K. | <i>Stenocephalum apiculatum</i> (Mart.) Sch. Bip. |
| <i>Mikania microptera</i> DC. | <i>Stenopadus campestris</i> Maguire y Wurdack |
| <i>Mikania nigropunctulata</i> Hieron. | <i>Stenopadus chimantensis</i> Maguire, Steyermark y Wurdack |
| <i>Mikania pannosa</i> Baker | <i>Stenopadus colveei</i> (Steyermark) Pruski |
| <i>Mikania parviflora</i> (Aubl.) H. Karst. | <i>Stenopadus connelli</i> (N.E. Br.) S.F. Blake |
| <i>Mikania psilostachya</i> DC. | <i>Stenopadus cucullatus</i> Maguire y Wurdack |
| <i>Mikania rondonensis</i> V.M. Badillo | <i>Stenopadus huachamacari</i> Maguire |
| <i>Mikania simpsonii</i> W.C. Holmes y McDaniel | <i>Stenopadus jauensis</i> Aristeguieta |
| <i>Mikania solidinervia</i> V.M. Badillo | <i>Stenopadus kunhardtii</i> Maguire |
| <i>Mikania sprucei</i> Baker | <i>Stenopadus talaumifolius</i> S.F. Blake |
| <i>Mikania trinitaria</i> DC. | <i>Stomatochaeta acuminata</i> Pruski |
| <i>Mikania vitifolia</i> DC. | <i>Stomatochaeta condensata</i> (Baker) Maguire y Wurdack |
| <i>Neuroleena lobata</i> (L.) Cass. | <i>Stomatochaeta crassifolia</i> (S.F. Blake) Maguire y Wurdack |
| <i>Oritrophium marahuacense</i> Steyermark y Maguire | <i>Stomatochaeta cylindrica</i> Maguire y Wurdack |
| <i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason | <i>Stomatochaeta cymbifolia</i> (S.F. Blake) Maguire y Wurdack |
| <i>Oyedaea scaberrima</i> (Benth.) S.F. Blake | <i>Stomatochaeta steyermarkii</i> Aristeguieta |
| <i>Oyedaea tepuiana</i> (V.M. Badillo) Pruski | <i>Struchium sparganophorum</i> (L.) Kuntze |
| <i>Oyedaea wurdackii</i> Pruski | <i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertner |
| <i>Pectis ciliaris</i> L. | <i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz y Pavón |
| <i>Pectis elongata</i> H.B.K. | <i>Tilesia baccata</i> (L.) Pruski var. <i>baccata</i> |
| <i>Pectis pygmaea</i> H.B.K. | <i>Trichogonia arguta</i> (H.B.K.) Benth. y Hook. f. ex Klatt |
| <i>Pectis swartziana</i> Less. | <i>Trichospira verticillata</i> (L.) S.F. Blake |
| <i>Pentacalia freemanii</i> (Britton y Greenm.) Cuatrecasas | <i>Tridax procumbens</i> L. |
| <i>Pentacalia phelpiae</i> (Cuatrecasas) Cuatrecasas | <i>Tubercularopus ruber</i> (Aristeguieta) Pruski |
| <i>Pentacalia ptariana</i> (Cuatrecasas) Cuatrecasas | <i>Tyleropappus dichotomus</i> Greenm. |
| <i>Pentacalia yapacana</i> (Aristeguieta) Cuatrecasas | <i>Unxia camphorata</i> L. F. |
| <i>Piptocarpha auyantepuiensis</i> Aristeguieta | <i>Unxia suffruticosa</i> (Baker) Stuessy |
| <i>Piptocarpha jauaensis</i> Aristeguieta y Steyermark | <i>Verbesina angusta</i> Maguire, Steyermark y Wurdack |
| <i>Piptocarpha poeppigiana</i> (DC.) Baker | <i>Verbesina columbiana</i> B.L. Rob. |
| <i>Piptocarpha polyccephala</i> Baker | <i>Verbesina guianensis</i> Baker |
| <i>Piptocarpha triflora</i> (Aubl.) Benn. ex Baker | <i>Verbesina ligulata</i> (Maguire y Wurdack) Pruski |
| <i>Piptocarpha</i> sp. A | <i>Verbesina pilosa</i> Maguire y Wurdack |
| <i>Piptocoma areolata</i> (Wurdack) Pruski | <i>Vernonanthura brasiliiana</i> (L.) H. Rob. |
| <i>Piptocoma schomburgkii</i> (Sch. Bip.) Pruski | <i>Wedelia ambigens</i> S.F. Blake |
| <i>Piptocoma spruceana</i> (Benth.) Pruski | <i>Wedelia calycina</i> Rich. |
| <i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera | <i>Xiphochaeta aquatica</i> Poeppig y Endlicher |
| <i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass. | BALANOPHORACEAE |
| <i>Praxelis asperulacea</i> (Baker) R.M. King y H. Rob. | <i>Helosis cayennensis</i> (Sw.) Spreng. var. <i>cayennensis</i> |
| <i>Praxelis pauciflora</i> (H.B.K.) R.M. King y H. Rob. | <i>Langsdorffia hypogaea</i> Mart. |
| <i>Pseudelephantopus spicatus</i> (Juss. ex Aubl.) C.F. Baker | BASELLACEAE |
| <i>Pseudogynoxys chenopodioides</i> (H.B.K.) Cabrera | <i>Anredera leptostachys</i> (Moq.) Steenis |
| <i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC. | BEGONIACEAE |
| <i>Quelchia bracteata</i> Maguire, Steyermark y Wurdack | <i>Begonia fischeri</i> Schrank |
| <i>Quelchia cardonae</i> Steyermark | <i>Begonia fuchsoides</i> Hook. |
| <i>Quelchia conferta</i> N.E. Br. | <i>Begonia guaduensis</i> H.B.K. |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|--|
| <i>Begonia humilis</i> Aiton | <i>Digomphia densicoma</i> (Mart. ex A. DC.) Pilg. |
| <i>Begonia meridensis</i> A. DC. | <i>Digomphia laurifolia</i> Benth. |
| <i>Begonia steyermarkii</i> L.B. Sm. y B.G. Schub. | <i>Distictella arenaria</i> A. Gentry |
| <i>Begonia ulmifolia</i> Willd. | <i>Distictella aff. dasytricha</i> Sandwith |
| BIGNONIACEAE | <i>Distictella elongata</i> (Vahl) Urb. |
| <i>Adenocalymna apurensis</i> (H.B.K.) Sandwith | <i>Distictella laevis</i> (Sandwith) A. Gentry |
| <i>Adenocalymna impressum</i> (Rusby) Sandwith | <i>Distictella magnolifolia</i> (H.B.K.) Sandwith |
| <i>Adenocalymna inundatum</i> var. <i>surinamense</i> Bureau y K. Schum. | <i>Distictella monophylla</i> Sandwith |
| <i>Adenocalymna purpurascens</i> Rusby | <i>Distictella obovata</i> Sandwith |
| <i>Adenocalymna indet</i> | <i>Distictella pauciflora</i> A. Gentry |
| <i>Amphilophium aschersonii</i> Ule | <i>Distictis granulosa</i> Bureau y K. Schum. |
| <i>Amphilophium paniculatum</i> (L.) H.B.K. | <i>Distictis pulverulenta</i> (Sandwith) A. Gentry |
| <i>Anemopaegma alatum</i> A. Gentry | <i>Godmania aesculifolia</i> (H.B.K.) Standl. |
| <i>Anemopaegma chrysoleucum</i> (H.B.K.) Sandwith | <i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S. Grose subsp. <i>chrysanthus</i> |
| <i>Anemopaegma floridum</i> Mart. ex A. DC. | <i>Handroanthus guayacan</i> (Seem.) S. Grose |
| <i>Anemopaegma jucundum</i> Bureau y K. Schum. | <i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. Grose |
| <i>Anemopaegma karstenii</i> Bureau y K. Schum. | <i>Handroanthus subtilis</i> (Sprague y Sandwith) S. Grose |
| <i>Anemopaegma oligoneuron</i> (Sprague y Sandwith) A. Gentry | <i>Handroanthus uleanus</i> (Kränzl.) S. Grose |
| <i>Anemopaegma paraense</i> Bureau y K. Schum. in Mart. | <i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don |
| <i>Anemopaegma parkeri</i> Sprague | <i>Jacaranda obtusifolia</i> Humb. y Bonpl. |
| <i>Anemopaegma patelliforme</i> A. Gentry | <i>Jacaranda orinocensis</i> Sandwith |
| <i>Anemopaegma salicifolium</i> (H.B.K.) Sandwith | <i>Lundia corymbifera</i> (Vahl) Sandwith |
| <i>Arrabidaea bilabiata</i> (Sprague) Sandwith | <i>Lundia densiflora</i> A. DC. |
| <i>Arrabidaea brachypoda</i> (A. DC.) Bureau | <i>Lundia erionema</i> A. DC. |
| <i>Arrabidaea candicans</i> (Rich.) A. DC. | <i>Lundia puberula</i> Pittier |
| <i>Arrabidaea carichanensis</i> (H.B.K.) Bureau y K. Schum. | <i>Macfadyena uncata</i> (Andrews) Sprague y Sandwith |
| <i>Arrabidaea chica</i> (Humb. y Bonpl.) Verl. | <i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A. Gentry |
| <i>Arrabidaea cinnamomea</i> (A. DC.) Sandwith | <i>Manoaella cordifolia</i> (A. DC.) A. Gentry |
| <i>Arrabidaea corallina</i> (Jacq.) Sandwith | <i>Mansoa kerere</i> (Aubl.) A. Gentry |
| <i>Arrabidaea egensis</i> Bureau y K. Schum. | <i>Mansoa onohualcooides</i> A. Gentry |
| <i>Arrabidaea fanshawei</i> Sandwith | <i>Mansoa standleyi</i> (Steyer.) A. Gentry |
| <i>Arrabidaea florida</i> A. DC. | <i>Mansoa verrucifera</i> (Schltr.) A. Gentry |
| <i>Arrabidaea gosourdyana</i> (Baill.) Sandwith | <i>Martinella obovata</i> (H.B.K.) Bureau y K. Schum. |
| <i>Arrabidaea inaequalis</i> (DC. ex Splitg.) K. Schum. | <i>Melloa quadrivalvis</i> (Jacq.) A. Gentry |
| <i>Arrabidaea japurensis</i> (A. DC.) Bureau y K. Schum. | <i>Memora bracteosa</i> (A. DC.) Bureau ex K. Schum. |
| <i>Arrabidaea lachnaea</i> (Bureau ex Bureau y K. Schum.) Sandwith | <i>Memora flaviflora</i> (Miq.) Pulle |
| <i>Arrabidaea mollis</i> (Vahl) Bureau ex K. Schum. | <i>Memora patula</i> Miers |
| <i>Arrabidaea mollissima</i> (H.B.K.) Bureau y K. Schum. | <i>Memora pseudopatula</i> A. Gentry |
| <i>Arrabidaea nigrescens</i> Sandwith | <i>Memora schomburgkii</i> (DC.) Miers |
| <i>Arrabidaea oxycarpa</i> Urb. | <i>Memora tanaecarpa</i> A. Gentry |
| <i>Arrabidaea patellifera</i> (Schltr.) Sandwith | <i>Mussatia hyacinthina</i> (Standl.) Sandwith |
| <i>Arrabidaea pubescens</i> (L.) A. Gentry | <i>Mussatia prieurei</i> (A. DC.) Bureau ex K. Schum. |
| <i>Arrabidaea selloi</i> (Spreng.) Sandwith | <i>Parabignonia steyermarkii</i> Sandwith |
| <i>Arrabidaea tuberculata</i> A. DC. | <i>Paragonia pyramidata</i> (Rich.) Bureau <i>Phryganocodia corymbosa</i> (Vent.) Baill. |
| <i>Callichlamys latifolia</i> (Rich.) K. Schum. | <i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A. Gentry |
| <i>Ceratophyllum tetragonolobum</i> (Jacq.) Sprague y Sandwith | <i>Pleonotoma albiflora</i> (Salzm. ex A. DC.) A. Gentry |
| <i>Clytostoma binatum</i> (Thunb.) Sandwith | <i>Pleonotoma clematis</i> (H.B.K.) Miers |
| <i>Clytostoma sciuripabulum</i> Bureau y K. Schum. | <i>Pleonotoma dendrotricha</i> Sandwith |
| <i>Crescentia amazonica</i> Ducke | <i>Pleonotoma exserta</i> A. Gentry |
| <i>Crescentia cujete</i> L. | <i>Pleonotoma jasminifolia</i> (H.B.K.) Miers |
| <i>Cupidaria subincana</i> A. Gentry | <i>Pleonotoma variabilis</i> (Jacq.) Miers |
| <i>Cydistia aequinoctialis</i> (L.) Miers [not det. to variety] | <i>Potamoganos microcalyx</i> (G. Mey.) Sandwith |
| <i>Cydistia lilacina</i> A. Gentry | <i>Pyrostegia dichotoma</i> Miers ex K. Schum. |
| <i>Digomphia ceratophora</i> A. Gentry | |



C. Lasso.

| |
|--|
| <i>Roentgenia sordida</i> (Bureau y K. Schum.) Sprague y Sandwith |
| <i>Schlegelia scandens</i> (Briq. y Spruce) Sandwith |
| <i>Schlegelia spruceana</i> K. Schum. |
| <i>Schlegelia violacea</i> (Aubl.) Griseb. |
| <i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum. |
| <i>Stizophyllum inaequilaterum</i> Bureau y K. Schum. |
| <i>Stizophyllum riparium</i> (H.B.K.) Sandwith |
| <i>Tabebuia barbata</i> (E. Mey.) Sandwith |
| <i>Tabebuia capitata</i> (Bureau y K. Schum.) Sandwith |
| <i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose |
| <i>Tabebuia fluviatilis</i> (Aubl.) A. DC. |
| <i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl. |
| <i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith var. <i>insignis</i> , var. <i>monophylla</i> Sandwith, var. <i>pacimoniensis</i> |
| <i>Tabebuia obscura</i> (Bureau y K. Schum.) Sandwith |
| <i>Tabebuia ochracea</i> subsp. <i>heterotricha</i> (A. DC.) A. Gentry, |
| <i>T. ochracea</i> subsp. <i>neochrysantha</i> (A. Gentry) A. Gentry |
| <i>Tabebuia orinocensis</i> (Sandwith) A. Gentry |
| <i>Tabebuia pilosa</i> A. Gentry |
| <i>Tabebuia stenocalyx</i> Sprague y Stapf |
| <i>Tanaecium jaroba</i> Sw. |
| <i>Tynanthus polyanthus</i> (Bureau) Sandwith |
| <i>Tynanthus pubescens</i> A. Gentry |
| <i>Xylophragma seemannianum</i> (Kuntze) Sandwith |
| BIXACEAE |
| <i>Bixa orellana</i> L. |
| <i>Bixa urucurana</i> Willd. |
| <i>Cochlospermum orinocense</i> (H.B.K.) Steud. |
| <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng. |
| BOMBACACEAE |
| <i>Catostemma commune</i> Sandwith |
| <i>Catostemma durifolius</i> W.S. Alverson |
| <i>Catostemma ebracteolatum</i> Steyermark |
| <i>Catostemma hirsutulum</i> Steyermark |
| <i>Catostemma lemense</i> Sanoja |
| <i>Catostemma marahuacense</i> Steyermark |
| <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. |
| <i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) Robyns |
| <i>Matisia amplifolia</i> Pittier |
| <i>Matisia ochrocalyx</i> K. Schum. |
| <i>Ochroma pyramidalis</i> (Cav. ex Lam.) Urb. |
| <i>Pachira amazonica</i> (A. Robyns) W.S. Alverson |
| <i>Pachira aquatica</i> Aubl. |
| <i>Pachira aracamuniana</i> (Steyermark) W.S. Alverson |
| <i>Pachira coriacea</i> (Mart.) W.S. Alverson |
| <i>Pachira cowanii</i> (A. Robyns) W.S. Alverson |
| <i>Pachira faroensis</i> (Ducke) W.S. Alverson |
| <i>Pachira fuscolepidota</i> (Steyermark) W.S. Alverson |
| <i>Pachira gracilis</i> (A. Robyns) W.S. Alverson |
| <i>Pachira humilis</i> Spruce ex Decne. |
| <i>Pachira liesneri</i> (Steyermark) W.S. Alverson |
| <i>Pachira mawarinumae</i> (Steyermark) W.S. Alverson |
| <i>Pachira minor</i> (Sims) Hemsl. |
| <i>Pachira nitida</i> H.B.K. |

| |
|---|
| <i>Pachira orinocensis</i> (A. Robyns) W.S. Alverson |
| <i>Pachira paraensis</i> (Ducke) W.S. Alverson |
| <i>Pachira pseudofaroensis</i> (A. Robyns) W.S. Alverson |
| <i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Alverson |
| <i>Pachira rupicola</i> (A. Robyns) W.S. Alverson |
| <i>Pachira tepuensis</i> (Steyermark) W.S. Alverson |
| <i>Pachira trinitensis</i> Urb. |
| <i>Pachira yapacaniae</i> Steyermark ex W.S. Alverson |
| <i>Pseudobombax croizatii</i> A. Robyns |
| BORAGINACEAE |
| <i>Bourreria cumanensis</i> (Loefl.) O.E. Schulz |
| <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz y Pav.) Oken |
| <i>Cordia bicolor</i> A. DC. |
| <i>Cordia bullata</i> subsp. <i>humilis</i> (Jacq.) Gaviria |
| <i>Cordia cabanayensis</i> Gaviria |
| <i>Cordia collococca</i> Sandmark ex L. |
| <i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. y Schult. |
| <i>Cordia dentata</i> Poir. |
| <i>Cordia exaltata</i> Lam. |
| <i>Cordia fallax</i> I.M. Johnst. |
| <i>Cordia grandiflora</i> (Desv.) H.B.K. |
| <i>Cordia naidophila</i> I.M. Johnst. |
| <i>Cordia nodosa</i> Lam. |
| <i>Cordia panamensis</i> Riley |
| <i>Cordia polycephala</i> (Lam.) I.M. Johnst. |
| <i>Cordia polystachya</i> H.B.K. |
| <i>Cordia sagotii</i> I.M. Johnst. |
| <i>Cordia scabrifolia</i> A. DC. |
| <i>Cordia schomburgkii</i> A. DC. |
| <i>Cordia sericocalyx</i> A. DC. |
| <i>Cordia sipapoi</i> Gaviria |
| <i>Cordia sprucei</i> Mez |
| <i>Cordia stenostachya</i> Killip ex Gaviria |
| <i>Cordia steyermarkii</i> Gaviria |
| <i>Cordia tetrandra</i> Aubl. |
| <i>Cordia umbellifera</i> Killip ex G. Agostini |
| <i>Cordia williamsii</i> G. Agostini ex Gaviria |
| <i>Cordia</i> sp. A |
| <i>Heliotropium filiforme</i> Lehm. |
| <i>Heliotropium indicum</i> L. |
| <i>Heliotropium lagoense</i> (Warm.) Gürke |
| <i>Heliotropium polypyllum</i> Lehm. |
| <i>Heliotropium procumbens</i> Mill. |
| <i>Heliotropium purdielii</i> I.M. Johnst. |
| <i>Heliotropium ternatum</i> Vahl |
| <i>Lepidocordia punctata</i> Ducke |
| <i>Tournefortia bicolor</i> Sw. |
| <i>Tournefortia candidula</i> (Miers) I.M. Johnst. |
| <i>Tournefortia cuspidata</i> H.B.K. |
| <i>Tournefortia hirsutissima</i> L. |
| <i>Tournefortia maculata</i> Jacq. |
| <i>Tournefortia ulei</i> Vaupel |
| <i>Tournefortia volubilis</i> L. |
| BRUNELLIAEAE |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Brunellia comocladiifolia subsp. *ptariana* (Steyermark) Cuatrec.

BURSERACEAE

Bursera karsteniana Engl.

Bursera simaruba (L.) Sarg.

Bursera tomentosa (Jacq.) Triana y Planch.

Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B. Gillett

Crepidospermum rhoifolium (Benth.) Triana y Planch.

Dacryodes chimatensis Steyermark y Maguire

Dacryodes cuspidata (Cuatrec.) Daly

Dacryodes glabra (Steyermark) Cuatrec.

Dacryodes microcarpa Cuatrec.

Dacryodes nitens Cuatrec.

Dacryodes peruviana (Loes.) H.J. Lam

Dacryodes roraimensis Cuatr.

Dacryodes sclerophylla Cuatrec.

Dacryodes steyermarkii Sandwith

Dacryodes sp. A

Protium altsonii Sandwith

Protium amazonicum (Cuatrec.) D. Daly

Protium apiculatum Swart

Protium aracouchini (Aubl.) Marchand

Protium boomii Daly

Protium crassipetalum Cuatrec.

Protium crenatum Sandwith

Protium decandrum (Aubl.) Marchand

Protium divaricatum Engl. subsp. *divaricatum*

Protium ferrugineum (Engl.) Engl.

Protium giganteum Engl. var. *giganteum*

Protium grandifolium Engl.

Protium guianense (Aubl.) Marchand

Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand

Protium llanorum Cuatrec.

Protium macrocarpum Cuatrec.

Protium macrosepalum Swart

Protium opacum Swart

Protium paniculatum Engl.

Protium ptorianum Steyermark

Protium sagotianum Marchand

Protium spruceanum (Benth.) Engl.

Protium tenuifolium (Engl.) Engl.

Protium trifoliolatum Engl.

Protium unifoliolatum Spruce ex Benth.

Protium sp. A

Protium sp. B

Protium sp. C

Protium sp. D

Tetragastris altissima (Aubl.) Swart

Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze

Trattinnickia burserifolia Mart.

Trattinnickia rhoifolia Willd.

CABOMBACEAE

Cabomba aquatica Aubl.

Cabomba furcata Schult. y Schult. F.

Cabomba haynesii Wiersema

CACTACEAE

Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelmanck

Cereus hexagonus (L.) Mill.

Epiphyllum phyllanthus (L.) Haw.

Hylocereus lemairei (Hook.) Britton y Rose

Mediocactus megalanthus (K. Schum. ex Vaupel) Britton y Rose

Melocactus mazelianus Riha

Melocactus neryi K. Schum.

Opuntia elatior Mill.

Pereskia guamacho F.A.C. Weber

Pilosocereus kanukuensis (Alexander) Leuenb.

Rhipsalis baccifera (Sol. ex J.S. Mill.) Stearn

Subpilocereus repandus (L.) Backeb.

CAESALPINIACEAE

Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F. Macbr.

Bauhinia aculeata L.

Bauhinia cupulata Benth.

Bauhinia eilertii Pulle

Bauhinia glabra Jacq.

Bauhinia guianensis Aubl.

Bauhinia kunthiana Vogel

Bauhinia longicuspis Spruce ex Benth.

Bauhinia microstachya (Raddi) J.F. Macbr.

Bauhinia outimouta Aubl.

Bauhinia rutilans Spruce ex Benth.

Bauhinia scala-simiae Sandwith

Bauhinia siqueirae Ducke

Bauhinia surinamensis Amshoff

Bauhinia ungulata L.

Brownea ariza Benth.

Brownea coccinea subsp. *capitella* (Jacq.) D. Velázq. y Agostini

Brownea longipedicellata Huber

Brownea similis Cowan

Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd.

Caesalpinia granadillo Pittier

Campsandra angustifolia Spruce ex Benth. var. *angustifolia*

Campsandra angustifolia var. *rosea* (Poepp.) Stergios

Campsandra chigo-montero Stergios

Campsandra ferruginea Stergios

Campsandra guayanensis Stergios

Campsandra implexicaulis Stergios

Campsandra nutans Stergios

Campsandra taphornii Stergios

Campsandra velutina Stergios

Campsandra wurdackiana Stergios

Cassia cowanii var. *guianensis* (Sandwith) H.S. Irwin y Barneby

Cassia fastuosa Willd. ex Benth.

Cassia grandis L. F.

Cassia moschata H.B.K.

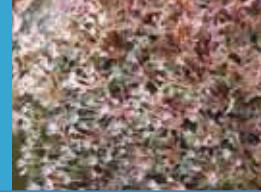
Chamaecrista adiantifolia (Sandwith) H.S. Irwin y Barneby

Chamaecrista calycioides (Collad.) Greene

Chamaecrista desvauxii (Collad.) Killip

Chamaecrista diphylla (L.) Greene

Chamaecrista fagonioides (Vogel) H.S. Irwin y Barneby



C. Lasso.

| | |
|---|---|
| <i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene | <i>Macrolobium bifolium</i> (Aubl.) Pers. |
| <i>Chamaecrista glandulosa</i> (L.) Greene | <i>Macrolobium campestre</i> Huber |
| <i>Chamaechrista hispidula</i> (Vahl) H.S. Irwin y Barneby | <i>Macrolobium canaliculatum</i> var. <i>strigulosum</i> R. Cowan |
| <i>Chamaecrista kunthiana</i> (Schldl. y Cham.) H.S. Irwin y Barneby | <i>Macrolobium cataractarum</i> R. Cowan |
| <i>Chamaecrista negrensis</i> (H.S. Irwin) H.S. Irwin y Barneby | <i>Macrolobium discolor</i> Benth. var. <i>discolor</i> |
| <i>Chamaecrista nictitans</i> (Steud.) H.S. Irwin y Barneby | <i>Macrolobium discolor</i> var. <i>egranulosum</i> R. Cowan |
| <i>Chamaecrista orenocensis</i> (Spruce ex Benth.) H.S. Irwin y Barneby | <i>Macrolobium evenulosum</i> R. Cowan |
| <i>Chamaecrista pilosa</i> (L.) Greene | <i>Macrolobium gracile</i> var. <i>confertum</i> (Gleason) R. Cowan |
| <i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin y Barneby | <i>Macrolobium limbatum</i> Spruce ex Benth. var. <i>limbatum</i> |
| <i>Chamaecrista roraimae</i> (Benth.) Gleason | <i>Macrolobium longeracemosum</i> Amshoff |
| <i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Benth.) H.S. Irwin y Barneby | <i>Macrolobium multijugum</i> (DC.) Benth. var. <i>multijugum</i> |
| <i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene | <i>Macrolobium punctatum</i> Spruce ex Benth. |
| <i>Chamaecrista viscosa</i> (H.B.K.) H.S. Irwin y Barneby var. <i>viscosa</i> | <i>Macrolobium rubrum</i> R. Cowan |
| <i>Chamaecrista zygodphyloides</i> var. <i>deamii</i> (Britton y Rose) H.S. Irwin y Barneby | <i>Macrolobium savannarum</i> var. <i>foldatsii</i> (R. Cowan) P.E. Berry |
| <i>Copaifera cambar</i> Poveda, N. Zamora, y P.E. Sánchez | <i>Martiodendron elatum</i> (Ducke) Gleason var. <i>elatum</i> |
| <i>Copaifera officinalis</i> (Jacq.) L. | <i>Martiodendron excelsum</i> (Benth.) Gleason |
| <i>Copaifera pubiflora</i> Benth. | <i>Mora excelsa</i> Benth. |
| <i>Crudia aequalis</i> Ducke | <i>Mora gonggrijpii</i> (Kleinhoonte) Sandwith |
| <i>Crudia glaberrima</i> (Steud.) J.F. Macbr. | <i>Parkinsonia aculeata</i> L. |
| <i>Crudia oblonga</i> Benth. | <i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier |
| <i>Cynometra bauhiniiifolia</i> Benth. | <i>Peltogyne paniculata</i> Benth. |
| <i>Cynometra marginata</i> Benth. | <i>Peltogyne venosa</i> (Vahl) Benth. |
| <i>Cynometra spruceana</i> Benth. | <i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) Backer ex K. Heyne |
| <i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf. | <i>Recordoxylum pulcherrimum</i> Barneby |
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith | <i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barneby |
| <i>Dicymbium bernardii</i> R. Cowan | <i>Senna aculeata</i> (Benth.) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Dicymbium duidae</i> R. Cowan | <i>Senna alata</i> (L.) Roxb. |
| <i>Dicymbium fraterna</i> R. Cowan | <i>Senna atomaria</i> (L.) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Dicymbium hymenaea</i> Barneby | <i>Senna bacillaris</i> (L. F.) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Dicymbium paruensis</i> R. Cowan | <i>Senna cobanensis</i> (Britton) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Dicymbium praeruptorum</i> Barneby | <i>Senna latifolia</i> (G. Mey.) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Dicymbium uaiparuensis</i> R. Cowan | <i>Senna macrantha</i> var. <i>quadrifoliolata</i> (Pittier) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Dicymbium yutajensis</i> R. Cowan | <i>Senna macrophylla</i> var. <i>gigantifolia</i> (Britton y Killip) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Dicymbium</i> sp. A | <i>Senna multiflora</i> (Rich.) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Dimorphandra cuprea</i> Sprague y Sandwith | <i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Dimorphandra davisi</i> Sprague y Sandwith | <i>Senna occidentalis</i> (L.) Link |
| <i>Dimorphandra dissimilis</i> R.S. Cowan | <i>Senna pendula</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Dimorphandra macrostachya</i> Benth. | <i>Senna pilifera</i> var. <i>subglabra</i> (S. Moore) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Dimorphandra unijuga</i> Tul. | <i>Senna quinquangulata</i> (Rich.) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Elizabetha princeps</i> R.M. Schomb. ex Benth. | <i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Eperua falcata</i> Aubl. | <i>Senna robinifolia</i> (Benth.) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Eperua jenmanii</i> Oliv. | <i>Senna sandwithiana</i> H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Eperua purpurea</i> Benth. | <i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Eperua venosa</i> R. Cowan | <i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Eperua</i> sp. A | <i>Senna spinescens</i> (Vogel) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Heterostemon mimosoides</i> var. <i>pacimoniensis</i> R. Cowan | <i>Senna undulata</i> (Benth.) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>courbaril</i> | <i>Senna velutina</i> (Vogel) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Hymenaea parvifolia</i> Huber | <i>Senna wurdackii</i> H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Jacqueshuberia pustulata</i> Stergios | <i>Tachigali albiflora</i> (Benoist) Zarucchi y Herend. |
| <i>Jacqueshuberia splendens</i> Stergios | <i>Tachigali cavipes</i> (Spruce ex Benth.) J.F. Macbr. |
| <i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth. | <i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi y Herend. |
| <i>Macrolobium acrohamnos</i> R. Cowan | <i>Tachigali davidsei</i> Zarucchi y Herend. |
| <i>Macrolobium angustifolium</i> (Benth.) R. Cowan | <i>Tachigali guianensis</i> (Benth.) Zarucchi y Herend. |
| <i>Macrolobium anomalum</i> R. Cowan | <i>Tachigali odoratissima</i> (Spruce ex Benth.) Zarucchi y Herend. |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|--|
| <i>Tachigali paniculata</i> Aubl. | <i>Polycarpaea corymbosa</i> (L.) Lam. var. <i>brasiliensis</i> (Cambess.) Chodat y Hassl. |
| <i>Tachigali physophora</i> (Huber) Zarucchi y Herend. | <i>Polycarpon apurensse</i> H.B.K. |
| <i>Tachigali pulchra</i> Dwyer | CECROPIACEAE |
| <i>Tachigali reticulosa</i> (Dwyer) Zarucchi y Herend. | <i>Cecropia angulata</i> I.W. Bailey |
| <i>Tachigali rusbyi</i> Harms | <i>Cecropia distachya</i> Huber |
| <i>Tamarindus indica</i> L. | <i>Cecropia engleriana</i> Snethl. |
| CAMPANULACEAE | <i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl. |
| <i>Centropogon cornutus</i> (L.) Druce | <i>Cecropia kavanayensis</i> Cuatrec. |
| <i>Centropogon roraimanus</i> E. Wimm. | <i>Cecropia latiloba</i> Miq. |
| <i>Hippobroma longiflora</i> (L.) G. Don | <i>Cecropia membranacea</i> Trécul |
| <i>Lobelia aquatica</i> Cham. | <i>Cecropia metensis</i> Cuatrec. |
| <i>Siphocampylus reticulatus</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Vatke | <i>Cecropia peltata</i> L. |
| <i>Siphocampylus tillettii</i> Steyermark. | <i>Cecropia sciadophylla</i> Mart. |
| <i>Siphocampylus</i> sp. A | <i>Coussapoa asperifolia</i> Trécul |
| CAPPARACEAE | <i>Coussapoa crassivenosa</i> Mildbr. |
| <i>Capparis amplissima</i> Lam. | <i>Coussapoa orthoneura</i> Standl. |
| <i>Capparis detonsa</i> Triana y Planch. | <i>Coussapoa parvifolia</i> Standl. |
| <i>Capparis flexuosa</i> (L.) L. subsp. <i>polyantha</i> (Triana y Planch.) H.H. Iltis | <i>Coussapoa trinervia</i> Spruce ex Mildbr. |
| <i>Capparis frondosa</i> Jacq. | <i>Coussapoa villosa</i> Poepp. y Endl. |
| <i>Capparis hastata</i> Jacq. F. coccobolifolia (Mart. ex Eichler) H.H. Iltis y Dugand | <i>Coussapoa viridifolia</i> Cuatrec. |
| <i>Capparis maroniensis</i> Benoist | <i>Pourouma acuminata</i> Miq. |
| <i>Capparis muco</i> H.H. Iltis, L. Cumana y G. Aymard | <i>Pourouma bicolor</i> Mart. subsp. <i>bicolor</i> |
| <i>Capparis odoratissima</i> Jacq. | <i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart. |
| <i>Capparis osmantha</i> Diels | <i>Pourouma cucura</i> Standl. y Cuatrec. |
| <i>Capparis sola</i> Macbr. | <i>Pourouma guianensis</i> Aubl. subsp. <i>guianensis</i> |
| <i>Capparis verrucosa</i> Jacq. | <i>Pourouma melinonii</i> Benoist subsp. <i>melinonii</i> |
| <i>Capparis</i> sp. A | <i>Pourouma minor</i> Benoist |
| <i>Cleome guianensis</i> Aubl. | <i>Pourouma mollis</i> Trécul subsp. <i>mollis</i> |
| <i>Cleome gynandra</i> L. | <i>Pourouma ovata</i> Trécul |
| <i>Cleome latifolia</i> Vahl ex DC. | <i>Pourouma tomentosa</i> Miq. |
| <i>Cleome parviflora</i> H.B.K. | <i>Pourouma velutina</i> Miq. |
| <i>Cleome pilosa</i> Benth. | CELASTRACEAE |
| <i>Cleome spinosa</i> Jacq. | <i>Elaeodendron xylocarpum</i> (Vent.) DC. |
| <i>Cleome viridiflora</i> Schreb. | <i>Gouipa glabra</i> Aubl. |
| <i>Crateva tapia</i> L. | <i>Maytenus apiculata</i> Steyermark. |
| <i>Morisonia americana</i> L. | <i>Maytenus ficiformis</i> Reissek |
| <i>Steriphoma ellipticum</i> (DC.) Spreng. | <i>Maytenus guyanensis</i> Klotzsch ex Reissek |
| CAPRIFOLIACEAE | <i>Maytenus huberi</i> Steyermark. |
| <i>Sambucus canadensis</i> L. var. <i>laciniata</i> A. Gray | <i>Maytenus insculpta</i> Steyermark. |
| <i>Viburnum tinoides</i> L. var. <i>roraimense</i> (Killip y A.C. Sm.) Steyermark. | <i>Maytenus kanukuensis</i> A.C. Sm. |
| <i>Viburnum</i> sp. A | <i>Maytenus laevis</i> Reissek |
| CARICACEAE | <i>Maytenus macrocarpa</i> (Ruiz y Pav.) Briq. |
| <i>Carica papaya</i> L. | <i>Maytenus myrsinoides</i> Reissek |
| CARYOCARACEAE | <i>Maytenus pittieriiana</i> Steyermark. |
| <i>Anthodiscus mazarunensis</i> Gilly | <i>Maytenus pruinosa</i> Reissek |
| <i>Anthodiscus obovatus</i> Benth. ex Wittm. | <i>Zinowiewia aymardii</i> Steyermark. |
| <i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers. | CHENOPODIACEAE |
| <i>Caryocar microcarpum</i> Ducke | <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. |
| <i>Caryocar montanum</i> Prance | CHLORANTHACEAE |
| <i>Caryocar nuciferum</i> L. | <i>Hedysimum intermedium</i> Todzia |
| <i>Caryocar pallidum</i> A.C. Sm. | <i>Hedysimum tepuiense</i> Todzia |
| <i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers. | CHRYSOBALANACEAE |
| CARYOPHYLLACEAE | <i>Chrysobalanus icaco</i> L. |
| <i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. y Schult. subsp. <i>cordata</i> | <i>Chrysobalanus venezuelanus</i> Prance |



C. Lasso.

| | |
|---|---|
| <i>Couepia canescens</i> (Gleason) Prance | <i>Licania guianensis</i> (Aubl.) Griseb. |
| <i>Couepia cognata</i> (Steud.) Fritsch | <i>Licania heteromorpha</i> Benth. |
| <i>Couepia foveolata</i> Prance | <i>Licania hispida</i> Prance |
| <i>Couepia guianensis</i> Aubl. | <i>Licania hitchcockii</i> Maguire |
| <i>Couepia maguirei</i> Prance | <i>Licania hypoleuca</i> Benth. |
| <i>Couepia obovata</i> Ducke | <i>Licania incana</i> Aubl. |
| <i>Couepia paraensis</i> (Mart. y Zucc.) Benth. | <i>Licania intrapetiolaris</i> Spruce ex Hook. F. |
| <i>Couepia racemosa</i> Benth. ex Hook. F. | <i>Licania irwintii</i> Prance |
| <i>Couepia sandwithii</i> Prance | <i>Licania kunthiana</i> Hook. F. |
| <i>Couepia steyermarkii</i> Maguire | <i>Licania laevigata</i> Prance |
| <i>Exollodendron barbatum</i> (Ducke) Prance | <i>Licania lasseri</i> Maguire |
| <i>Exollodendron coriaceum</i> (Benth.) Prance | <i>Licania lata</i> J.F. Macbr. |
| <i>Hirtella adderleyi</i> Prance | <i>Licania latifolia</i> Benth. ex Hook. F. |
| <i>Hirtella bicornis</i> Mart. y Zucc. | <i>Licania latistipula</i> Prance |
| <i>Hirtella bullata</i> Benth. | <i>Licania leucosepala</i> Griseb. |
| <i>Hirtella confertiflora</i> Prance | <i>Licania licaniflora</i> (Sagot) S.F. Blake |
| <i>Hirtella cowanii</i> Prance y Maguire | <i>Licania longistyla</i> (Hook. F.) Fritsch |
| <i>Hirtella davisii</i> Sandwith | <i>Licania maxima</i> Prance |
| <i>Hirtella deflexa</i> Fanshawe y Maguire | <i>Licania micrantha</i> Miq. |
| <i>Hirtella duckei</i> Huber | <i>Licania minutiflora</i> (Sagot) Fritsch |
| <i>Hirtella elongata</i> Mart. y Zucc. | <i>Licania mollis</i> Benth. |
| <i>Hirtella glabrata</i> Pilg. | <i>Licania octandra</i> (Hoffsgg. ex Roem. y Schult.) Kuntze |
| <i>Hirtella glandulosa</i> Spreng. | <i>Licania orbicularis</i> Spruce ex Hook. F. |
| <i>Hirtella guainiae</i> Spruce ex Hook. F. | <i>Licania pakaraimensis</i> Prance |
| <i>Hirtella hispidula</i> Miq. | <i>Licania pallida</i> Spruce ex Sagot |
| <i>Hirtella longipedicellata</i> Prance | <i>Licania parviflora</i> Benth. |
| <i>Hirtella macrosepala</i> Sandwith | <i>Licania parvifolia</i> Huber |
| <i>Hirtella orbicularis</i> Prance | <i>Licania parvifructa</i> Fanshawe y Maguire |
| <i>Hirtella paniculata</i> Sw. | <i>Licania petrensis</i> Prance |
| <i>Hirtella physophora</i> Mart. y Zucc. | <i>Licania polita</i> Spruce ex Hook. F. |
| <i>Hirtella pimichina</i> Lasser y Maguire | <i>Licania pyrifolia</i> Griseb. |
| <i>Hirtella punctillata</i> Ducke | <i>Licania rufescens</i> Klotzsch ex Fritsch |
| <i>Hirtella racemosa</i> Lam. | <i>Licania sprucei</i> (Hook. F.) Fritsch |
| <i>Hirtella scabra</i> Benth. | <i>Licania steyermarkii</i> Maguire |
| <i>Hirtella schultesii</i> Prance | <i>Licania subarachnophylla</i> Cuatrec. |
| <i>Hirtella silicea</i> Griseb. | <i>Licania triandra</i> Mart. ex Hook. F. |
| <i>Hirtella tentaculata</i> Poepp. | <i>Licania vaupesiana</i> Killip y Cuatrec. |
| <i>Hirtella triandra</i> Sw. | <i>Licania wurdackii</i> Prance |
| <i>Hirtella ulei</i> Pilg. | <i>Licania</i> sp. A |
| <i>Licania alba</i> (Bernoulli) Cuatrec. | <i>Parinari campestris</i> Aubl. |
| <i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch | <i>Parinari excelsa</i> Sabine |
| <i>Licania boyanii</i> Tutin | <i>Parinari maguirei</i> Prance |
| <i>Licania canescens</i> Benoit | <i>Parinari pachyphylla</i> Rusby |
| <i>Licania cordata</i> Prance | <i>Parinari rodolphii</i> Huber |
| <i>Licania coriacea</i> Benth. | <i>Parinari sprucei</i> Hook. F. |
| <i>Licania crassivenia</i> Spruce ex Hook. F. | CLETHRACEAE |
| <i>Licania cruegeriana</i> Urb. | <i>Clethra guyanensis</i> Klotzsch ex Meissn. |
| <i>Licania densiflora</i> Kleinhoonte | CLUSIACEAE |
| <i>Licania discolor</i> Pilg. | <i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess. |
| <i>Licania divaricata</i> Benth. | <i>Caripa densifolia</i> Mart. subsp. <i>densifolia</i> Mart. |
| <i>Licania egleri</i> Prance | <i>Caripa grandifolia</i> Mart. subsp. <i>grandifolia</i> |
| <i>Licania foldatsii</i> Prance | <i>Caripa llanorum</i> Cuatrec. |
| <i>Licania furfuracea</i> Prance | <i>Caripa longipedicellata</i> Steyerl. |
| <i>Licania glabriflora</i> Prance | <i>Caripa parvielliptica</i> Cuatrec. |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|---|---|
| <i>Carapa punctulata</i> Ducke | <i>Clusia rosea</i> Jacq. |
| <i>Carapa richardiana</i> Cambess. | <i>Clusia rotundifolia</i> Gleason |
| <i>Carapa savannarum</i> Kubitzki | <i>Clusia savannarum</i> Maguire |
| <i>Carapa spuria</i> Barb. Rodr. | <i>Clusia schomburgkiana</i> (Planch. y Triana) Benth. ex Engl. |
| <i>Carapa tereticaulis</i> Tul. | <i>Clusia schomburgkii</i> Vesque |
| <i>Carapa</i> sp. | <i>Clusia sapoana</i> (Maguire) Pipoly |
| <i>Chrysoclathrus membranaceus</i> Planch. y Triana | <i>Clusia spathulaefolia</i> Engl. |
| <i>Chrysoclathrus pauciflora</i> Steyermark. | <i>Clusia steyermarkii</i> Maguire |
| <i>Chrysoclathrus weberbaueri</i> Engl. | <i>Clusia troncosii</i> Maguire |
| <i>Clusia amabilis</i> Maguire | <i>Clusia</i> sp. A [Será publicada por Pipoly usando el nombre de " <i>Clusia bonnetioides</i> "] |
| <i>Clusia amazonica</i> Planch. y Triana | <i>Clusia</i> sp. B [Será publicada por Pipoly usando el nombre de " <i>Clusia boomii</i> "] |
| <i>Clusia annularis</i> Maguire | <i>Clusia</i> sp. C [Será publicada por Pipoly como " <i>Clusia oligandra</i> " Maguire ex Pipoly] |
| <i>Clusia asymmetrica</i> Pipoly | <i>Clusia</i> sp. D [Será publicada por Pipoly como " <i>Clusia picta</i> " = <i>Oedematopus polycarpus</i>] |
| <i>Clusia aymardii</i> Pipoly | <i>Garcinia macrophylla</i> Mart. |
| <i>Clusia brachystyla</i> Maguire | <i>Garcinia madruno</i> (H.B.K.) Hammel |
| <i>Clusia candelabrum</i> Planch. y Triana | <i>Hypericum marahuacanum</i> N. Robson |
| <i>Clusia cardonae</i> Maguire | <i>Mahurea exstipulata</i> Benth. subsp. <i>duckei</i> (Huber) Kubitzki |
| <i>Clusia cerroana</i> Steyermark. | <i>Mahurea exstipulata</i> Benth. subsp. <i>exstipulata</i> |
| <i>Clusia chiribiquetensis</i> Maguire | <i>Moronocea coccinea</i> Aubl. |
| <i>Clusia cochliteca</i> Maguire | <i>Moronocea jenmani</i> Engl. |
| <i>Clusia columnaris</i> Engl. | <i>Moronocea ptaritepuiana</i> Steyermark. |
| <i>Clusia comans</i> (Meisn.) Pipoly | <i>Neotarea duidae</i> (Kobuski y Steyermark.) P.F. Stevens y A.L. Weitzman |
| <i>Clusia crassifolia</i> Planch. y Triana | <i>Neotarea longifolia</i> (Gleason) Maguire |
| <i>Clusia duartei</i> Maguire | <i>Platonia insignis</i> Mart. |
| <i>Clusia duidae</i> Gleason | <i>Sympomania globulifera</i> L. F. |
| <i>Clusia fabiolae</i> Pipoly | <i>Tovomita acutiflora</i> M.S. Barros y G. Mariz |
| <i>Clusia flavida</i> (Benth.) Pipoly | <i>Tovomita albiflora</i> A.C. Sm. |
| <i>Clusia fockeana</i> Miq. | <i>Tovomita atropurpurea</i> Steyermark. |
| <i>Clusia grandiflora</i> Splitg | <i>Tovomita brevistaminea</i> Engl. |
| <i>Clusia gratula</i> Maguire | <i>Tovomita carinata</i> Eyma |
| <i>Clusia guayanae</i> Pipoly | <i>Tovomita eggersii</i> Vesque |
| <i>Clusia hexacarpa</i> Gleason | <i>Tovomita fanshawei</i> Maguire |
| <i>Clusia huberi</i> Pipoly | <i>Tovomita aff. glazioviana</i> Engl. |
| <i>Clusia imbricata</i> Steyermark. | <i>Tovomita gracilipes</i> Planch. y Triana |
| <i>Clusia insignis</i> Mart. | <i>Tovomita longifolia</i> (Rich.) Hochr. |
| <i>Clusia lopezii</i> Maguire | <i>Tovomita rubella</i> Spruce ex Planch. y Triana |
| <i>Clusia martiana</i> Engl. | <i>Tovomita schomburgkii</i> Planch. y Triana |
| <i>Clusia melchiori</i> Gleason | <i>Tovomita spruceana</i> Planch. y Triana |
| <i>Clusia microstemon</i> Planch. y Triana | <i>Tovomita tenuiflora</i> Benth. ex Planch. y Triana |
| <i>Clusia minor</i> L. | <i>Tovomita umbellata</i> Benth. |
| <i>Clusia nemorosa</i> G. Mey. | <i>Tovomita weddelliana</i> Planch. y Triana |
| <i>Clusia obovata</i> (Spruce ex Planch. y Triana) Pipoly | <i>Tovomita</i> sp. A [<i>T. auriculata</i> Cuello y Pipoly sp. nov. ined.] |
| <i>Clusia octandra</i> (Poepp.) Pipoly | <i>Tovomita</i> sp. B [<i>T. foldatsii</i> Cuello y Pipoly, sp. nov. ined.] |
| <i>Clusia opaca</i> Maguire | <i>Tovomita</i> sp. C [<i>T. berryii</i> Cuello y Pipoly, sp. nov. ined.] |
| <i>Clusia pachyphylla</i> Gleason | <i>Tovomita</i> sp. E [<i>T. agostiniana</i>] |
| <i>Clusia palmicina</i> Rich. ex Planch. y Triana | <i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers. |
| <i>Clusia panapanari</i> Choisy | <i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy |
| <i>Clusia parvula</i> (Maguire) Pipoly | <i>Vismia japurensis</i> Reichardt |
| <i>Clusia phelpsiae</i> Lasser y Maguire | <i>Vismia lauriformis</i> (Lam.) Choisy |
| <i>Clusia phelpsiiana</i> Maguire | <i>Vismia laxiflora</i> Reichardt |
| <i>Clusia ptaritepuiensis</i> (Steyermark) Pipoly | |
| <i>Clusia pusilla</i> Steyermark. | |
| <i>Clusia radiata</i> Maguire y K.D. Phelps | |
| <i>Clusia renggerioides</i> Planch. y Triana | |



C. Lasso.

| |
|--|
| <i>Vismia macrophylla</i> H.B.K. |
| <i>Vismia sandwithii</i> Ewan |
| <i>Vismia sessilifolia</i> (Aubl.) Choisy |
| <i>Vismia steyermarkii</i> N. Robson |
| <i>Vismia tenuinervia</i> (M.E. Berg) N. Robson |
| COMBRETACEAE |
| <i>Buchenavia congesta</i> Ducke |
| <i>Buchenavia fangshawei</i> Exell y Maguire |
| <i>Buchenavia grandis</i> Ducke |
| <i>Buchenavia macrophylla</i> Eichler |
| <i>Buchenavia ochroprunna</i> Eichler |
| <i>Buchenavia oxyacarpa</i> (Mart.) Eichler |
| <i>Buchenavia pallidovirens</i> Cuatrec |
| <i>Buchenavia parvifolia</i> Ducke |
| <i>Buchenavia reticulata</i> Eichler |
| <i>Buchenavia suaveolens</i> Eichler |
| <i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A. Howard |
| <i>Buchenavia viridiflora</i> Ducke |
| <i>Combretum assimile</i> Eichler |
| <i>Combretum cacoucia</i> Exell |
| <i>Combretum decandrum</i> Jacq. |
| <i>Combretum frangulifolium</i> H.B.K. |
| <i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz |
| <i>Combretum laurifolium</i> Mart. |
| <i>Combretum laxum</i> Jacq. |
| <i>Combretum pyramidatum</i> Desv. |
| <i>Combretum rotundifolium</i> Rich. |
| <i>Combretum spinosum</i> Bonpl. |
| <i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn. |
| <i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell |
| <i>Terminalia crispa</i> (Ducke) Alwan y Stace |
| <i>Terminalia dichotoma</i> G. Mey. |
| <i>Terminalia guaiquinimae</i> Maguire y Exell |
| <i>Terminalia guyanensis</i> Eichler |
| <i>Terminalia lucida</i> Hoffsgg. ex Mart. |
| <i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz y Pav.) Steud. |
| <i>Terminalia quintalata</i> Maguire |
| <i>Terminalia ramatuelle</i> Alwan y Stace |
| <i>Terminalia steyermarkii</i> Alwan y Stace |
| <i>Terminalia virens</i> (Spruce ex Eichler) Alwan y Stace |
| <i>Terminalia yapacana</i> Maguire |
| CONNARACEAE |
| <i>Cnestidium guianense</i> (G. Schellenb.) G. Schellenb. |
| <i>Connarus cordatus</i> L.A. Vidal, Carbonó y Forero |
| <i>Connarus coriacaeus</i> G. Schellenb. |
| <i>Connarus lambertii</i> (DC.) Sagot |
| <i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch. |
| <i>Connarus punctatus</i> Planch. |
| <i>Connarus rigidus</i> Forero |
| <i>Connarus ruber</i> (Poepp.) Planch. |
| <i>Connarus ruber</i> (Poepp.) Planch. |
| <i>Connarus venezuelanus</i> Baill. |
| <i>Pseudoconnarus macrophyllus</i> (Poepp.) Radlk. |
| <i>Pseudoconnarus subtriplinervis</i> (Radlk.) G. Schellenb. |

| |
|---|
| <i>Rourea amazonica</i> (Baker) Radlk. |
| <i>Rourea cuspidata</i> Benth. ex Baker |
| <i>Rourea foreroi</i> Aymard y P.E. Berry |
| <i>Rourea frutescens</i> Aubl. |
| <i>Rourea glabra</i> H.B.K. |
| <i>Rourea gossoudyana</i> Baill. |
| <i>Rourea krukovi</i> Steyerl. |
| <i>Rourea pubescens</i> (DC.) Radlk. |
| <i>Rourea sprucei</i> G. Schellenb |
| <i>Rourea surinamensis</i> Miq. |
| CONVOLVULACEAE |
| <i>Aniseia martinicensis</i> (Jacq.) Choisy |
| <i>Aniseia minor</i> (Choisy) J.A. McDonald |
| <i>Bonamia apurensis</i> D.F. Austin |
| <i>Bonamia holtii</i> O'Donell |
| <i>Bonamia maripoides</i> Hallier F. |
| <i>Calycobolus glaber</i> (H.B.K.) House |
| <i>Convolvulus nodiflorus</i> Desr. |
| <i>Dicranostyles ampla</i> Ducke |
| <i>Dicranostyles globostigma</i> D.F. Austin |
| <i>Dicranostyles guianensis</i> Mennega |
| <i>Dicranostyles holostyla</i> Ducke |
| <i>Dicranostyles longifolia</i> Ducke |
| <i>Dicranostyles scandens</i> Benth. |
| <i>Dicranostyles sericea</i> Gleason |
| <i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L. |
| <i>Evolvulus cardiophyllus</i> Schleld. |
| <i>Evolvulus elegans</i> Moric. |
| <i>Evolvulus filipes</i> Mart. |
| <i>Evolvulus frankenioides</i> Moric. |
| <i>Evolvulus glomeratus</i> Nees y Mart. |
| <i>Evolvulus nummularius</i> (L.) L. |
| <i>Evolvulus ovatus</i> Fernald |
| <i>Evolvulus pterocaulon</i> Moric. |
| <i>Evolvulus sericeus</i> Sw. |
| <i>Evolvulus tenuis</i> Mart. ex Choisy subsp. <i>sericatus</i> (House) Ooststr. |
| <i>Evolvulus villosissimus</i> Ooststr. |
| <i>Ipomoea alba</i> L. |
| <i>Ipomoea argentea</i> Meisn. |
| <i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. y Schult. |
| <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam. |
| <i>Ipomoea carnea</i> Jacq. subsp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D.F. Austin |
| <i>Ipomoea discolor</i> (H.B.K.) G. Don |
| <i>Ipomoea fimbriosepala</i> Choisy |
| <i>Ipomoea hederifolia</i> L. |
| <i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb. |
| <i>Ipomoea incarnata</i> (Vahl) Choisy |
| <i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr. |
| <i>Ipomoea mauritiana</i> Jacq. |
| <i>Ipomoea meyeri</i> (Spreng.) G. Don |
| <i>Ipomoea minutiflora</i> (M. Martens y Galeotti) House |
| <i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth |
| <i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br. |
| <i>Ipomoea phyllomega</i> (Vell.) House |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|---|
| <i>Ipomoea piurensis</i> O'Donell | <i>Fevillea cordifolia</i> L. |
| <i>Ipomoea quamoclit</i> L. | <i>Gurania acuminata</i> Cogn. |
| <i>Ipomoea reticulata</i> O'Donell | <i>Gurania huberi</i> Cogn. |
| <i>Ipomoea rubens</i> Choisy | <i>Gurania nigrescens</i> C. Jeffrey |
| <i>Ipomoea schomburgkii</i> Choisy | <i>Gurania simplicifolia</i> (Steyermark) C. Jeffrey |
| <i>Ipomoea setifera</i> Poir. | <i>Gurania spinulosa</i> (Poepp. y Endl.) Cogn. |
| <i>Ipomoea squamosa</i> Choisy | <i>Gurania spruceana</i> Cogn. |
| <i>Ipomoea subrevoluta</i> Choisy | <i>Gurania subumbellulata</i> (Miq.) Cogn. |
| <i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy | <i>Gurania trialata</i> Cogn. |
| <i>Ipomoea trifida</i> (H.B.K.) G. Don | <i>Helmontia leptantha</i> (Schlechtendal) Cogn. |
| <i>Ipomoea turbinata</i> Lag. | <i>Lagenaria siceraria</i> (Molina) Standl. |
| <i>Iseia luxurians</i> (Moric.) O'Donell | <i>Luffa cylindrica</i> (L.) M. Roem. |
| <i>Jacquemontia agrestis</i> (Choisy) Meisn. | <i>Luffa sepium</i> (G. Mey.) C. Jeffrey |
| <i>Jacquemontia ciliata</i> Sandwith | <i>Melothria pendula</i> L. |
| <i>Jacquemontia densiflora</i> (Meisn.) Hallier F. | <i>Melothria trilobata</i> Cogn. |
| <i>Jacquemontia gracillima</i> (Choisy) Hallier F. | <i>Momordica charantia</i> L. |
| <i>Jacquemontia guyanensis</i> (Aubl.) Meisn. | <i>Posadaea sphaerocarpa</i> Cogn. |
| <i>Jacquemontia pentantha</i> (Jacq.) G. Don | <i>Psiguria triphylla</i> (Miq.) C. Jeffrey |
| <i>Jacquemontia sphaerostigma</i> (Cav.) Rusby | <i>Psiguria umbrosa</i> (H.B.K.) C. Jeffrey |
| <i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb. | <i>Psiguria</i> sp. A |
| <i>Lysiostyles scandens</i> Benth. | <i>Rytidostylis amazonica</i> (Mart. ex Cogn.) Spruce ex Kuntze |
| <i>Maripa densiflora</i> Benth. | CUNONIACEAE |
| <i>Maripa elongata</i> Ducke | <i>Weinmannia balbisiana</i> H.B.K. |
| <i>Maripa paniculata</i> Barb. Rodr. | <i>Weinmannia brachystachya</i> Willd. ex Engl. |
| <i>Maripa pauciflora</i> D.F. Austin | <i>Weinmannia corocorensis</i> J.C. Bradford y P.E. Berry |
| <i>Maripa repens</i> Rusby | <i>Weinmannia elliptica</i> H.B.K. |
| <i>Maripa scandens</i> Aubl. | <i>Weinmannia fagaroides</i> H.B.K. |
| <i>Merremia aturensis</i> (H.B.K.) Hallier F. | <i>Weinmannia glabra</i> L. F. |
| <i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier F. | <i>Weinmannia guyanensis</i> Klotsch ex Engl. |
| <i>Merremia macrocalyx</i> (Ruiz y Pav.) O'Donell | <i>Weinmannia laxiramea</i> Killip y A.C. Sm. |
| <i>Merremia maypurensis</i> Hallier F. | <i>Weinmannia sorbifolia</i> H.B.K. |
| <i>Merremia quinquefolia</i> (L.) Hallier F. | <i>Weinmannia velutina</i> O.C. Schmidt |
| <i>Merremia ternifoliola</i> Pittier | <i>Weinmannia</i> sp. A |
| <i>Merremia umbellata</i> (L.) Hallier F. | CUSCUTACEAE |
| <i>Merremia wurdackii</i> D.F. Austin y Staples | <i>Cuscuta campestris</i> Yuncker |
| <i>Odonellia hirtiflora</i> (M. Martens y Galeotti) K.R. Robertson | <i>Cuscuta costaricensis</i> Yuncker |
| <i>Operculina hamiltonii</i> (G. Don) D.F. Austin y Staples | <i>Cuscuta indecora</i> Choisy |
| <i>Operculina sericantha</i> (Miq.) Ooststr. | CYRILLACEAE |
| CRASSULACEAE | <i>Cyrilla racemiflora</i> L. |
| <i>Kalanchoë pinnata</i> (Lam.) Pers. | <i>Purdiaea nutans</i> Planch. |
| CUCURBITACEAE | DICHAPETALACEAE |
| <i>Cayaponia cruegeri</i> (Naudin) Cogn. | <i>Dichapetalum froesii</i> Prance |
| <i>Cayaponia granatensis</i> Cogn. | <i>Dichapetalum pedunculatum</i> (DC.) Baill. |
| <i>Cayaponia guianensis</i> C. Jeffrey | <i>Dichapetalum rugosum</i> (Vahl) Prance |
| <i>Cayaponia jenmanii</i> C. Jeffrey | <i>Tapura amazonica</i> Poepp. |
| <i>Cayaponia macrocalyx</i> Harms | <i>Tapura capitulifera</i> Spruce ex Baill. |
| <i>Cayaponia metensis</i> Cuatrec. | <i>Tapura guianensis</i> Aubl. |
| <i>Cayaponia ophthalmica</i> R.E. Shult. | DILLENIACEAE |
| <i>Cayaponia racemosa</i> (Mill.) Cogn. | <i>Curatella americana</i> L. |
| <i>Cayaponia selsyioides</i> C. Jeffrey | <i>Davilla kunthii</i> A. St.-Hil. |
| <i>Ceratosanthes palmata</i> (L.) Urb. | <i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki |
| <i>Cucumis anguria</i> L. | <i>Davilla rugosa</i> Poir. var. <i>rugosa</i> |
| <i>Cucurbita moschata</i> (Duch. ex Lam.) Duch. ex Poir. | <i>Davilla steyermarkii</i> Kubitzki |
| <i>Doyerea emetocathartica</i> Grosourdy | <i>Doliocarpus areolatus</i> Kubitzki |



C. Lasso.

| | |
|---|--|
| <i>Doliocarpus brevipedicellatus</i> Garcke | <i>Drosera roraimae</i> (Klotzsch ex Diels) Maguire y J.R. Laundon |
| <i>Doliocarpus carnevaliorum</i> Aymard | <i>Drosera sessilifolia</i> A. St.-Hil. |
| <i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl. | <i>Drosera yutajensis</i> Duno y Culham |
| <i>Doliocarpus guianensis</i> (Aubl.) Gilg | EBENACEAE |
| <i>Doliocarpus hispidobaccatus</i> Aymard | <i>Diospyros artanthifolia</i> Mart. |
| <i>Doliocarpus leiophyllus</i> Kubitzki | <i>Diospyros capreifolia</i> Mart. ex Hiern |
| <i>Doliocarpus macrocarpus</i> Mart. ex Eichler | <i>Diospyros guianensis</i> (Aubl.) Gürke |
| <i>Doliocarpus major</i> J.F. Gmel. | <i>Diospyros guianensis</i> (Aubl.) Gürke |
| <i>Doliocarpus paucinervis</i> Kubitzki | <i>Diospyros ierensis</i> Britton |
| <i>Doliocarpus prancei</i> Kubitzki | <i>Diospyros inconstans</i> Jacq. |
| <i>Doliocarpus savannarum</i> Sandwith | <i>Diospyros lissocarpoides</i> Sandw. |
| <i>Doliocarpus spraguei</i> Cheesman | <i>Diospyros poeppigiana</i> A. DC. |
| <i>Doliocarpus verruculosus</i> Kubitzki | <i>Diospyros vestita</i> Benoit |
| <i>Pinzonia coriacea</i> Mart. y Zucc. | <i>Diospyros</i> sp. A |
| <i>Tetracera costata</i> Mart. ex Eichler | ELAEOCARPACEAE |
| <i>Tetracera surinamensis</i> Miq. | <i>Sloanea boliviensis</i> Steyermark. |
| <i>Tetracera tigarea</i> DC. | <i>Sloanea brachyepala</i> Ducke |
| <i>Tetracera volubilis</i> L. | <i>Sloanea brevipes</i> Benth. |
| <i>Tetracera willdenowiana</i> Steud. | <i>Sloanea carrenoi</i> Steyermark. |
| DIOSCOREACEAE | <i>Sloanea cataniensis</i> Steyermark. |
| <i>Dioscorea alata</i> L. | <i>Sloanea caudata</i> Steyermark. |
| <i>Dioscorea altissima</i> Lam. | <i>Sloanea cavicola</i> Steyermark. |
| <i>Dioscorea amazonum</i> Mart. ex Griseb. | <i>Sloanea crassifolia</i> C.E. Sm. |
| <i>Dioscorea aspera</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. | <i>Sloanea davidei</i> Steyermark. |
| <i>Dioscorea atrescens</i> R. Knuth | <i>Sloanea eichleri</i> K. Schum. |
| <i>Dioscorea boliviensis</i> Steyermark. | <i>Sloanea grandiflora</i> Sm. |
| <i>Dioscorea cayenensis</i> Lam. | <i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth. |
| <i>Dioscorea crotalarifolia</i> Uline | <i>Sloanea laxiflora</i> Spruce ex Benth. |
| <i>Dioscorea cuspidata</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. | <i>Sloanea longiaristata</i> Steyermark. |
| <i>Dioscorea decorticans</i> C. Presl | <i>Sloanea megacarpa</i> Steyermark. y Marc.-Berti |
| <i>Dioscorea holmioidea</i> Maury | <i>Sloanea merevariensis</i> Pittier ex Steyermark. |
| <i>Dioscorea nitida</i> R. Knuth | <i>Sloanea obtusifolia</i> (Moric.) K. Schum. |
| <i>Dioscorea panamensis</i> R. Knuth | <i>Sloanea pittieriiana</i> Steyermark. |
| <i>Dioscorea pilosiuscula</i> Bertero | <i>Sloanea ptariana</i> Steyermark. |
| <i>Dioscorea piperifolia</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. | <i>Sloanea pubescens</i> (Poep.) Benth. |
| <i>Dioscorea pittieri</i> R. Knuth | <i>Sloanea robusta</i> Uttein |
| <i>Dioscorea polygonoides</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. | <i>Sloanea rufa</i> Planch. ex Benth. |
| <i>Dioscorea scabra</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. | <i>Sloanea sipapoana</i> Steyermark. |
| <i>Dioscorea sororopana</i> Steyermark. | <i>Sloanea spathulata</i> C.E. Sm. |
| <i>Dioscorea trichanthera</i> Gleason | <i>Sloanea steyermarkii</i> C.E. Sm. |
| <i>Dioscorea trifida</i> L. F. | <i>Sloanea steyermarkii</i> C.E. Sm. |
| <i>Dioscorea trifoliata</i> H.B.K. | <i>Sloanea stipitata</i> Spruce ex Benth. |
| <i>Dioscorea</i> sp. A | <i>Sloanea subpsilocarpa</i> Steyermark. |
| DROSERACEAE | <i>Sloanea synandra</i> Spruce ex Benth. |
| <i>Drosera arenicola</i> Steyermark. | <i>Sloanea terniflora</i> (Moc. y Sessé ex DC.) Standl. |
| <i>Drosera biflora</i> Willd. ex Roem. y Schult. | <i>Sloanea venezuelana</i> Steyermark. |
| <i>Drosera capillaris</i> Poir. | <i>Sloanea wurdackii</i> Steyermark. |
| <i>Drosera cayennensis</i> Sagot ex Diels | <i>Sloanea</i> sp. C |
| <i>Drosera communis</i> A. St.-Hil. | <i>Sloanea</i> sp. D |
| <i>Drosera esmeraldae</i> (Steyermark.) Maguire y Wurdack | EREMOLEPIDACEAE |
| <i>Drosera felix</i> Steyermark. y L.B. Sm. | <i>Antidaphne antidaphneoides</i> (Rizzini) Kuijt |
| <i>Drosera hirticalyx</i> Duno y Culham | <i>Antidaphne viscoidea</i> Poepp. |
| <i>Drosera intermedia</i> Hayne | <i>Eubrachion gracilis</i> Kuijt |
| <i>Drosera kaieteurensis</i> Brumm.-Ding. | ERICACEAE |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|--|
| <i>Agarista duckei</i> (Huber) Judd | <i>Thibaudia smithiana</i> Maguire, Steyermark y Luteyn |
| <i>Bejaria aestuans</i> L. | <i>Thibaudia truncata</i> A.C. Sm. |
| <i>Bejaria imthurnii</i> N.E. Br. | <i>Vaccinium chimanense</i> Maguire, Steyermark y Luteyn |
| <i>Bejaria sprucei</i> Meisn. | <i>Vaccinium euryanthum</i> A.C. Smith |
| <i>Cavendishia callista</i> Donn.Sm. | <i>Vaccinium puberulum</i> Klotzsch ex Meisn. |
| <i>Disterigma humboldtii</i> (Klotzsch) Nied. | <i>Vaccinium roraimense</i> N.E. Br. |
| <i>Gaultheria alnifolia</i> (Dunal) A.C. Sm. var. <i>alnifolia</i> | <i>Vaccinium steyermarkii</i> Luteyn |
| <i>Gaultheria erecta</i> Vent. | ERYTHROXYLACEAE |
| <i>Gaultheria setulosa</i> N.E. Br. | <i>Erythroxylum amazonicum</i> Peyr. |
| <i>Gaylussacia buxifolia</i> H.B.K. | <i>Erythroxylum cataractarum</i> Spruce ex Peyr. |
| <i>Leodothamnus atroadenus</i> Maguire, Steyermark y Luteyn | <i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil. |
| <i>Leodothamnus decumbens</i> Maguire, Steyermark y Luteyn | <i>Erythroxylum divaricatum</i> Peyr. |
| <i>Leodothamnus guyananensis</i> Meisn. | <i>Erythroxylum foetidum</i> Plowman |
| <i>Leodothamnus jauaensis</i> Maguire, Steyermark y Luteyn | <i>Erythroxylum gracilipes</i> Peyr. |
| <i>Leodothamnus luteus</i> Maguire, Steyermark y Luteyn | <i>Erythroxylum guanchezii</i> Plowman |
| <i>Leodothamnus parviflorus</i> Gleason | <i>Erythroxylum havanense</i> Jacq. |
| <i>Leodothamnus sessiliflorus</i> N.E. Br. | <i>Erythroxylum impressum</i> O.E. Schulz |
| <i>Mycerinus chimantensis</i> Maguire, Steyermark y Luteyn | <i>Erythroxylum kapplerianum</i> Peyr. |
| <i>Mycerinus sclerophyllus</i> A.C. Sm. | <i>Erythroxylum lenticellatum</i> Huber |
| <i>Mycerinus viridiflorus</i> Steyermark y Maguire | <i>Erythroxylum ligustrinum</i> DC. |
| <i>Notopora auyantepuiensis</i> Steyermark | <i>Erythroxylum lindemanii</i> Plowman |
| <i>Notopora cardonae</i> A.C. Sm. | <i>Erythroxylum lineolatum</i> DC. |
| <i>Notopora chimantensis</i> Steyermark y Maguire | <i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav. |
| <i>Notopora schomburgkii</i> Hook.F. | <i>Erythroxylum mucronatum</i> Benth. |
| <i>Notopora smithiana</i> Steyermark y Maguire | <i>Erythroxylum oreophilum</i> (O.E. Schulz ex Pilg.) Steyermark y Maguire |
| <i>Orthaea crinita</i> A.C. Sm. | <i>Erythroxylum orinocense</i> H.B.K. |
| <i>Orthaea merumensis</i> Maguire, Steyermark y Luteyn | <i>Erythroxylum roraimae</i> Klotzsch ex O.E. Schulz |
| <i>Orthaea paruensis</i> Maguire, Steyermark y Luteyn | <i>Erythroxylum rufum</i> Cav. |
| <i>Orthaea thibaudiooides</i> Maguire, Steyermark y Luteyn | <i>Erythroxylum schomburgkii</i> Peyr. |
| <i>Orthaea venamensis</i> Maguire, Steyermark y Luteyn | <i>Erythroxylum steyermarkii</i> Plowman |
| <i>Pernettya marginata</i> N.E. Br. | <i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil. |
| <i>Psammisia guianensis</i> Klotzsch | <i>Erythroxylum aff. subrotundum</i> A. St.-Hil. |
| <i>Psammisia urichiana</i> (Britton) A.C. Sm. | <i>Erythroxylum vernicosum</i> O.E. Schulz |
| <i>Satyria carnosiflora</i> Lanj. | <i>Erythroxylum williamsii</i> Standley ex Plowman |
| <i>Satyria panurensis</i> (Benth. ex Meisn.) Benth. y Hook.F. ex Nied. | EUPHORBIACEAE |
| <i>Sphyrospermum buxifolium</i> Poepp. y Endl. | <i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq. |
| <i>Sphyrospermum cordifolium</i> Benth. | <i>Acalypha arvensis</i> Poepp. |
| <i>Sphyrospermum klotzschianum</i> (Mansf.) A.C. Sm. | <i>Acalypha cuneata</i> Poepp. |
| <i>Tepuia cardonae</i> A.C. Sm. | <i>Acalypha diversifolia</i> Jacq. |
| <i>Tepuia intermedia</i> Steyermark | <i>Acalypha macrostachya</i> Jacq. |
| <i>Tepuia multiglandulosa</i> Steyermark y Maguire | <i>Acalypha scandens</i> Benth. |
| <i>Tepuia speciosa</i> A.C. Sm. | <i>Acalypha schiedeana</i> Schlecht. |
| <i>Tepuia tatei</i> Camp | <i>Acalypha setosa</i> A. Rich. |
| <i>Tepuia vareschii</i> Steyermark | <i>Acalypha villosa</i> Jacq. |
| <i>Tepuia venusta</i> Camp | <i>Acidotom nicaeensis</i> (Hemsl.) G.L. Webster |
| <i>Thibaudia breweri</i> Steyermark y Maguire | <i>Actinostemon amazonicus</i> Pax y K. Hoffm. |
| <i>Thibaudia carrenoi</i> Steyermark y Maguire | <i>Actinostemon schomburgkii</i> (Klotzsch) Hochr. |
| <i>Thibaudia cupatensis</i> Huber | <i>Adelia triloba</i> (Müll. Arg.) Hemsl. |
| <i>Thibaudia dolichandra</i> Maguire, Steyermark y Luteyn | <i>Adenophaedra grandifolia</i> (Klotzsch) Müll Arg. |
| <i>Thibaudia formosa</i> (Klotzsch) Hoerold | <i>Alchornea castaneifolia</i> (Willd.) A. Juss. |
| <i>Thibaudia glandulifera</i> A.C. Sm. | <i>Alchornea discolor</i> Poepp. |
| <i>Thibaudia involucrata</i> A.C. Sm. | <i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. |
| <i>Thibaudia longipes</i> Maguire, Steyermark y Luteyn | <i>Alchornea grandiflora</i> Müll. Arg. |
| <i>Thibaudia nutans</i> Klotzsch ex Mansf. | <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg. |



C. Lasso.

| | |
|--|--|
| <i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll. Arg. | <i>Croton</i> sp. B |
| <i>Amanoa almerindae</i> Leal | <i>Croton</i> sp. C. |
| <i>Amanoa cupatensis</i> Huber | <i>Croton</i> sp. D. |
| <i>Amanoa glaucophylla</i> Müll. Arg. | <i>Croton</i> sp. E |
| <i>Amanoa guianensis</i> Aubl. | <i>Croton</i> sp. G |
| <i>Amanoa steyermarkii</i> Jabl. | <i>Croton</i> sp. H |
| <i>Aparisthium cordatum</i> (A. Juss.) Baill. | <i>Dalechampia affinis</i> Müll. Arg. |
| <i>Bernardia amazonica</i> Croizat | <i>Dalechampia attenuistylus</i> Armbr. |
| <i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) A. St.-Hil. | <i>Dalechampia brownsbergensis</i> G.L. Webster and Armbr. |
| <i>Celianella montana</i> Jabl. | <i>Dalechampia dioscoreifolia</i> Poepp. |
| <i>Chaetocarpus schomburgkianus</i> (Kuntze) Pax y K. Hoffm. | <i>Dalechampia liesneri</i> Huft |
| <i>Chamaesyce dioeca</i> (H.B.K.) Millsp. | <i>Dalechampia magnoliifolia</i> Müll. Arg. |
| <i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp. | <i>Dalechampia megacarpa</i> Armbr. |
| <i>Chamaesyce hypericifolia</i> (L.) Millsp. | <i>Dalechampia papillistigma</i> Armbr. |
| <i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small | <i>Dalechampia scandens</i> L. |
| <i>Chamaesyce prostrata</i> (Aiton) Small | <i>Dalechampia tenuiramea</i> Müll. Arg. |
| <i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp. | <i>Dalechampia tiliifolia</i> Lam. |
| <i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur | <i>Dendrothrix multiglandulosa</i> Esser |
| <i>Conceveiba guianensis</i> Aubl. | <i>Dendrothrix yutajensis</i> (Jabl.) Esser |
| <i>Conceveiba martiana</i> Baill. | <i>Discocarpus esequibensis</i> Klotzsch |
| <i>Conceveiba ptariama</i> (Steyer.) Jabl. | <i>Discocarpus gentryi</i> S.M. Hayden |
| <i>Croton argenteus</i> L. | <i>Discocarpus spruceanus</i> Müll. Arg. |
| <i>Croton argyrophyllus</i> H.B.K. | <i>Ditaxis polygama</i> (Jacq.) L.C. Wheeler |
| <i>Croton boliviensis</i> Croizat | <i>Drypetes fanshawei</i> Sandwith |
| <i>Croton cajucara</i> Benth. | <i>Drypetes variabilis</i> Uittien |
| <i>Croton conduplicatus</i> H.B.K. | <i>Euphorbia comosa</i> Vell. |
| <i>Croton cuneatus</i> Klotzsch | <i>Euphorbia cotinifolia</i> L. |
| <i>Croton fragrans</i> H.B.K. | <i>Euphorbia heterophylla</i> L. |
| <i>Croton gossypifolius</i> Vahl | <i>Euphorbia humayensis</i> Brandegee |
| <i>Croton guaiquinimae</i> Steyer. | <i>Euphorbia spruceana</i> Boiss. |
| <i>Croton hirtus</i> L'Hér. | <i>Gavarretia terminalis</i> Baill. |
| <i>Croton icabarui</i> Jabl. | <i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke |
| <i>Croton lobatus</i> L. | <i>Hevea benthamiana</i> Müll. Arg. |
| <i>Croton matourensis</i> Aubl. | <i>Hevea guianensis</i> Aubl. |
| <i>Croton megalodendron</i> Müll. Arg. | <i>Hevea microphylla</i> Ule |
| <i>Croton mollis</i> Benth. | <i>Hevea pauciflora</i> (Spruce ex Benth.) Müll. Arg. |
| <i>Croton nepetifolius</i> Baill. | <i>Hura crepitans</i> L. |
| <i>Croton nuntians</i> Croizat | <i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão |
| <i>Croton orinocensis</i> Müll. Arg. | <i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg. |
| <i>Croton palanostigma</i> Klotzsch | <i>Jatropha curcas</i> L. |
| <i>Croton potaroensis</i> Lanj. | <i>Jatropha gossypifolia</i> L. |
| <i>Croton roraimensis</i> Croizat | <i>Mabea anomala</i> Müll. Arg. |
| <i>Croton scutatus</i> P.E. Berry y J.F. Gaskin | <i>Mabea arenicola</i> Esser |
| <i>Croton sipaliwinensis</i> Lanj. | <i>Mabea frutescens</i> Jabl. |
| <i>Croton spiracifolius</i> Jabl. | <i>Mabea linearifolia</i> Jabl. |
| <i>Croton spruceanus</i> Benth. | <i>Mabea montana</i> Müll. Arg. |
| <i>Croton subcoriaceus</i> Jabl. | <i>Mabea nitida</i> Spruce ex Benth. |
| <i>Croton subincanus</i> Müll. Arg. | <i>Mabea occidentalis</i> Benth. |
| <i>Croton subserratus</i> Jabl. | <i>Mabea piriri</i> Aubl. |
| <i>Croton trinitatis</i> Millsp. | <i>Mabea pulcherrima</i> Müll. Arg. |
| <i>Croton umbratilis</i> H.B.K. | <i>Mabea subsessilis</i> Pax y K. Hoffm. |
| <i>Croton vergarenae</i> (Jabl.) L.J. Gillespie | <i>Mabea taquari</i> Aubl. |
| <i>Croton yavitenensis</i> Croizat | <i>Mabea trianae</i> Pax |
| <i>Croton</i> sp. A | <i>Mabea</i> sp. A |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|---|--|
| <i>Manihot anomala</i> Pohl | <i>Phyllanthus paezensis</i> Jabl. |
| <i>Manihot brachyloba</i> Müll. Arg. | <i>Phyllanthus paraqueensis</i> Jabl. |
| <i>Manihot carthaginensis</i> (Jacq.) Müll. Arg. | <i>Phyllanthus piscatorum</i> H.B.K. |
| <i>Manihot esculenta</i> Crantz | <i>Phyllanthus pycnophyllus</i> Müll. Arg. |
| <i>Manihot surinamensis</i> D.J. Rogers y Appan | <i>Phyllanthus rupestris</i> H.B.K. |
| <i>Manihot tristis</i> Müll. Arg. | <i>Phyllanthus stipulatus</i> (RaF.) G.L. Webster |
| <i>Maprounea amazonica</i> Esser | <i>Phyllanthus strobilaceus</i> Jabl. |
| <i>Maprounea guianensis</i> Aubl. | <i>Phyllanthus subapicalis</i> Jabl. |
| <i>Margaritaria nobilis</i> L. F. | <i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb. |
| <i>Micrandra glabra</i> (R.E. Schult.) R.E. Schult. | <i>Phyllanthus tepuicola</i> Steyermark. |
| <i>Micrandra minor</i> Benth. | <i>Phyllanthus urinaria</i> L. |
| <i>Micrandra rossiana</i> R.E. Schult. | <i>Phyllanthus vacciniifolius</i> (Müll. Arg.) Müll. Arg. |
| <i>Micrandra siphonioides</i> Benth. | <i>Phyllanthus ventuarii</i> Jabl. |
| <i>Micrandra spruceana</i> (Baill.) R.E. Schult. | <i>Piranhea longepedunculata</i> Jabl. |
| <i>Micrandra sprucei</i> (Müll. Arg.) R.E. Schult. | <i>Piranhea trifoliata</i> Baill. |
| <i>Micrandra</i> sp. A. | <i>Plukenetia lorenensis</i> Ule |
| <i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb. | <i>Plukenetia multiglandulosa</i> Jabl. |
| <i>Omphalea diandra</i> L. | <i>Plukenetia penninervia</i> Müll. Arg. |
| <i>Pausandra martini</i> Baill. | <i>Plukenetia polyadenia</i> Müll. Arg. |
| <i>Pedilanthus titthymaloides</i> (L.) Poit. | <i>Podocalyx loranthoides</i> Klotzsch |
| <i>Pera bicolor</i> (Klotzsch) Müll. Arg. | <i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth. |
| <i>Pera citriodora</i> Baill. | <i>Richeria grandis</i> Vahl |
| <i>Pera decipiens</i> (Müll. Arg.) Müll. Arg. | <i>Ricinus communis</i> L. |
| <i>Pera distichophylla</i> (Mart.) Baill. | <i>Sagotia brachysepala</i> (Müll. Arg.) Secco |
| <i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill. | <i>Sagotia racemosa</i> Baill. |
| <i>Pera tomentosa</i> (Benth.) Müll. Arg. | <i>Sandwithia guianensis</i> Lanj. |
| <i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. | <i>Sandwithia heterocalyx</i> Secco |
| <i>Phyllanthus atabapoensis</i> Jabl. | <i>Sapium contortum</i> Croizat |
| <i>Phyllanthus attenuatus</i> Miq. | <i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong |
| <i>Phyllanthus boliviarensis</i> Steyermark. | <i>Sapium jenmanii</i> Hemsl. |
| <i>Phyllanthus borjaensis</i> Jabl. | <i>Sapium paucinervium</i> Hemsl. |
| <i>Phyllanthus brasiliensis</i> (Aubl.) Poir. | <i>Senefelderia inclinata</i> Müll. Arg. |
| <i>Phyllanthus caribaeus</i> Urb. | <i>Senefelderopsis chiriquetensis</i> (R. Schult. y Croizat) Steyermark. |
| <i>Phyllanthus caroliniensis</i> Walter | <i>Senefelderopsis croizatii</i> Steyermark. |
| <i>Phyllanthus carrenoi</i> Steyermark. | <i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp. |
| <i>Phyllanthus chimantae</i> Jabl. | <i>Tragia fenalieri</i> Müll. Arg. |
| <i>Phyllanthus duidae</i> Gleason | <i>Tragia guayanensis</i> L.J. Gillespie |
| <i>Phyllanthus eliae</i> Urb. | EUPHRONIACEAE |
| <i>Phyllanthus fluitans</i> Benth. ex Müll. Arg. | <i>Euphronia acuminatissima</i> Steyermark. |
| <i>Phyllanthus hyssopifoloides</i> H.B.K. | <i>Euphronia guianensis</i> (R.H. Schomb.) Hallier F. |
| <i>Phyllanthus jauaensis</i> Jabl. | <i>Euphronia hirtelloides</i> Mart. |
| <i>Phyllanthus juglandifolius</i> Willd. | FABACEAE |
| <i>Phyllanthus lediformis</i> Jabl. Mem. | <i>Abrus precatorius</i> L. |
| <i>Phyllanthus lindbergii</i> Müll. Arg. | <i>Abrus pulchellus</i> Wall. ex Thwaites |
| <i>Phyllanthus longistylus</i> Jabl. | <i>Acosmium nitens</i> (Vogel) Yakovlev |
| <i>Phyllanthus maguirei</i> Jabl. | <i>Acosmium stirtonii</i> Aymard y V. González |
| <i>Phyllanthus major</i> Steyermark. | <i>Aeschynomene americana</i> L. |
| <i>Phyllanthus micropphyllus</i> H.B.K. | <i>Aeschynomene brasiliiana</i> (Poir.) DC. |
| <i>Phyllanthus minutifolius</i> Jabl. | <i>Aeschynomene evenia</i> C. Wright |
| <i>Phyllanthus minutulus</i> Müll. Arg. | <i>Aeschynomene fluminensis</i> Vell. |
| <i>Phyllanthus myrsinites</i> H.B.K. | <i>Aeschynomene histrix</i> Poir. |
| <i>Phyllanthus obfalcatus</i> Lasser y Maguire | <i>Aeschynomene paniculata</i> Willd. ex Vogel |
| <i>Phyllanthus orbiculatus</i> Rich. | <i>Aeschynomene pratensis</i> Small |
| <i>Phyllanthus orinocensis</i> Steyermark. | <i>Aeschynomene rufidis</i> Benth. |



C. Lasso.

| | |
|---|--|
| <i>Aeschynomene scabra</i> G. Don | <i>Clitoria falcata</i> Lam. |
| <i>Aldina aurea</i> R.S. Cowan | <i>Clitoria guianensis</i> (Aubl.) Benth. |
| <i>Aldina berryi</i> R.S. Cowan y Steyermark | <i>Clitoria javitensis</i> (H.B.K.) Benth. |
| <i>Aldina discolor</i> Spruce ex Benth. | <i>Clitoria laurifolia</i> Poir. |
| <i>Aldina elliptica</i> R.S. Cowan | <i>Clitoria sagotii</i> Fantz |
| <i>Aldina heterophylla</i> Spruce ex Benth. | <i>Clitoria simplicifolia</i> (Kunth) Benth. |
| <i>Aldina kunhardtiana</i> R.S. Cowan | <i>Clitoria steyermarkii</i> Fantz |
| <i>Aldina latifolia</i> Spruce ex Benth. | <i>Coursetia ferruginea</i> (H.B.K.) Lavin |
| <i>Aldina macrophylla</i> Spruce ex Benth. | <i>Crotalaria incana</i> L. |
| <i>Aldina paulberryi</i> Aymard | <i>Crotalaria maypurensis</i> H.B.K. |
| <i>Aldina reticulata</i> R.S. Cowan | <i>Crotalaria micans</i> Link |
| <i>Aldina</i> sp. A | <i>Crotalaria nitens</i> H.B.K. |
| <i>Aldina</i> sp. B | <i>Crotalaria pilosa</i> Mill. |
| <i>Aldina</i> sp. C | <i>Crotalaria retusa</i> L. |
| <i>Aldina</i> sp. G | <i>Crotalaria sagittalis</i> L. |
| <i>Alexa canaracunensis</i> Pittier | <i>Crotalaria spectabilis</i> Roth |
| <i>Alexa confusa</i> Pittier | <i>Crotalaria stipularia</i> Desv. |
| <i>Alexa cowanii</i> Yakovlev | <i>Crotalaria aff. velutina</i> Benth. |
| <i>Alexa herminiana</i> N. Ramírez | <i>Cymbosema roseum</i> Benth. |
| <i>Alexa imperatricis</i> (R.H. Schomb.) Baill. | <i>Dalbergia amazonica</i> (Radlk. ex Köppff) Ducke |
| <i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC. | <i>Dalbergia ecastaphyllum</i> (P. Browne ex L.) Taub. |
| <i>Andira inermis</i> (W. Wright) DC. | <i>Dalbergia foliosa</i> (Benth.) A.M. Carvalho |
| <i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Amshoff | <i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton |
| <i>Andira terequeinata</i> R.T. Penn. Aymard y Cuello | <i>Dalbergia hygrophila</i> (Mart. ex Benth.) Hoehne |
| <i>Andira</i> sp. A. | <i>Dalbergia intermedia</i> A.M. Carvalho |
| <i>Barbieria pinnata</i> (Pers.) Baill. | <i>Dalbergia inundata</i> Spruce ex Benth. |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> H.B.K. | <i>Dalbergia monetaria</i> L. F. |
| <i>Calopogonium coeruleum</i> (Benth.) C. Wright | <i>Dalbergia riedelii</i> (Benth.) Sandwith |
| <i>Calopogonium mucunoides</i> Desv. | <i>Dalbergia spruceana</i> Benth. |
| <i>Canavalia brasiliensis</i> Mart. ex Benth. | <i>Dalbergia subcymosa</i> Ducke |
| <i>Canavalia dictyota</i> Piper | <i>Dalbergia</i> sp. A |
| <i>Canavalia grandiflora</i> Benth. | <i>Dalbergia</i> sp. B |
| <i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.. | <i>Dalbergia</i> sp. C |
| <i>Centrolobium paraense</i> Tul. | <i>Derris amazonica</i> Killip |
| <i>Centrosema angustifolium</i> (H.B.K.) Benth. | <i>Derris negrensis</i> Benth. |
| <i>Centrosema brasiliatum</i> (L.) Benth. | <i>Derris pterocarpus</i> (DC.) Killip |
| <i>Centrosema macrocarpum</i> Benth. | <i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC. |
| <i>Centrosema molle</i> Mart. ex Benth. | <i>Desmodium affine</i> Schltdl. |
| <i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth. | <i>Desmodium axillare</i> (Sw.) DC. |
| <i>Centrosema plumieri</i> (Turpin ex Pers.) Benth. | <i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth. |
| <i>Centrosema tetragonolobum</i> Schultze-Kraft y R.J. Williams | <i>Desmodium cajanifolium</i> (H.B.K.) DC. |
| <i>Centrosema triquetrum</i> (Hoffmanns. ex Benth.) Benth. | <i>Desmodium campyloclados</i> Hemsl. |
| <i>Centrosema venosum</i> Mart. ex Benth. | <i>Desmodium distortum</i> (Aubl.) J.F. Macbr. |
| <i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth. | <i>Desmodium hickelianum</i> Burkart |
| <i>Chaetocalyx scandens</i> (L.) Urb. | <i>Desmodium incanum</i> DC. |
| <i>Clathrotropis brachypetala</i> (Tul.) Klein. | <i>Desmodium orinocense</i> (DC.) Cuello |
| <i>Clathrotropis brunnea</i> Amshoff | <i>Desmodium pachyrhizum</i> Vogel |
| <i>Clathrotropis glaucocephala</i> R.S. Cowan | <i>Desmodium procumbens</i> (Mill.) A. Hitchc. |
| <i>Clathrotropis macrocarpa</i> Ducke | <i>Desmodium sclerophyllum</i> Benth. |
| <i>Clathrotropis nitida</i> (Benth.) Harms | <i>Desmodium scorpiurus</i> (Sw.) Desv |
| <i>Clitoria arborea</i> W.T. Aiton | <i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC. |
| <i>Clitoria calcantei</i> Fantz | <i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC. |
| <i>Clitoria coriacea</i> Schery | <i>Desmodium wydlerianum</i> Urb. |
| <i>Clitoria dendrina</i> Pittier | <i>Dioclea albiflora</i> R.S. Cowan |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|--|
| <i>Dioclea apurensis</i> H.B.K. | <i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) H.B.K. ex DC. |
| <i>Dioclea guianensis</i> Benth. | <i>Lonchocarpus tubicalyx</i> Pittier ex Poppend. |
| <i>Dioclea holtiana</i> Pittier ex R.H. Maxwell | <i>Lonchocarpus urucu</i> Killip y A.C. Sm. |
| <i>Dioclea macrantha</i> Huber | <i>Lonchocarpus utilis</i> A.C. Sm. |
| <i>Dioclea macrocarpa</i> Huber | <i>Machaerium acuminatum</i> H.B.K. |
| <i>Dioclea malacocarpa</i> Ducke | <i>Machaerium acutifolium</i> Vogel |
| <i>Dioclea reflexa</i> Hook. F. | <i>Machaerium affine</i> Benth. |
| <i>Dioclea rigida</i> R.S. Cowan | <i>Machaerium altiscandens</i> Ducke |
| <i>Dioclea ruddiae</i> R.H. Maxwell | <i>Machaerium amazonense</i> Hoehne |
| <i>Dioclea scabra</i> (Rich.) R.H. Maxwell | <i>Machaerium aristulatum</i> (Spruce ex Benth.) Ducke |
| <i>Dioclea steyermarkii</i> R.H. Maxwell | <i>Machaerium dubium</i> (H.B.K.) Rudd |
| <i>Dioclea virgata</i> (Rich.) Amshoff | <i>Machaerium ferox</i> (Mart. ex Benth.) Ducke |
| <i>Diplotropis martiusii</i> Benth. | <i>Machaerium floribundum</i> Benth. |
| <i>Diplotropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff | <i>Machaerium guaremalense</i> Pittier |
| <i>Diplotropis racemosa</i> (Hoehne) Amshoff | <i>Machaerium inundatum</i> (Mart. ex Benth.) Ducke |
| <i>Diplotropis strigulosa</i> R.S. Cowan | <i>Machaerium kegelii</i> Meisn. |
| <i>Diplotropis</i> sp. A | <i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth. |
| <i>Dipteryx magnifica</i> (Ducke) Ducke | <i>Machaerium lunatum</i> (L. F.) Ducke |
| <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd. | <i>Machaerium macrophyllum</i> Benth. |
| <i>Dipteryx punctata</i> (S.F. Blake) Amshoff Meded. | <i>Machaerium madeirensis</i> Pittier |
| <i>Eriosema crinitum</i> (H.B.K.) G. Don | <i>Machaerium multifoliolatum</i> Ducke |
| <i>Eriosema rufum</i> (H.B.K.) G. Don | <i>Machaerium myrianthum</i> Spruce ex. Benth |
| <i>Eriosema simplicifolium</i> (H.B.K.) G. Don | <i>Machaerium quinatum</i> (Aubl.) Sandwith |
| <i>Erythrina fusca</i> Lour. | <i>Machaerium robinijifolium</i> (DC.) Vogel |
| <i>Erythrina mitis</i> Jacq. | <i>Machaerium tovarensis</i> Pittier |
| <i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) Cook | <i>Machaerium</i> sp. A |
| <i>Erythrina rubrinervia</i> H.B.K. | <i>Macroptilium gracile</i> (Poepp. ex Benth.) Urb |
| <i>Etaballia dubia</i> (H.B.K.) Rudd | <i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb. |
| <i>Fissicalyx fendleri</i> Benth. | <i>Macroptilium longepedunculatum</i> (Mart. ex Benth.) Urb. |
| <i>Galactia gracillima</i> Benth. | <i>Macroptilium monophyllum</i> (Benth.) Maréchal y Baudet |
| <i>Galactia jussiaeana</i> Kunth | <i>Monopteryx angustifolia</i> Spruce ex Benth. |
| <i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb. | <i>Monopteryx</i> sp. A |
| <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp. | <i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC. |
| <i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke | <i>Mucuna rostrata</i> Benth. |
| <i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke | <i>Mucuna urens</i> (L.) Medik. |
| <i>Indigofera bongardiana</i> (Kuntze) Burkart | <i>Muellera frutescens</i> (Aubl.) Standl. |
| <i>Indigofera hirsuta</i> L. | <i>Myrocarpus venezuelensis</i> Rudd |
| <i>Indigofera lespedezoides</i> H.B.K. | <i>Myrospermum frutescens</i> Jacq. |
| <i>Indigofera microcarpa</i> Desv. | <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms |
| <i>Indigofera suffruticosa</i> Mill. | <i>Ormosia boliviensis</i> (Rudd) Stirton |
| <i>Indigofera tinctoria</i> L. | <i>Ormosia coccinea</i> (Aubl.) Jacks. |
| <i>Lecointea amazonica</i> Ducke | <i>Ormosia costulata</i> (Miq.) Kleinhoonte |
| <i>Lonchocarpus crassispermus</i> Poppend. | <i>Ormosia grandiflora</i> (Tul.) Rudd |
| <i>Lonchocarpus crucisrubriera</i> Pittier | <i>Ormosia lignivalvis</i> Rudd |
| <i>Lonchocarpus densiflorus</i> Benth. | <i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke |
| <i>Lonchocarpus dipteroneurus</i> Pittier | <i>Ormosia macrophylla</i> Benth. |
| <i>Lonchocarpus fendleri</i> Benth. | <i>Ormosia nobilis</i> Tul. |
| <i>Lonchocarpus floribundus</i> Benth. | <i>Ormosia paraensis</i> Ducke |
| <i>Lonchocarpus hedyosmus</i> Miq. | <i>Ormosia steyermarkii</i> Rudd |
| <i>Lonchocarpus heptaphyllus</i> (Poir.) DC. | <i>Ormosia subsimplex</i> Spruce ex Benth. |
| <i>Lonchocarpus imatacensis</i> Poppend. | <i>Ormosia williamsii</i> Rudd |
| <i>Lonchocarpus martyni</i> A.C. | <i>Ormosia</i> sp. A (<i>O. mataridek</i> sp. nov.) |
| <i>Lonchocarpus pictus</i> Pittier | <i>Ormosia</i> sp. B |
| <i>Lonchocarpus punctatus</i> H.B.K. | <i>Pachyrhizus erosus</i> (L.) Urb. |



C. Lasso.

| | |
|--|--|
| <i>Phaseolus lunatus</i> L. | <i>Swartzia piarensis</i> R.S. Cowan |
| <i>Phaseolus vulgaris</i> L. | <i>Swartzia picta</i> Spruce ex Benth. |
| <i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq. | <i>Swartzia pinnata</i> (Vahl) Willd. |
| <i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand | <i>Swartzia pittieri</i> Schery |
| <i>Platymiscium nigrum</i> Ducke | <i>Swartzia polyphylla</i> DC |
| <i>Platypodium elegans</i> Vogel | <i>Swartzia roraimae</i> Sandwith |
| <i>Poecilanthe amazonica</i> (Ducke) Ducke | <i>Swartzia schomburgkii</i> Benth. |
| <i>Poecilanthe hostmannii</i> (Benth.) Amshoff | <i>Swartzia sericea</i> J. Vogel |
| <i>Poiretia punctata</i> (Willd.) Desv. | <i>Swartzia sprucei</i> Benth. |
| <i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose | <i>Swartzia stipellata</i> R.S. Cowan |
| <i>Pterocarpus amazonum</i> (Benth.) Amshoff | <i>Swartzia tessmannii</i> Harms |
| <i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq. | <i>Swartzia triptera</i> Barneby |
| <i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl. | <i>Swartzia vaupesiana</i> R.S. Cowan |
| <i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC. | <i>Swartzia wurdackii</i> R.S. Cowan |
| <i>Rhynchosia edulis</i> Griseb. | <i>Swartzia</i> sp. A. |
| <i>Rhynchosia melanocarpa</i> Grear | <i>Swartzia</i> sp. E |
| <i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC. | <i>Taralea cordata</i> Ducke |
| <i>Rhynchosia phaseoloides</i> (Sw.) DC. | <i>Taralea crassifolia</i> (Benth.) Ducke |
| <i>Rhynchosia reticulata</i> (Sw.) DC. | <i>Taralea oppositifolia</i> Aubl. |
| <i>Rhynchosia schomburgkii</i> Benth. | <i>Taralea reticulata</i> (Benth.) Ducke |
| <i>Sesbania emerus</i> (Aubl.) Urb. | <i>Tephrosia adunca</i> Benth. |
| <i>Sesbania exasperata</i> H.B.K. | <i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers. |
| <i>Soemmeringia semperflorens</i> Mart. | <i>Tephrosia senna</i> H.B.K. |
| <i>Spirotropis longifolia</i> (DC.) Baill. | <i>Tephrosia sessiliflora</i> (Poir.) Hassl. |
| <i>Spirotropis</i> sp. A | <i>Tephrosia sinapou</i> (Buc'hoz) A. Chev. |
| <i>Stylosanthes angustifolia</i> Vogel | <i>Teramnus uncinatus</i> (L.) Sw. |
| <i>Stylosanthes capitata</i> Vogel | <i>T. uncinatus</i> subsp. <i>uncinatus</i> |
| <i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw. | <i>Vatairea guianensis</i> Aubl. |
| <i>Stylosanthes hamata</i> (L.) Taub. | <i>Vatairea paraensis</i> Ducke |
| <i>Stylosanthes humilis</i> H.B.K. | <i>Vataireopsis surinamensis</i> H.C. Lima |
| <i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw. | <i>Vigna adenantha</i> (G. Mey.) Maréchal Mascherpa y Stainier |
| <i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pittier | <i>Vigna candida</i> (Vell.) Maréchal Mascherpa y Stainier |
| <i>Swartzia argentea</i> Spruce ex Benth. | <i>Vigna juriuana</i> (Harms) Verdc. |
| <i>Swartzia aymardii</i> Barneby | <i>Vigna lasiocarpa</i> (Mart. ex Benth.) Verdc. |
| <i>Swartzia benthamiana</i> Miq. | <i>Vigna linearis</i> (H.B.K.) Maréchal Mascherpa y Stainier |
| <i>Swartzia brachyrachis</i> Harms | <i>Vigna longifolia</i> (Benth.) Verdc. |
| <i>Swartzia buntingii</i> R.S. Cowan | <i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth. |
| <i>Swartzia cardiosperma</i> Spruce ex Benth. | <i>Vigna peduncularis</i> (H.B.K.) Fawc. y Rendle |
| <i>Swartzia caudata</i> R.S. Cowan | <i>Vigna vexillata</i> (L.) A. Rich. |
| <i>Swartzia conferta</i> Spruce ex Benth. | <i>Zollernia grandifolia</i> Schery |
| <i>Swartzia cowanii</i> Steyermark | <i>Zollernia paraensis</i> Ducke |
| <i>Swartzia cupavenensis</i> R.S. Cowan | <i>Zornia brasiliensis</i> Vogel |
| <i>Swartzia dipetala</i> Willd. ex J. Vogel | <i>Zornia curvata</i> Mohlenbr. |
| <i>Swartzia jenmanii</i> Sandwith | <i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers. |
| <i>Swartzia laevicarpa</i> Amshoff | <i>Zornia lasiocarpa</i> A.R. Molina |
| <i>Swartzia laxiflora</i> Bong. ex Benth. | <i>Zornia latifolia</i> Sm. |
| <i>Swartzia leiogyne</i> (Sandwith) R.S. Cowan | <i>Zornia myriadena</i> Benth. |
| <i>Swartzia leptopetala</i> Benth. | <i>Zornia reticulata</i> Sm. |
| <i>Swartzia maguirei</i> R.S. Cowan | <i>Zornia sericea</i> Moric. |
| <i>Swartzia microcarpa</i> Spruce ex Benth. | FLACOURTIACEAE |
| <i>Swartzia pachyphylla</i> Harms | <i>Banara guianensis</i> Aubl. |
| <i>Swartzia palustris</i> Barneby | <i>Banara orinocensis</i> (Cuatrec.) Sleumer |
| <i>Swartzia panacoco</i> (Aubl.) R.S. Cowan | <i>Carpotroche crispidentata</i> Ducke |
| <i>Swartzia parvifolia</i> Schery | <i>Carpotroche grandiflora</i> Spruce ex Benth. |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|---|--|
| <i>Casearia aculeata</i> Jacq. Enum. | <i>Coutoubea spicata</i> Aubl. |
| <i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb. | <i>Curtia conferta</i> (Mart.) Knobl. |
| <i>Casearia commersoniana</i> Cambess. | <i>Curtia obtusifolia</i> (Benth.) Knobl. |
| <i>Casearia decandra</i> Jacq. | <i>Curtia tenuifolia</i> (Aubl.) Knobl. |
| <i>Casearia grandiflora</i> Cambess. | <i>Irlbachia cardonae</i> (Gleason) Maguire |
| <i>Casearia guianensis</i> (Aubl.) Urb. | <i>Irlbachia nemorosa</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Merrill |
| <i>Casearia hirsuta</i> Sw. | <i>Irlbachia phelpsiana</i> Maguire |
| <i>Casearia javitensis</i> H.B.K. | <i>Irlbachia poeppigii</i> (Griseb.) L. Cobb y Maas |
| <i>Casearia mariquensis</i> H.B.K. | <i>Irlbachia tatei</i> (Gleason) Maguire |
| <i>Casearia mollis</i> H.B.K. | <i>Macrocarpaea autanae</i> Weaver |
| <i>Casearia pitumba</i> Sleumer | <i>Macrocarpaea marahuacae</i> L. Struwe y V.A. |
| <i>Casearia prunifolia</i> H.B.K. | <i>Macrocarpaea rugosa</i> Steyermark |
| <i>Casearia rusbyana</i> Briq. | <i>Neurotheca loseloides</i> (Spruce ex Progel) Baill. |
| <i>Casearia spinescens</i> (Sw.) Griseb. | <i>Potalia elegans</i> L. Struwe y V.A. Albert |
| <i>Casearia spruceana</i> Benth. ex Eichler | <i>Potalia maguireorum</i> L. Struwe y V.A. Albert |
| <i>Casearia sylvestris</i> Sw. | <i>Potalia resinifera</i> Mart. |
| <i>Casearia tremula</i> (Griseb.) Griseb. ex Wright | <i>Rogersonanthus arboreus</i> (Britton) Maguire y B.M. Boom |
| <i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent. | <i>Rogersonanthus quelchii</i> (N.E. Br.) Maguire y B.M. Boom |
| <i>Casearia zizyphoides</i> H.B.K. | <i>Schultesia benthamiana</i> Klotzsch ex Griseb. |
| <i>Euceraea nitida</i> Mart. | <i>Schultesia brachyptera</i> Cham. |
| <i>Euceraea sleumeriana</i> Steyermark y Maguire | <i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme |
| <i>Hecatostemon completus</i> (Jacq.) Sleumer | <i>Schultesia pohliana</i> Progel |
| <i>Homalium guianense</i> (Aubl.) Oken | <i>Schultesia subcrenata</i> Klotzsch ex Griseb. |
| <i>Homalium racemosum</i> Jacq. | <i>Sipapoantha ostrina</i> Maguire y B.M. Boom |
| <i>Laetia americana</i> L. | <i>Symbolanthus aureus</i> L. Struwe y V.A. Albert |
| <i>Laetia coriacea</i> Spruce ex Benth. | <i>Symbolanthus camanensis</i> Maguire y B.M. Boom |
| <i>Laetia cupulata</i> Spruce ex Benth. | <i>Symbolanthus elisabethae</i> (M.R. Schomb.) Gilg |
| <i>Laetia procera</i> (Poep.) Eichler | <i>Symbolanthus huachamacariensis</i> Steyermark |
| <i>Laetia suaveolens</i> (Poep.) Benth. | <i>Symbolanthus rosmarinifolius</i> L. Struwe y V.A. Albert |
| <i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg. | <i>Symbolanthus sessilis</i> Steyermark y Maguire |
| <i>Lumania parviflora</i> Spruce ex Benth. | <i>Symbolanthus yavensis</i> Steyermark |
| <i>Ryania angustifolia</i> (Turcz.) Monach. | <i>Tachia gracilis</i> Benth. Hooker's |
| <i>Ryania dentata</i> (H.B.K.) Miq. | <i>Tachia grandifolia</i> Maguire y Weaver |
| <i>Ryania speciosa</i> Vahl. | <i>Tachia schomburgkiana</i> Benth. |
| <i>Ryania spruceana</i> Monach. | <i>Tapeinostemon breweri</i> Steyermark y Maguire |
| <i>Xylosma benthamii</i> (Tul.) Triana y Planch. | <i>Tapeinostemon jauaensis</i> Steyermark y Maguire |
| <i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britton y Millsp. | <i>Tapeinostemon rugosum</i> Maguire y Steyermark |
| GENTIANACEAE | <i>Tapeinostemon sessiliflorum</i> (Humb. y Bonpl. ex Schult.) Pruski y S.F. Sm. |
| <i>Adenolisanthus arboreus</i> (Spruce ex Progel) Gilg | <i>Tapeinostemon spenneroides</i> Benth. |
| <i>Celialantha chimantensis</i> (Steyermark y Maguire) Maguire | <i>Tetrapollinia caerulescens</i> (Aubl.) Maguire y B.M. Boom |
| <i>Celialantha imthurniana</i> (Oliv.) Maguire | <i>Voyria acuminata</i> Benth. |
| <i>Chelonanthus alatus</i> (Aubl.) Pulle Enum. | <i>Voyria aphylla</i> (Jacq.) Pers. |
| <i>Chelonanthus angustifolius</i> (H.B.K.) Gilg | <i>Voyria aurantiaca</i> Splitg. |
| <i>Chelonanthus longistylus</i> (J.G.M. Pers. y Maas) L. Struwe y V.A. Albert | <i>Voyria clavata</i> Splitg. |
| <i>Chelonanthus purpurascens</i> (Aubl.) L. Struwe S. Nilsson y V.A. Albert | <i>Voyria corymbosa</i> Splitg. |
| <i>Chelonanthus schomburgkii</i> (Griseb.) Gilg | <i>Voyria flavescens</i> Griseb. |
| <i>Chorisepalum carnosum</i> Ewan J. Wash. | <i>Voyria pittieri</i> (Standl.) L.O. Williams |
| <i>Chorisepalum ovatum</i> Gleason | <i>Voyria spruceana</i> Benth. |
| <i>Chorisepalum psychotrioides</i> Ewan | <i>Voyria tenella</i> Hook. |
| <i>Chorisepalum rotundifolium</i> Ewan | <i>Voyria tenuiflora</i> Griseb. |
| <i>Chorisepalum sipapoanum</i> (Maguire) L. Struwe y V.A. Albert | <i>Voyriella parviflora</i> (Miq.) Miq. |
| <i>Coutoubea minor</i> H.B.K. | GESNERIACEAE |
| <i>Coutoubea ramosa</i> Aubl. | <i>Alloplectus savannarum</i> C.V. Morton |
| <i>Coutoubea reflexa</i> Benth. | <i>Besleria gibbosa</i> (Poepp.) Hanst. |



C. Lasso.

| | |
|--|--|
| <i>Besleria laxiflora</i> Benth. | <i>Elachyptera floribunda</i> (Benth.) A.C. Sm. |
| <i>Besleria parviflora</i> L.E. Skog y Steyerm. | <i>Hippocratea volubilis</i> L. |
| <i>Besleria penduliflora</i> Fritsch | <i>Hylenaea comosa</i> (Sw.) Miers. |
| <i>Chrysanthemis dichroa</i> Leeuwenb. | <i>Peritassa compta</i> Miers. |
| <i>Chrysanthemis pulchella</i> (Donn ex Sims) Decne. | <i>Peritassa huanucana</i> (Loes.) A.C. Sm. |
| <i>Codonanthe calcarata</i> (Miq.) Hanst. | <i>Peritassa laevigata</i> (Hoffmanns.) A.C. Sm. |
| <i>Codonanthe crassifolia</i> (Focke) C.V. Morton | <i>Peritassa peruviana</i> (Miers) A.C. Sm. |
| <i>Codonanthopsis dissimulata</i> (H.E. Moore) Wiehler | <i>Peritassa pruinosa</i> (Seem.) A.C. Sm. |
| <i>Columnnea microsepala</i> (C.V. Morton) Kvist y L.E. Skog | <i>Prionostemma aspera</i> (Lam.) Miers |
| <i>Columnnea sanguinea</i> (Pers.) Hansst. | <i>Pristimeria nervosa</i> (Miers) A.C. Sm. |
| <i>Corytoplectus deltoideus</i> (C.V. Morton) Wiehler | <i>Salacia cordata</i> (Miers) Mennega |
| <i>Drymonia coccinea</i> (Aubl.) Wiehler | <i>Salacia elliptica</i> (Mart.) G. Don |
| <i>Drymonia serrulata</i> (Jacq.) Mart. | <i>Salacia gigantea</i> Loes. |
| <i>Episcia fimbriata</i> Fritsch | <i>Salacia impressifolia</i> (Miers) A.C. Sm. |
| <i>Episcia reptans</i> Mart. | <i>Salacia juruana</i> Loes. |
| <i>Episcia xantha</i> Leeuwenb. | <i>Salacia macrantha</i> A.C. Sm. |
| <i>Episcia</i> sp. A | <i>Salacia multiflora</i> (Lam.) DC. |
| <i>Episcia</i> sp. B | <i>Salacia opacifolia</i> (J.F. Macbr.) A.C. Sm. |
| <i>Koellikeria erinoides</i> (DC.) Mansfeld | <i>Tontelea coriacea</i> A.C. Sm. |
| <i>Kohleria hirsuta</i> (H.B.K.) Regel | <i>Tontelea laxiflora</i> (Benth.) A.C. Sm. |
| <i>Nauilocalyx cataractarum</i> Wiehler | <i>Tontelea mauritiooides</i> A.C. Sm. |
| <i>Nauilocalyx chimantensis</i> L.E. Skog y Steyerm. | <i>Tontelea ovalifolia</i> (Miers) A.C. Sm. |
| <i>Nauilocalyx cordatus</i> (Gleason) L.E. Skog | HUGONIACEAE |
| <i>Nauilocalyx fasciculatus</i> L.E. Skog y Steyerm. | <i>Hebepeplatum humiriifolium</i> (Planch.) Benth. |
| <i>Nauilocalyx maguirei</i> L.E. Skog y Steyerm. | <i>Hebepeplatum roraimense</i> Secco y S.M.B. Silva |
| <i>Nauilocalyx porphyrotrichus</i> (Leeuwenb.) Wiehler | <i>Rouheria calophylla</i> Planch. |
| <i>Nauilocalyx punctatus</i> Wiehler | <i>Rouheria laxiflora</i> H. Winkl. |
| <i>Nauilocalyx resiooides</i> (Leeuwenb.) Wiehler | <i>Rouheria schomburgkii</i> Planch. |
| <i>Nauilocalyx</i> sp. A | <i>Rouheria</i> sp. A |
| <i>Nauilocalyx</i> sp. B | HUMIRIACEAE |
| <i>Nauilocalyx</i> sp. C | <i>Humiria balsamifera</i> Aubl. |
| <i>Nauilocalyx</i> sp. D | <i>Humiria crassifolia</i> Mart. ex Urb. . |
| <i>Nauilocalyx</i> sp. E | <i>Humiria fruticosa</i> Cuatrec. |
| <i>Nauilocalyx</i> sp. F | <i>Humiria wurdackii</i> Cuatrec. |
| <i>Nauilocalyx</i> sp. G | <i>Humiriastrum columbianum</i> Cuatrec. |
| <i>Paradrymonia</i> sp. B | <i>Humiriastrum cuspidatum</i> (Benth.) Cuatrec. |
| <i>Paradrymonia</i> sp. C | <i>Humiriastrum liesneri</i> Cuatrec. |
| <i>Paradrymonia</i> sp. E | <i>Humiriastrum obovatum</i> (Benth.) Cuatrec. |
| <i>Rhoogoton viviparus</i> Leeuwenb. | <i>Humiriastrum piraparanense</i> Cuatrec. . |
| <i>Sinningia elatior</i> (H.B.K.) Chautems | <i>Sacoglottis amazonica</i> Mart. |
| <i>Sinningia incarnata</i> (Aubl.) Denham | <i>Sacoglottis ceratocarpa</i> Ducke |
| <i>Tylopsacas cuneatum</i> (Gleason) Leeuwenb. | <i>Sacoglottis cydonioides</i> Cuatrec. |
| HERNANDIACEAE | <i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. |
| <i>Hernandia guianensis</i> Aubl. | <i>Sacoglottis maguirei</i> Cuatrec. |
| <i>Sparattanthelium tupiniquinorum</i> Mart. | <i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme |
| <i>Sparattanthelium uncigerum</i> (Meisn.) Kubitzki | <i>Schistostemon auyantepuiensis</i> Cuatrec. |
| HIPPOCRATEACEAE | <i>Schistostemon fernandezii</i> Cuatrec. |
| <i>Anthonodion decussatum</i> Ruiz y Pav. | <i>Schistostemon oblongifolium</i> (Benth.) Cuatrec. |
| <i>Cheioclinium diffusiflorum</i> (Miers) A.C. Sm. | <i>Vantanea minor</i> Benth. |
| <i>Cheioclinium habropodium</i> A.C. Sm. | HYDROPHYLACEAE |
| <i>Cheioclinium hippocrateoides</i> (Peyr.) A.C. Sm. | <i>Hydrolea spinosa</i> L. |
| <i>Cheioclinium klugii</i> A.C. Sm. | ICACINACEAE |
| <i>Cheioclinium obtusum</i> A.C. Sm. | <i>Casimirella ampla</i> (Miers) R.A. Howard |
| <i>Cuernea kappleriana</i> (Miq.) A.C. Sm. | <i>Dendrobangia boliviiana</i> Rusby |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|---|--|
| <i>Discophora guianensis</i> Miers | <i>Leonurus japonicus</i> Houtt. |
| <i>Emmotum acuminatum</i> (Benth.) Miers | <i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze |
| <i>Emmotum celiae</i> R.A. Howard | <i>Ocimum campechianum</i> Mill. |
| <i>Emmotum conjunctum</i> R.A. Howard | <i>Scutellaria purpurascens</i> Sw. |
| <i>Emmotum floribundum</i> R.A. Howard | LAURACEAE |
| <i>Emmotum fulvum</i> R.A. Howard | <i>Aiouea benthamiana</i> Mez |
| <i>Emmotum glabrum</i> Benth. ex Miers | <i>Aiouea guianensis</i> Aubl. |
| <i>Emmotum yapacanum</i> R.A. Howard | <i>Aiouea myristicoides</i> Mez |
| <i>Leretia cordata</i> Vell. | <i>Aniba canellilla</i> (H.B.K.) Mez |
| <i>Pleurisanthes emarginata</i> Tiegh. | <i>Aniba cinnamomiflora</i> C.K. Allen |
| <i>Pleurisanthes</i> sp. A. | <i>Aniba citrifolia</i> (Nees) Mez |
| <i>Poraqueiba paraensis</i> Ducke | <i>Aniba excelsa</i> Kosterm. |
| <i>Poraqueiba sericea</i> Tul. | <i>Aniba guianensis</i> Aubl. |
| IXONANTHACEAE | <i>Aniba kappleri</i> Mez |
| <i>Cyrillopsis micrantha</i> (Steyermark) P.E. Berry y N. Ramírez | <i>Aniba megaphylla</i> Mez |
| <i>Ochthocosmus attenuatus</i> Steyermark y Luteyn | <i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez |
| <i>Ochthocosmus berryi</i> Steyermark | <i>Aniba taubertiana</i> Mez |
| <i>Ochthocosmus floribundus</i> Gleason | <i>Beilschmiedia curviramea</i> (Meisn.) Kosterm. |
| <i>Ochthocosmus longipedicellatus</i> Steyermark y Luteyn | <i>Cassytha filiformis</i> L. |
| <i>Ochthocosmus multiflorus</i> Ducke | <i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz y Pav.) Kosterm. |
| <i>Ochthocosmus roraimae</i> Benth. | <i>Endlicheria anomala</i> (Nees) Mez |
| KRAMERIACEAE | <i>Endlicheria arunciflora</i> (Meisn.) Mez |
| <i>Krameria ixine</i> Loefl. | <i>Endlicheria bracteolata</i> (Meisn.) C.K. Allen |
| <i>Krameria spartioides</i> Klotzsch ex O. Berg | <i>Endlicheria canescens</i> Chanderbali |
| LACISTEMATACEAE | <i>Endlicheria chalisea</i> Chanderbali |
| <i>Lacistema aggregatum</i> (Bergius) Rusby | <i>Endlicheria directonervia</i> C.K. Allen |
| LAMIACEAE | <i>Endlicheria dictyarinosa</i> C.K. Allen |
| <i>Eriope crassipes</i> Benth. | <i>Endlicheria gracilis</i> Kosterm. |
| <i>E. crassipes</i> subsp. <i>crassipes</i> | <i>Endlicheria macrophylla</i> (Meisn.) Mez |
| <i>Hypenia salzmannii</i> (Benth.) Harley | <i>Endlicheria multiflora</i> (Miq.) Mez |
| <i>Hyptidendron arboreum</i> (Benth.) Harley | <i>Endlicheria reflectens</i> (Nees) Mez |
| <i>Hyptis atrorubens</i> Poit. | <i>Kubitzkia macrantha</i> (Kosterm.) van der Werff |
| <i>Hyptis brachiata</i> Briq. | <i>Licaria brasiliensis</i> (Nees) Kosterm. |
| <i>Hyptis brevipes</i> Poit. | <i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm. |
| <i>Hyptis capitata</i> Jacq. | <i>Licaria chrysophylla</i> (Meisn.) Kosterm. . |
| <i>Hyptis colubrimontis</i> Epling y Játiva | <i>Licaria debilis</i> (Mez) Kosterm. |
| <i>Hyptis conferta</i> Pohl ex Benth. | <i>Licaria macrophylla</i> (A.C. Sm.) Kosterm. |
| <i>Hyptis dilatata</i> Benth. | <i>Licaria tomentosa</i> van der Werff |
| <i>Hyptis guanchezii</i> Harley | <i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taubl. ex Mez |
| <i>Hyptis hirsuta</i> H.B.K. | <i>Mezilaurus lindaviana</i> Schwacke y Mez |
| <i>Hyptis huberi</i> Harley | <i>Mezilaurus sprucei</i> (Meisn.) Taub. ex Mez |
| <i>Hyptis laciniata</i> Benth. | <i>Mezilaurus maguireana</i> C.K. Allen |
| <i>Hyptis lacustris</i> St.-Hil. ex Benth. | <i>Nectandra aurea</i> Rohwer |
| <i>Hyptis lanceolata</i> Poir. | <i>Nectandra cuspidata</i> Nees |
| <i>Hyptis lantanifolia</i> Poit. | <i>Nectandra globosa</i> (Aubl.) Mez |
| <i>Hyptis lenticula</i> Epling | <i>Nectandra hihua</i> (Ruiz y Pav.) Rohwer |
| <i>Hyptis microphylla</i> Pohl ex Benth. | <i>Nectandra lineata</i> (H.B.K.) Rohwer |
| <i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq. | <i>Nectandra pearcei</i> Mez. |
| <i>Hyptis parkeri</i> Benth. | <i>Nectandra pichurim</i> (H.B.K.) Mez |
| <i>Hyptis pectinata</i> (L.) Poit. | <i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz y Pav.) Mez |
| <i>Hyptis pyriformis</i> Epling y Játiva | <i>Nectandra ruforamula</i> Rohwer |
| <i>Hyptis recurvata</i> Poit. | <i>Nectandra sanguinea</i> Rol. ex Rottb. |
| <i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit. | <i>Ocotea aciphylla</i> (Nees y Mart. ex Nees) Mez |
| <i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br. | <i>Ocotea aff. amazonica</i> (Meisn.) Mez |



C. Lasso.

| | |
|--|---|
| <i>Ocotea atrata</i> C.K. Allen | <i>Persea maguirei</i> Kopp Mem. |
| <i>Ocotea basirecura</i> C.K. Allen | <i>Persea perseiphylla</i> (C.K. Allen) van der Werff |
| <i>Ocotea bofo</i> H.B.K. | <i>Persea pseudofasciculata</i> Kopp |
| <i>Ocotea bracteosa</i> (Meisn.) Mez | <i>Persea steyermarkii</i> C.K. Allen |
| <i>Ocotea canaliculata</i> (Rich.) Mez | <i>Rhodostemonodaphne celiana</i> (C.K. Allen) Rohwer |
| <i>Ocotea ceanothifolia</i> (Nees) Mez | <i>Rhodostemonodaphne grandis</i> (Mez) Rohwer |
| <i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez | <i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i> (Nees) Rohwer |
| <i>Ocotea cowaniana</i> C.K. Allen | <i>Rhodostemonodaphne steyermarkiana</i> (C.K. Allen) van der Werff |
| <i>Ocotea crassifolia</i> (Nees) Mez . | LECYTHIDACEAE |
| <i>Ocotea cujumary</i> Mart. | <i>Allantoma lineata</i> (Mart. ex O. Berg) Miers |
| <i>Ocotea cymbarum</i> H.B.K. | <i>Couratari guianensis</i> Aubl. |
| <i>Ocotea debilis</i> Mez | <i>Couratari multiflora</i> (Sm.) Eyma |
| <i>Ocotea depauperata</i> C.K. Allen | <i>Couratari sandwithii</i> Prance |
| <i>Ocotea duidensis</i> Moldenke | <i>Couratari stellata</i> A.C. Sm. |
| <i>Ocotea erectifolia</i> (C.K. Allen) van der Werff | <i>Couroupita guianensis</i> Aubl. |
| <i>Ocotea esmeraldana</i> Moldenke | <i>Eschweilera alata</i> A.C. Sm. |
| <i>Ocotea fasciculata</i> (Nees) Mezrb. | <i>Eschweilera collina</i> Eyma |
| <i>Ocotea fendleri</i> (Meisn.) Rohwer | <i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori |
| <i>Ocotea flavantha</i> van der Werff | <i>Eschweilera decolorans</i> Sandwith |
| <i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez | <i>Eschweilera laevigarpa</i> S.A. Mori |
| <i>Ocotea glabra</i> van der Werff | <i>Eschweilera micrantha</i> (O. Berg) Miers |
| <i>Ocotea glaucophylla</i> Moldenke | <i>Eschweilera parviflora</i> (Aubl.) Miers |
| <i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez | <i>Eschweilera parvifolia</i> Mart. ex DC. |
| <i>Ocotea gracilis</i> (Meisn.) Mez. | <i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) S.A. Mori |
| <i>Ocotea guianensis</i> Aubl. | <i>Eschweilera subglandulosa</i> (Steud. ex O. Berg) Miers |
| <i>Ocotea huberi</i> van der Werff | <i>Eschweilera tenuifolia</i> (O. Berg) Miers |
| <i>Ocotea javitensis</i> (H.B.K.) Pittier | <i>Gustavia acuminata</i> S.A. Mori |
| <i>Ocotea julianii</i> van der Werff | <i>Gustavia augusta</i> L. |
| <i>Ocotea laticostata</i> C.K. Allen | <i>Gustavia coriacea</i> S.A. Mori |
| <i>Ocotea leucoxylon</i> (Sw.) Laness. | <i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm. |
| <i>Ocotea longifolia</i> H.B.K. | <i>Gustavia poeppigiana</i> O. Berg. |
| <i>Ocotea megacarpa</i> van der Werff | <i>Gustavia pulchra</i> Miers |
| <i>Ocotea neblinae</i> C.K. Allen | <i>Lecythis alutacea</i> (A.C. Sm.) S.A. Mori |
| <i>Ocotea nilssonii</i> C.K. Allen | <i>Lecythis chartacea</i> O. Berg |
| <i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez | <i>Lecythis corrugata</i> Poit. |
| <i>Ocotea pauciflora</i> (Nees) Mez. | LENTIBULARIACEAE |
| <i>Ocotea perrobusta</i> (C.K. Allen) Rohwer | <i>Genlisea filiformis</i> A. St.-Hil. |
| <i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees | <i>Genlisea glabra</i> P. Taylor |
| <i>Ocotea revoluta</i> Moldenke | <i>Genlisea guianensis</i> N.E. Br. |
| <i>Ocotea roseopedunculata</i> van der Werff | <i>Genlisea pygmaea</i> A. St.-Hil. |
| <i>Ocotea sanariensis</i> Lasser | <i>Genlisea repens</i> Benj. |
| <i>Ocotea schomburgkiana</i> (Nees) Mez | <i>Genlisea roraimensis</i> N.E. Br. |
| <i>Ocotea tillettsiana</i> C.K. Allen | <i>Genlisea sanariapaana</i> Steyerw. |
| <i>Ocotea tomentella</i> Sandwith | <i>Utricularia adpressa</i> Salzm. ex A. St.-Hil. y Girard |
| <i>Ocotea venosa</i> Gleason | <i>Utricularia alpina</i> Jacq. Enum. |
| <i>Ocotea wurdackiana</i> C.K. Allen | <i>Utricularia amethystina</i> Salzm. ex A. St.-Hil. y Girard |
| <i>Ocotea yutajensis</i> C.K. Allen | <i>Utricularia aureomaculata</i> Steyerw. |
| <i>Ocotea</i> sp. A | <i>Utricularia benjaminiiana</i> Oliv. |
| <i>Persea americana</i> Mill. | <i>Utricularia breviscapa</i> Wright ex Griseb. |
| <i>Persea caerulea</i> (Ruiz y Pav.) Mez | <i>Utricularia calycifida</i> Benj. |
| <i>Persea croizatii</i> van der Werff | <i>Utricularia campbelliana</i> Oliv. |
| <i>Persea fastigiata</i> Kopp | <i>Utricularia chiribiquensis</i> A. Fern. |
| <i>Persea fluviatilis</i> van der Werff | <i>Utricularia costata</i> P. Taylor |
| <i>Persea jenmanii</i> Mez | <i>Utricularia cucullata</i> A. St.-Hil. y Girard |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Utricularia erectiflora A. St.-Hil. y Girard

Utricularia fimbriata H.B.K.

Utricularia foliosa L.

Utricularia gibba L.

Utricularia guyanensis DC.

Utricularia heterochroma Steyerm.

Utricularia hispida Lam.

Utricularia humboldtii R.H. Schomb.

Utricularia hydrocarpa Vahl

Utricularia jamesoniana Oliv.

Utricularia juncea Vahl

Utricularia longeciliata DC.

Utricularia mirabilis P. Taylor

Utricularia myriocista A. St.-Hil. y Girard

Utricularia nana A. St.-Hil. y Girard

Utricularia naviculata P. Taylor

Utricularia neottioidea A. St.-Hil. y Girard

Utricularia nervosa Weber ex Benj.

Utricularia olivacea Wright ex Griseb.

Utricularia oliveriana Steyerm.

Utricularia pubescens Sm.

Utricularia pusilla Vahl

Utricularia quelchii N.E. Br.

Utricularia sandwithii P. Taylor

Utricularia schultesii A. Fern.

Utricularia simulans Pilg. Notizbl.

Utricularia spruceana Benth. ex Oliv.

Utricularia steyermarkii P. Taylor

Utricularia subulata L.

Utricularia tenuissima Tutin

Utricularia trichophylla Spruce ex Oliv.

Utricularia tricolor A. St.-Hil.

Utricularia triloba Benj.

Utricularia viscosa Spruce ex Oliv.

LIMNOCHARITACEAE

Hydrocleys nymphoides (Willd.) Buchenau

Limnocharis laforestii Duchass. ex Griseb.

LISSOCARPACEAE

Lissocarpa benthamii Gürke

Lissocarpa stenocarpa Steyerm.

LOGANIACEAE

Antonia ovata Pohl

Bonyunia aquatica Ducke

Bonyunia minor N.E. Br.

Spigelia anthelmia L.

Spigelia gracilis A. DC.

Spigelia multispica Steud.

Strychnos brachiata Ruiz y Pav.

Strychnos bredemeyeri (Schult. y Schult.F.) Sprague y Sandwith

Strychnos cogens Benth.

Strychnos davidsei Kruckoff y Barneby

Strychnos diaboli Sandwith

Strychnos erichsonii M.R. Schomb. ex Progel

Strychnos fendleri Sprague y Sandwith

Strychnos guianensis (Aubl.) Mart.

Strychnos jobertiana Bail.

Strychnos mattogrossensis S. Moore

Strychnos mitscherlichii M.R. Schomb.

S. mitscherlichii var. *mitscherlichii*

Strychnos panurensis Sprague y Sandwith

Strychnos peckii B.L. Rob.

Strychnos rondeletioides Spruce ex Benth.

Strychnos toxifera R.H. Schomb. ex Benth.

LORANTHACEAE

Cladocolea intermedia (Rizzini) Kuijt

Cladocolea micrantha (Eichler) Kuijt

Gaiadendron punctatum (Ruiz y Pav.) G.Don

Oryctanthus alveolatus (H.B.K.) Kuijt

Oryctanthus florulentus (Rich.) Tiegh

Oryctanthus phthisiroides Rizzini

Phthirusa bisexualis Rizzini

Phthirusa disectifolia (Rizzini) Kuijt

Phthirusa guyanensis Eichler

Phthirusa nitens (Mart.) Eichler

Phthirusa pyrifolia (H.B.K.) Eichler

Phthirusa stelis (L.) Kuijt

Psittacanthus acinarius (Mart.) Mart.

Psittacanthus biternatus (Hoffmanns.) Blume

Psittacanthus collum-cygni Eichler

Psittacanthus cucullaris (Lam.) Blume

Psittacanthus lasianthus Sandwith

Psittacanthus robustus (Mart.) Mart.

Struthanthus dichotrianthus Eichler

Struthanthus eichlerianus Rizzini

Struthanthus gracilis (Gleason) Steyermark y Maguire

Struthanthus syringifolius (Mart.) Eichler

Struthanthus vulgaris Eichler

Tripodanthus acutifolius (Ruiz y Pav.) Tiegh.

LYTHRACEAE

Crenea maritima Aubl.

Cuphea anisoclada Lourteig

Cuphea annulata Koehne

C. antisiphilitica var. *acutifolia* Benth.

C. antisiphilitica var. *antisiphilitica*

Cuphea boliviensis Lourteig

Cuphea cardonae Lourteig

Cuphea carthagensis (Jacq.) J.F. Macbr.

Cuphea cataractarum Spruce ex Koehne

C. curiosa var. *curiosa*

C. curiosa var. *oresbia* Lourteig

Cuphea dactylophora Koehne

Cuphea distichophylla Lourteig

Cuphea elliptica Koehne

Cuphea galeato-calcarata Lourteig

Cuphea gracilis H.B.K.

Cuphea maigualidensis Lourteig

Cuphea melvilla Lindl.

Cuphea micrantha H.B.K.



C. Lasso.

| | |
|---|--|
| <i>Cuphea odonellii</i> Lourteig | <i>Byrsonima macrostachya</i> W.R. Anderson |
| <i>Cuphea pleiantha</i> Lourteig | <i>Byrsonima nitidissima</i> H.B.K. |
| <i>Cuphea repens</i> Koehne | <i>Byrsonima punctulata</i> A. Juss. |
| <i>Cuphea rhodocalyx</i> Lourteig | <i>Byrsonima schomburgkiana</i> Benth. |
| <i>Cuphea rigidula</i> Benth. | <i>Byrsonima</i> sp. A |
| <i>Cuphea tenuissima</i> Koehne. | <i>Byrsonima spicata</i> (Cav.) DC. |
| <i>Lawsonia inermis</i> L. | <i>Byrsonima steyermarkii</i> W.R. Anderson |
| <i>Pehrria compacta</i> (Rusby) Sprague | <i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC., Prodr. |
| <i>Rotala mexicana</i> Cham. y Schltdl. | <i>Byrsonima wurdackii</i> W.R. Anderson |
| <i>Rotala ramosior</i> (L.) Koehne | <i>Clonodia complicata</i> (H.B.K.) W.R. Anderson |
| MAGNOLIACEAE | <i>Diacidia ferruginea</i> (Maguire y K.D. Phelps) W.R. Anderson |
| <i>Dugandiodendron chimantense</i> (Steyerm.y Maguire) Lozano | <i>Diacidia galphimoides</i> Griseb. |
| <i>Dugandiodendron ptaritepuianum</i> (Steyerm.) Lozano | <i>Diacidia hypoleuca</i> (Maguire) W.R. Anderson |
| MALPIGHIAEAE | <i>Diacidia kunhardtii</i> (Maguire) W.R. Anderson |
| <i>B. martiniana</i> var. <i>martiniana</i> | <i>Diacidia steyermarkii</i> (Maguire) W.R. Anderson |
| <i>Banisteriopsis caapi</i> (Griseb. in Mart.) C.V. Morton | <i>Diacidia stipularis</i> (Maguire y K.D. Phelps) W.R. Anderson |
| <i>Banisteriopsis cristata</i> (Griseb.) Cuatrec. | <i>Diacidia vestita</i> (Benth.) B.D. Jacks. |
| <i>Banisteriopsis lucida</i> (Rich.) Small | <i>Diplopterys cabrerana</i> (Cuatrec.) B. Gates |
| <i>Banisteriopsis lyrata</i> B. Gates | <i>Excentradenia adenophora</i> (Sandwith) W.R. Anderson |
| <i>Banisteriopsis maguirei</i> B. Gates | <i>Glandonia williamsii</i> Steyerm. |
| <i>Banisteriopsis muricata</i> (Cav.) Cuatrec. | <i>Heteropterys atabapensis</i> W.R. Anderson |
| <i>Banisteriopsis wurdackii</i> B. Gates | <i>Heteropterys ayacuchensis</i> W.R. Anderson |
| <i>Blepharandra angustifolia</i> (H.B.K.) W.R. Anderson | <i>Heteropterys cristata</i> Benth |
| <i>Blepharandra fimbriata</i> MacBryde | <i>Heteropterys cuatrecasasii</i> W.R. Anderson |
| <i>Blepharandra heteropetala</i> W.R. Anderson | <i>Heteropterys huberi</i> W.R. Anderson |
| <i>Blepharandra hypoleuca</i> (Benth.) Griseb. | <i>Heteropterys leona</i> (Cav.) Exell |
| <i>Bunchosia argentea</i> (Jacq.) DC., Prodr. | <i>Heteropterys macradena</i> (DC.) W.R. Anderson |
| <i>Bunchosia armeniaca</i> (Cav.) DC. | <i>Heteropterys macrostachya</i> A. Juss. |
| <i>Bunchosia decussiflora</i> W.R. Anderson | <i>Heteropterys megaptera</i> A. Juss. |
| <i>Bunchosia glandulifera</i> (Jacq.) H.B.K. | <i>Heteropterys molesta</i> W.R. Anderson |
| <i>Bunchosia mollis</i> Benth. | <i>Heteropterys oblongifolia</i> Gleason |
| <i>Bunchosia petraea</i> W.R. Anderson | <i>Heteropterys orinocensis</i> (H.B.K.) A. Juss. |
| <i>Burdachia prismatocarpa</i> A. Juss. | <i>Heteropterys quetepensis</i> Steyerm. |
| <i>Byrsonima aerugo</i> Sagot | <i>Heteropterys siderosa</i> Cuatrec. |
| <i>Byrsonima baccae</i> W.R. Anderson | <i>Heteropterys steyermarkii</i> W.R. Anderson |
| <i>Byrsonima basiliana</i> W.R. Anderson | <i>Hiraea affinis</i> Miq. |
| <i>Byrsonima carraoana</i> Steyerm | <i>Hiraea aporiensis</i> Cuatrec. |
| <i>Byrsonima chrysophylla</i> H.B.K. | <i>Hiraea celiana</i> W.R. Anderson |
| <i>Byrsonima cocolobifolia</i> H.B.K. | <i>Hiraea fagifolia</i> (DC.) A. Juss. |
| <i>Byrsonima concinna</i> Benth. | <i>Hiraea faginea</i> (Sw.) Nied. |
| <i>Byrsonima coniophylla</i> A. Juss. | <i>Hiraea fimbriata</i> W.R. Anderson |
| <i>Byrsonima cowanii</i> W.R. Anderson | <i>Hiraea steyermarkii</i> W.R. Anderson |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K. | <i>Hiraea tepuensis</i> Steyerm. |
| <i>Byrsonima crispa</i> A. Juss. | <i>Hiraea ternifolia</i> (H.B.K.) A. Juss. |
| <i>Byrsonima cuprea</i> Griseb. | <i>Lophanthera longifolia</i> (H.B.K.) Griseb. |
| <i>Byrsonima duidana</i> W.R. Anderson | <i>Lophopterys euryptera</i> Sandwith |
| <i>Byrsonima fernandezii</i> Cuatrec. | <i>Lophopterys inpana</i> W.R. Anderson |
| <i>Byrsonima huberi</i> W.R. Anderson | <i>Malpighia emarginata</i> DC. |
| <i>Byrsonima japurensis</i> A. Juss. | <i>Malpighia glabra</i> L. |
| <i>Byrsonima kariniana</i> W.R. Anderson | <i>Mascagnia castanea</i> (Cuatrec.) W.R. Anderson |
| <i>Byrsonima laevis</i> Nied. | <i>Mascagnia cynanchifolia</i> Griseb. |
| <i>Byrsonima leucophlebia</i> Griseb. | <i>Mascagnia dissimilis</i> C.V. Morton y Moldenke |
| <i>Byrsonima linguifera</i> Cuatrec. | <i>Mascagnia divaricata</i> (H.B.K.) Nied. |
| <i>Byrsonima luetzelburgii</i> Steyerm. | <i>Mascagnia eggersiana</i> (Nied.) W.R. Anderson |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Mascagnia macrodisca (Triana y Planch.) Nied.

Mascagnia ovatifolia (H.B.K.) Griseb.

Mascagnia poeppigiana (A. Juss.) W.R. Anderson

Mascagnia schunkei W.R. Anderson

Mascagnia sepium (A. Juss. in A. St.-Hil.) Griseb.

Mascagnia sinemariensis (Aubl.) Griseb.

Mascagnia stannea (Griseb.) Nied.

Mascagnia surinamensis (Kosterm.) W.R. Anderson

Mezia curranii W.R. Anderson

Mezia huberi W.R. Anderson

Mezia includens (Benth.) Cuatrec.

Pterandra flavescentia Maguire

Pterandra sericea W.R. Anderson

S. adenodon var. *adenodon*

Spachea elegans (G. Mey.) A. Juss.

Stigmaphyllon bannisterioides (L.) C.E.

Stigmaphyllon grenadense Nied.

Stigmaphyllon puberum (Rich.) A. Juss.

Stigmaphyllon sinuatum (DC.) A. Juss.

Tetrapterys aristeguietae W.R. Anderson

Tetrapterys crispa A. Juss.

Tetrapterys discolor (G. Mey.) DC.

Tetrapterys fimbripetala A. Juss.

Tetrapterys gracilis W.R. Anderson

Tetrapterys mucronata Cav.

Tetrapterys oleifolia (Benth.) Griseb.

Tetrapterys phylladenophora

Tetrapterys pusilla Steyermark.

Tetrapterys pusilla Steyermark.

Tetrapterys rhodopteron Oliv.

Tetrapterys rhodopteron Oliv.

Tetrapterys styloptera A. Juss.

MALVACEAE

Abelmoschus moschatus Medik.

Briquetia spicata (H.B.K.) Fryxell

Cienfuegiosia affinis (H.B.K.) Hochr.

Cienfuegiosia heterophylla (Vent.) Garcke

Gaya gaudichaudiana A. St.-Hil.

Gossypium barbadense L.

Gossypium hirsutum L.

H. striatus subsp. *lambertianus* (H.B.K.) O.J. Blanch. ex Proctor

Herissantia crispa (L.) Brizicky

Hibiscus bifurcatus Cav.

Hibiscus dimidiatus Schrank

Hibiscus furcellatus Desr.

Hibiscus pernambucensis Arruda

Hibiscus peruvianus R.E. Fries

Hibiscus radiatus Cav.

Hibiscus sabdariffa L.

Hibiscus sororius L.

Malachra alceaefolia Jacq.

Malachra fasciata Jacq.

Malachra palmata Moench

Malachra radiata (L.) L.

Pavonia angustifolia Benth.

Pavonia cancellata (L.) Cav.

Pavonia castaneifolia A. St.-Hil. y Naud.

Pavonia dasypetala Turcz.

Pavonia fruticosa (Mill.) Fawcett y Rendle

Pavonia imatacensis Steyermark.

Pavonia malacophylla (Link y Otto) Garcke

Pavonia paludicola Nicolson ex Fryxell

Pavonia sidifolia H.B.K.

Peltaea sessiliflora (H.B.K.) Standl.

Peltaea speciosa (H.B.K.) Standl.

Peltaea surumuensis (Ulbr.) Krapov. y Cristóbal

Peltaea trinervis (C. Presl) Krapov. y Cristóbal

Pseudabutilon umbellatum (L.) Fryxell

Sida acuta Burm. F.

Sida aggregata C. Presl

Sida angustissima A. St.-Hil.

Sida ciliaris L.

Sida cordifolia L.

Sida glomerata Cav.

Sida jamaicensis L.

Sida linifolia Juss. ex Cav.

Sida serrata Willd. ex Spreng.

Sida setosa Mart. ex Colla

Sida viarum A. St.-Hil.

Sidastrum micranthum (A. St.-Hil.) Fryxell

Urena lobata L.

Urena sinuata L.

Wissadula contracta (Link) R.E. Fries

Wissadula excelsior (Cav.) C. Presl

Wissadula hernandooides (L'Hér.) Garcke

Wissadula periplocioides (L.) C. Presl ex Thwaites

MARCGRAVIACEAE

Marcgravia coriacea Vahl

Marcgravia maguirei de Roon

Marcgravia pedunculosa Triana y Planch.

Marcgravia punctifolia S. Dressler

Marcgravia purpurea I.W. Bailey

Marcgravia sororopaniana Steyermark.

Marcgravia sprucei (Wittm.) Gilg

N. guianensis subsp. *japurensis* (Mart.) Bedell

Norantea guianensis subsp. *guianensis*

S. guianensis subsp. *cylindrica* (Wittm.) de Roon

S. tepuensis subsp. *coccinea* de Roon y S. Dressler

S. tepuensis subsp. *tepuensis*

Sarcocera flammifera de Roon y Bedell

Souroubea dasystachya Gilg y Werderm.

MELASTOMATACEAE

Acanthella pulchra Gleason

Acanthella sprucei Hook F.

Aciotis acuminifolia (Mart. ex DC.) Triana

Aciotis annua (Mart. ex DC.) Triana

Aciotis caulialata (Ruiz y Pav.) Triana

Aciotis indecora (Bonpl.) Triana



C. Lasso.

| | |
|--|---|
| <i>Aciotis ornata</i> (Miq.) Gleason | <i>Clidemia piperifolia</i> Gleason |
| <i>Aciotis polystachya</i> (Bonpl.) Triana | <i>Clidemia pustulata</i> DC. |
| <i>Aciotis purpurascens</i> (Aubl.) Triana | <i>Clidemia sericea</i> D. Don |
| <i>Aciotis</i> sp. A | <i>Clidemia silvicola</i> Gleason |
| <i>Acisanthera crassipes</i> (Naudin) Wurdack | <i>Clidemia stellipilis</i> (Gleason) Wurdack |
| <i>Acisanthera hedyotidea</i> (C. Presl) Triana | <i>Clidemia strigillosa</i> (Sw.) DC. |
| <i>Acisanthera limnobios</i> (DC.) Triana | <i>Clidemia tepuensis</i> Wurdack |
| <i>Acisanthera nana</i> Ule | <i>Clidemia tococoidea</i> (DC.) Gleason |
| <i>Acisanthera quadrata</i> Pers. | <i>Clidemia trinitensis</i> (Crueg.) Griseb. |
| <i>Acisanthera uniflora</i> (Vahl) Gleason | <i>Clidemia urceolata</i> DC. |
| <i>Adelobotrys adscendens</i> (Sw.) Triana | <i>Comolia coriacea</i> Gleason} |
| <i>Adelobotrys barbata</i> Triana | <i>Comolia leptophylla</i> (Bonpl.) Naudin |
| <i>Adelobotrys ciliata</i> (Naudin) Triana | <i>Comolia microphylla</i> Benth. |
| <i>Adelobotrys duidae</i> (Gleason) Wurdack | <i>Comolia montana</i> Gleason |
| <i>Adelobotrys fruticosa</i> Wurdack | <i>Comolia nummularioides</i> (Bonpl.) Naudin |
| <i>Adelobotrys linearifolia</i> L. Uribe | <i>Comolia prostrata</i> Wurdack |
| <i>Adelobotrys monticola</i> Gleason | <i>Comolia serpyllacea</i> Wurdack |
| <i>Adelobotrys rotundifolia</i> Triana | <i>Comolia smithii</i> Wurdack |
| <i>Adelobotrys spruceana</i> Cogn. | <i>Comolia vernicosa</i> (Benth.) Triana |
| <i>Adelobotrys stenophylla</i> Wurdack | <i>Comolia villosa</i> (Aubl.) Triana |
| <i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana | <i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin |
| <i>Bellucia huberi</i> (Wurdack) S.S. Renner | <i>E. tenella</i> var. <i>sprucei</i> Cogn. |
| <i>Bellucia pentamera</i> Naudin | <i>E. tenella</i> var. <i>tenella</i> |
| <i>Blakea rosea</i> (Ruiz y Pav.) D. Don | <i>Ernestia cataractae</i> Tutin |
| <i>C. hirta</i> var. <i>elegans</i> (Aubl.) Griseb. | <i>Ernestia cordifolia</i> Berg. ex Triana |
| <i>C. hirta</i> var. <i>hirta</i> | <i>Ernestia maguirei</i> Wurdack |
| <i>C. hirta</i> var. <i>tiliaeifolia</i> (DC.) J.F. Macbr. | <i>Ernestia pullei</i> Gleason |
| <i>C. jupurensis</i> var. <i>jupurensis</i> | <i>G. polymera</i> subsp. <i>polymera</i> |
| <i>C. octona</i> subsp. <i>guayanensis</i> Wurdack | <i>G. sessilifolia</i> subsp. A |
| <i>C. octona</i> subsp. <i>octona</i> | <i>G. sessilifolia</i> subsp. <i>cardonae</i> Wurdack |
| <i>C. phelpsiæ</i> subsp. <i>chimantensis</i> Wurdack | <i>G. sessilifolia</i> subsp. <i>occidentalis</i> Wurdack |
| <i>C. phelpsiæ</i> subsp. <i>phelpsiæ</i> | <i>G. sessilifolia</i> subsp. <i>sessilifolia</i> |
| <i>C. pycnaster</i> subsp. <i>pycnaster</i> | <i>Graffenrieda caryophyllea</i> Triana |
| <i>Chaetolepis anisandra</i> Naudin | <i>Graffenrieda cinnoides</i> Gleason |
| <i>Clidemia acurensis</i> Wurdack | <i>Graffenrieda fantastica</i> R.E. Schult. y L.B. Sm. |
| <i>Clidemia aphanantha</i> (Naudin) Sagot | <i>Graffenrieda hitchcockii</i> Gleason |
| <i>Clidemia attenuata</i> (Naudin) Cogn. | <i>Graffenrieda intermedia</i> Triana |
| <i>Clidemia bernardii</i> Wurdack | <i>Graffenrieda jauana</i> Wurdack |
| <i>Clidemia bullosa</i> DC. | <i>Graffenrieda kralii</i> Wurdack |
| <i>Clidemia capitata</i> Benth. | <i>Graffenrieda lanceolata</i> Gleason |
| <i>Clidemia conglomerata</i> DC. | <i>Graffenrieda miconoides</i> Naudin |
| <i>Clidemia debilis</i> Crueg. | <i>Graffenrieda obliqua</i> Triana |
| <i>Clidemia duidae</i> Gleason | <i>Graffenrieda pedunculata</i> Gleason |
| <i>Clidemia epibacterium</i> DC. | <i>Graffenrieda rotundifolia</i> (Bonpl.) DC. |
| <i>Clidemia heptameria</i> Wurdack | <i>Graffenrieda rufa</i> Wurdack |
| <i>Clidemia heteroneura</i> (DC.) Cogn. | <i>Graffenrieda rupestris</i> Ducke |
| <i>Clidemia involucrata</i> DC. | <i>Graffenrieda siapoana</i> Wurdack |
| <i>Clidemia linearis</i> (Gleason) Wurdack | <i>Graffenrieda steyermarkii</i> Wurdack |
| <i>Clidemia marahuacensis</i> Wurdack | <i>Graffenrieda tricalcarata</i> Gleason |
| <i>Clidemia micrantha</i> Sagot | <i>Graffenrieda versicolor</i> Gleason |
| <i>Clidemia microthyrsa</i> R.O. Williams | <i>Graffenrieda weddelli</i> Naudin |
| <i>Clidemia minutiflora</i> (Triana) Cogn. | <i>Henrietta granulata</i> O. Berg ex Triana |
| <i>Clidemia morichensis</i> Wurdack | <i>Henriettea maroniensis</i> Sagot |
| <i>Clidemia novemnervia</i> (DC.) Triana | <i>Henriettea martiusii</i> (DC.) Naudin |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|--|
| <i>Henriettea mucronata</i> (Gleason) Renner | <i>Macrocentrum minus</i> Gleason |
| <i>Henriettea multiflora</i> Naudin | <i>Macrocentrum neblinae</i> Wurdack |
| <i>Henriettea patrisiana</i> DC. | <i>Macrocentrum rubescens</i> Gleason |
| <i>Henriettea spruceana</i> Cogn. | <i>Maieta guianensis</i> Aubl. |
| <i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC. | <i>Maieta poeppigii</i> Mart. |
| <i>Henrietella caudata</i> Gleason | <i>Mallophyton chimantense</i> Wurdack |
| <i>Henrietella duckeana</i> Hoehne | <i>Marctia taxifolia</i> (A. St.-Hil.) DC. |
| <i>Henrietella heteroneura</i> Gleason | <i>Meriania crassiramis</i> (Naudin) Wurdack |
| <i>Henrietella ovata</i> Cogn. | <i>Meriania ornata</i> Wurdack |
| <i>Henrietella steyermarkii</i> Wurdack | <i>Meriania sclerophylla</i> (Naudin) Triana |
| <i>L. sanguinea</i> subsp. <i>tepuiensis</i> Wurdack | <i>Meriania ureolata</i> Triana |
| <i>Leandra aristigera</i> (Naudin) Cogn. | <i>Miconia abbreviata</i> Markgr. |
| <i>Leandra candelabra</i> (J.F. Macbr.) Wurdack | <i>Miconia acutifolia</i> Ule |
| <i>Leandra chaetodon</i> (DC.) Cogn. | <i>Miconia affinis</i> DC. |
| <i>Leandra divaricata</i> (Naudin) Cogn. | <i>Miconia aguitensis</i> Gleason |
| <i>Leandra edentula</i> Gleason | <i>Miconia alata</i> (Aubl.) DC. |
| <i>Leandra francavillana</i> Cogn. | <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana |
| <i>Leandra gorzulae</i> Wurdack | <i>Miconia alborufescens</i> Naudin |
| <i>Leandra lindeniana</i> (Naudin) Cogn. | <i>Miconia alternans</i> Naudin |
| <i>Leandra phelpiae</i> Gleason | <i>Miconia amacurensis</i> Wurdack |
| <i>Leandra polyadema</i> Ule | <i>Miconia ampla</i> Triana |
| <i>Leandra procumbens</i> Ule | <i>Miconia apostachya</i> (Bonpl.) DC. |
| <i>Leandra purpurea</i> Gleason | <i>Miconia argyrophylla</i> DC. |
| <i>Leandra rufescens</i> (DC.) Cogn. | <i>Miconia aristata</i> Gleason |
| <i>Leandra solenifera</i> Cogn. | <i>Miconia biglandulosa</i> Gleason |
| <i>Loreya arborescens</i> (Aubl.) DC. | <i>Miconia biglomerata</i> (Bonpl.) DC. |
| <i>Loreya mespiloides</i> Miq. | <i>Miconia borjensis</i> Wurdack |
| <i>Loreya spruceana</i> Benth. ex Triana | <i>Miconia bracteata</i> (DC.) Triana |
| <i>M. curta</i> subsp. <i>curta</i> | <i>Miconia brevipes</i> Benth. |
| <i>M. curta</i> subsp. <i>ptariensis</i> Wurdack | <i>Miconia bupalina</i> (D. Don) Naudin |
| <i>M. impetiolaris</i> var. <i>spruceana</i> Cogn. | <i>Miconia campestris</i> (Benth.) Triana |
| <i>M. lateriflora</i> subsp. <i>lateriflora</i> | <i>Miconia caudata</i> Wurdack |
| <i>M. lateriflora</i> subsp. <i>monticellensis</i> Wurdack | <i>Miconia centrodesma</i> Naudin |
| <i>M. myrtilloides</i> subsp. <i>orinocensis</i> Morley | <i>Miconia ceramicarpa</i> (DC.) Cogn. |
| <i>Macairea cardonae</i> Wurdack | <i>Miconia chrysophylla</i> (Rich.) Urb. |
| <i>Macairea chimanensis</i> Wurdack | <i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC. |
| <i>Macairea duidae</i> Gleason | <i>Miconia crassinervia</i> Cogn. |
| <i>Macairea lanata</i> Gleason | <i>Miconia decurrens</i> Cogn. |
| <i>Macairea lasiophylla</i> (Benth.) Wurdack | <i>Miconia dioica</i> Wurdack |
| <i>Macairea linearis</i> Gleason | <i>Miconia dispar</i> Benth. |
| <i>Macairea multinervia</i> Benth. | <i>Miconia dodecandra</i> (Desr.) Cogn. |
| <i>Macairea neblinae</i> Wurdack | <i>Miconia egensis</i> Cogn. |
| <i>Macairea pachyphylla</i> Benth. | <i>Miconia elaeoides</i> Naudin |
| <i>Macairea parvifolia</i> Benth. | <i>Miconia elata</i> (Sw.) DC. |
| <i>Macairea rigida</i> Benth. | <i>Miconia eugenoides</i> Triana |
| <i>Macairea thrysiflora</i> DC. | <i>Miconia fallax</i> DC. |
| <i>Macrocentrum angustifolium</i> Gleason | <i>Miconia fragilis</i> Naudin |
| <i>Macrocentrum anychoides</i> Gleason | <i>Miconia fragrans</i> Cogn. |
| <i>Macrocentrum brevipedicellatum</i> Wurdack | <i>Miconia gratissima</i> Benth. ex Triana |
| <i>Macrocentrum chimantense</i> Wurdack | <i>Miconia grossidentata</i> Wurdack |
| <i>Macrocentrum droserooides</i> Triana | <i>Miconia guaiquinimae</i> Wurdack |
| <i>Macrocentrum huberi</i> Wurdack | <i>Miconia holosericea</i> (L.) DC. |
| <i>Macrocentrum longidens</i> (Gleason) Wurdack | <i>Miconia hypoleuca</i> (Benth.) Triana |
| <i>Macrocentrum maguirei</i> Wurdack | <i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana |



C. Lasso.

| | |
|---|---|
| <i>Miconia iluensis</i> Wurdack | <i>Miconia undata</i> Triana |
| <i>Miconia inaequalifolia</i> Triana | <i>Miconia wittii</i> Ule |
| <i>Miconia kavanayensis</i> Wurdack | <i>Microlicia benthamiana</i> Triana ex Cogn. |
| <i>Miconia lasseri</i> Gleason | <i>Microlicia guanayana</i> Wurdack |
| <i>Miconia lepidota</i> DC. | <i>Monochaetum bonplandii</i> (Kunth) Naudin |
| <i>Miconia longifolia</i> (Aubl.) DC. | <i>Mouriri acutiflora</i> Naudin |
| <i>Miconia longispicata</i> Triana | <i>Mouriri angulicosta</i> Morley |
| <i>Miconia lourteigiana</i> Wurdack | <i>Mouriri brevipes</i> Hook. |
| <i>Miconia macrothyrsa</i> Benth. | <i>Mouriri collocarpa</i> Ducke |
| <i>Miconia macrotis</i> Cogn. | <i>Mouriri densifoliata</i> Ducke |
| <i>Miconia marginata</i> Triana | <i>Mouriri foides</i> Morley |
| <i>Miconia mariae</i> Wurdack | <i>Mouriri grandiflora</i> DC. |
| <i>Miconia matthaei</i> Naudin | <i>Mouriri guianensis</i> Aubl. |
| <i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC. | <i>Mouriri huberi</i> Cogn. |
| <i>Miconia mirabilis</i> (Aubl.) L.O. Williams | <i>Mouriri longifolia</i> H.B.K. |
| <i>Miconia myriantha</i> Benth | <i>Mouriri myrtifolia</i> Spruce ex Triana |
| <i>Miconia perturbata</i> Wurdack | <i>Mouriri nervosa</i> Pilg. |
| <i>Miconia phaeophylla</i> Triana | <i>Mouriri nigra</i> (DC.) Morley |
| <i>Miconia pileata</i> DC. | <i>Mouriri sagotiana</i> Triana |
| <i>Miconia pilgeriana</i> Ule | <i>Mouriri sideroxylon</i> Sagot ex Triana |
| <i>Miconia plukenetii</i> Naudin | <i>Mouriri subumbellata</i> Triana |
| <i>Miconia poeppigii</i> Triana | <i>Mouriri vernicosa</i> Naudin |
| <i>Miconia polita</i> Gleason | <i>Myriaspura egensis</i> DC. |
| <i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC. | <i>Nepsera aquatica</i> (Aubl.) Naudin |
| <i>Miconia pseudoaplostachya</i> Cogn. | <i>Opisthocentra clidemoides</i> Hook. F. |
| <i>Miconia pseudocapsularis</i> Wurdack | <i>Ossaea micrantha</i> (Sw.) Macfad. |
| <i>Miconia pubipetala</i> Miq. | <i>Pachyloma huberioides</i> (Naudin) Triana |
| <i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don | <i>Pachyloma pusillum</i> Wurdack |
| <i>Miconia pyrifolia</i> Naudin | <i>Pachyloma setosum</i> Wurdack |
| <i>Miconia racemosa</i> (Aubl.) DC. | <i>Phainantha laxiflora</i> (Triana) Gleason |
| <i>Miconia radulaefolia</i> (Benth.) Naudin | <i>Phainantha maguirei</i> Wurdack |
| <i>Miconia roraimensis</i> Ule | <i>Phainantha steyermarkii</i> Wurdack |
| <i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC. | <i>Poteranthera pusilla</i> Bong. |
| <i>Miconia rufescens</i> (Aubl.) DC. | <i>Pterogastra divaricata</i> (Bonpl.) Naudin |
| <i>Miconia ruficalyx</i> Gleason | <i>Pterogastra minor</i> Naudin |
| <i>Miconia rugosa</i> Triana | <i>Pterolepis glomerata</i> (Rottb.) Miq. |
| <i>Miconia rupestris</i> Ule | <i>Pterolepis trichotoma</i> (Rottb.) Cogn. |
| <i>Miconia serialis</i> DC | <i>Rhynchanthera dichotoma</i> (Desr.) DC. |
| <i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin | <i>Rhynchanthera grandiflora</i> (Aubl.) DC. |
| <i>Miconia silicicola</i> Gleason | <i>Rhynchanthera serrulata</i> (Rich.) DC. |
| <i>Miconia solmsii</i> Cogn. | <i>Salpinga glandulosa</i> (Gleason) Wurdack |
| <i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb. | <i>Salpinga maguirei</i> Gleason |
| <i>Miconia stenostachya</i> DC. | <i>Salpinga pusilla</i> (Gleason) Wurdack |
| <i>Miconia stephananthera</i> Ule | <i>Siphonthera cordifolia</i> (Benth.) Gleason |
| <i>Miconia steyermarkii</i> Gleason | <i>Siphonthera cowanii</i> Wurdack |
| <i>Miconia superba</i> Ule | <i>Siphonthera dawsonii</i> Wurdack |
| <i>Miconia tetraspermoides</i> Wurdack | <i>Siphonthera duidae</i> (Gleason) Wurdack |
| <i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn. | <i>Siphonthera fasciculata</i> (Gleason) Almeda y O.R. Rob. |
| <i>Miconia tilletti</i> Wurdack | <i>Siphonthera foliosa</i> (Naudin) Wurdack |
| <i>Miconia tinifolia</i> Naudin | <i>Siphonthera hostmannii</i> Cogn. |
| <i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D. Don ex DC. | <i>T. aspera</i> var. <i>asperrima</i> Cogn. |
| <i>Miconia trinervia</i> (Sw.) D. Don ex Loudon | <i>T. bolivarensis</i> subsp. <i>bolivarensis</i> |
| <i>Miconia truncata</i> Triana | <i>T. bolivarensis</i> subsp. <i>occidentalis</i> Wurdack |
| <i>Miconia undata</i> Triana | <i>T. fraterna</i> subsp. <i>fraterna</i> |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|---|
| <i>T. fraterna</i> subsp. <i>paruana</i> Wurdack | <i>Trichilia mazanensis</i> J.F. Macbr. |
| <i>T. obovata</i> subsp. <i>obovata</i> | <i>Trichilia micrantha</i> Benth. |
| <i>T. tepuiensis</i> subsp. <i>glabrata</i> Wurdack | <i>Trichilia pallida</i> Sw. |
| <i>T. tepuiensis</i> subsp. <i>tepuiensis</i> | <i>Trichilia pleeana</i> (A. Juss.) C. DC. |
| <i>Tateanthus duidae</i> Gleason | <i>Trichilia rubra</i> C. DC. |
| <i>Tibouchina aspera</i> var. <i>aspera</i> | <i>T. schomburgkii</i> subsp. <i>javariensis</i> T.D. Penn. |
| <i>Tibouchina bipenicillata</i> (Naudin) Cogn. | <i>T. schomburgkii</i> subsp. <i>schomburgkii</i> . |
| <i>Tibouchina catharinæ</i> Pittier | <i>Trichilia septentrionalis</i> C. DC. |
| <i>Tibouchina cryptadena</i> Gleason | <i>Trichilia tetrapetala</i> C. DC. |
| <i>Tibouchina dissitiflora</i> Wurdack | MENDONCIACEAE |
| <i>Tibouchina duidae</i> Gleason | <i>Mendoncia bivalvis</i> (L. F.) Merr. |
| <i>Tibouchina geitneriana</i> (Schltdl.) Cogn. | <i>Mendoncia cardonae</i> Leonard |
| <i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn. | <i>Mendoncia hoffmannseggiana</i> Nees |
| <i>Tibouchina huberi</i> Wurdack | <i>Mendoncia phalacra</i> Leonard |
| <i>Tibouchina kunhardtii</i> Gleason | <i>Mendoncia sprucei</i> Lindau |
| <i>Tibouchina llanorum</i> Wurdack | MENISPERMACEAE |
| <i>Tibouchina longifolia</i> (Vahl) Baill. | <i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandw. |
| <i>Tibouchina sipapoana</i> Gleason | <i>Abuta grisebachii</i> Triana y Planch. |
| <i>Tibouchina spruceana</i> Cogn. | <i>Abuta imene</i> (Mart.) Eichler |
| <i>Tibouchina steyermarkii</i> Wurdack | <i>Abuta obovata</i> Diels |
| <i>Tibouchina striphnocalyx</i> (DC.) Gleason | <i>Abuta pahni</i> (Mart.) Krukoff y Barneby |
| <i>Tococa aristata</i> Benth. | <i>Abuta rufescens</i> Aubl. |
| <i>Tococa ciliata</i> Triana | <i>Abuta velutina</i> Gleason |
| <i>Tococa coronata</i> Benth. | <i>Anomospermum steyermarkii</i> Krukoff y Barneby |
| <i>Tococa erythrophylla</i> (Ule) Wurdack | <i>Borismene japurensis</i> (Mart.) Barneby |
| <i>Tococa guianensis</i> Aubl. | <i>Cissampelos andromorpha</i> DC. |
| <i>Tococa lancifolia</i> Spruce ex Triana | <i>Cissampelos ovalifolia</i> DC. |
| <i>Tococa macrophysca</i> Spruce ex Triana | <i>Cissampelos pareira</i> L. |
| <i>Tococa macrosperma</i> Mart. | <i>Cissampelos tropaeolifolia</i> DC. |
| <i>Tococa nitens</i> (Benth.) Triana | <i>Curarea candicans</i> (Rich. ex DC.) Barneby y Krukoff |
| <i>Tococa oligantha</i> Gleason | <i>Curarea toxicofera</i> (Wedd.) Barneby y Krukoff |
| <i>Tococa rotundifolia</i> (Triana) Wurdack | <i>Disciphania ernstii</i> var. <i>ernstii</i> |
| <i>Topoeba ferruginea</i> Gleason | <i>O. tamoides</i> var. <i>tamoides</i> |
| <i>Votomita orinocensis</i> Morley | <i>Odontocarya</i> sp. A |
| <i>Votomita ventuarensis</i> Morley | <i>Odontocarya tamoides</i> var. <i>canescens</i> (Miers) Barneby |
| MELIACEAE | <i>Orthomene schomburgkii</i> (Miers) Barneby y Krukoff |
| <i>Carapa guianensis</i> Aubl. | MENYANTHACEAE |
| <i>Cedrela fissilis</i> Vell. | <i>Nymphaoides indica</i> (L.) Kuntze |
| <i>Cedrela odorata</i> L. | MIMOSACEAE |
| <i>G. macrophylla</i> subsp. <i>pachycarpa</i> (C. DC.) T.D. Penn. | <i>Abarema acreana</i> (J.F. Macbr.) L. Rico |
| <i>G. macrophylla</i> subsp. <i>pendulispica</i> (C. DC.) T.D. Penn. | <i>Abarema barbouriana</i> var. <i>arenaria</i> (Ducke) Barneby y J.W. Grimes |
| <i>G. pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i> | <i>Abarema jupunba</i> var. <i>trapezifolia</i> (Vahl) Barneby y J.W. Grimes |
| <i>G. pubescens</i> subsp. <i>pubiflora</i> (A. Juss.) T.D. Penn. | <i>Abarema levelii</i> (R.S. Cowan) Barneby y J.W. Grimes |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl | <i>Abarema longipedunculata</i> (H.S. Irwin) Barneby y J.W. Grimes |
| <i>Guarea gomma</i> Pulle | <i>microcalyx</i> var. <i>microcalyx</i> |
| <i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer | <i>Abarema villifera</i> (Ducke) Barneby y J.W. Grimes |
| <i>Guarea trunciflora</i> C. DC. | <i>Acacia alemaquerensis</i> Huber |
| <i>Melia azedarach</i> L. | <i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd. |
| <i>T. elegans</i> subsp. <i>elegans</i> | <i>Acacia glomerosa</i> Benth. |
| <i>T. lepidota</i> subsp. <i>leucastera</i> (Sandwith) T.D. Penn. | <i>Acacia macracantha</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. |
| <i>T. quadrijuga</i> subsp. <i>quadrijuga</i> | <i>Acacia paniculata</i> Willd. |
| <i>Trichilia acuminata</i> (Humb. y Bonpl. ex Roem. y Schult.) A. DC. y C. DC. | <i>Acacia podadenia</i> (Britton y Killip) L. Cárdenas |
| <i>Trichilia cipo</i> (A. Juss.) C. DC. | <i>Acacia tamarindifolia</i> (L.) Willd. |
| <i>Trichilia inaequilatera</i> T.D. Penn. | <i>Albizia barinensis</i> L. Cárdenas |



C. Lasso.

| | |
|---|--|
| <i>Albizia glabripetala</i> (H.S. Irwin) G.P. Lewis y P.E. Owen | <i>Inga stipularis</i> DC. |
| <i>Albizia subdimidiata</i> (Splitg.) Barneby y J.W. Grimes | <i>Inga thibaudiana</i> subsp. <i>thibaudiana</i> |
| <i>Anadenanthera peregrina</i> var. <i>peregrina</i> | <i>Inga umbellifera</i> (Vahl) Steud. ex DC. |
| <i>Balizia pedicellaris</i> (DC.) Barneby y J.W. Grimes | <i>Inga umbratica</i> Poepp. |
| <i>C. laxa</i> var. <i>urimana</i> Barneby | <i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> |
| <i>C. mangense</i> var. <i>tetrazyx</i> Barneby y J.W. Grimes | <i>Inga vera</i> subsp. <i>vera</i> |
| <i>C. trinervia</i> var. <i>pilosifolia</i> (R.S. Cowan) Barneby | <i>Leucaena leucocephala</i> (subsp. <i>glabrata</i> (Rose) S. Zárate |
| <i>C. trinervia</i> var. <i>trinervia</i> | <i>M. debilis</i> var. <i>debilis</i> |
| <i>C. vaupesiana</i> var. <i>oligandra</i> Barneby | <i>M. microcephala</i> subsp. <i>cataractae</i> var. <i>lumaria</i> Barneby |
| <i>Calliandra cruegeri</i> Griseb | <i>M. microcephala</i> subsp. <i>microcephala</i> var. <i>communis</i> Barneby |
| <i>Calliandra glomerulata</i> var. <i>glomerulata</i> | <i>M. microcephala</i> subsp. <i>microcephala</i> var. <i>microcephala</i> |
| <i>Calliandra laxa</i> var. <i>laxa</i> | <i>M. pellita</i> var. <i>pellita</i> |
| <i>Calliandra laxa</i> var. <i>stipulacea</i> (Benth.) Barneby | <i>M. pubiramea</i> var. <i>lindsaeifolia</i> (Spruce ex Benth.) Barneby y J.W. Grimes |
| <i>Calliandra pakaraimensis</i> R.S. Cowan | <i>M. pudica</i> var. <i>tetrandra</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) DC. |
| <i>Calliandra riparia</i> Pittier | <i>M. pudica</i> var. <i>unijuga</i> (Walp. y Duchass.) Griseb. |
| <i>Calliandra surinamensis</i> Benth. | <i>M. quadrivalvis</i> var. <i>leptocarpa</i> (DC.) Barneby |
| <i>Calliandra tergemina</i> (L.) Benth. | <i>M. rufescens</i> var. <i>rufescens</i> |
| <i>Calliandra tsugoides</i> R.S. Cowan | <i>M. schrankioides</i> var. <i>sagotiana</i> (Benth.) Barneby |
| <i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke | <i>M. schrankioides</i> var. <i>schrankioides</i> |
| <i>Chloroleucon eurycyclum</i> Barneby y J.W. Grimes | <i>M. somnians</i> subsp. <i>somnians</i> var. <i>deminuta</i> Barneby |
| <i>Entada polystachya</i> (L.) DC. | <i>M. somnians</i> subsp. <i>somnians</i> var. <i>somnians</i> |
| <i>Enterolobium barinense</i> L. Cárdenas y H. Rodr. | <i>M. xanthocentra</i> subsp. <i>xanthocentra</i> var. <i>xanthocentra</i> |
| <i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth. | <i>Macrosamanea discolor</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Britton y Rose |
| <i>H. marginata</i> var. <i>panurensis</i> (Spruce ex Benth.) Barneby y J.W. Grimes | <i>Macrosamanea simabifolia</i> (Spruce ex Benth.) Pittier |
| <i>H. marginata</i> var. <i>scherryi</i> Barneby y J.W. Grimes | <i>Macrosamanea spruceana</i> (Benth.) Killip |
| <i>Hydrochorea corymbosa</i> (Rich.) Barneby y J.W. Grimes | <i>Mimosa brachycarpoides</i> Barneby |
| <i>Hydrochorea gonggrijpii</i> (Kleinhoonte) Barneby y J.W. Grimes | <i>Mimosa camporum</i> Benth. |
| <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd | <i>Mimosa casta</i> L. |
| <i>Inga bijuga</i> Schery | <i>Mimosa colombiana</i> Britton y Killip |
| <i>Inga bourgonii</i> (Aubl.) DC. | <i>Mimosa dormiens</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. |
| <i>Inga capitata</i> Desv. | <i>Mimosa guanchezii</i> Barneby |
| <i>Inga cayennensis</i> Sagot ex Benth. | <i>Mimosa hirsutissima</i> Mart. |
| <i>Inga edulis</i> Mart. | <i>Mimosa huberi</i> Barneby |
| <i>Inga fastuosa</i> (Jacq.) Willd. | <i>Mimosa myriadiena</i> (Benth.) Benth. |
| <i>Inga gracilifolia</i> Ducke | <i>Mimosa orinocoensis</i> Barneby |
| <i>Inga heterophylla</i> Willd. | <i>Mimosa orthocarpa</i> Spruce ex Benth. |
| <i>Inga huberi</i> Ducke | <i>Mimosa piscatorum</i> Barneby |
| <i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd. | <i>Mimosa polydactyla</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. |
| <i>Inga lateriflora</i> Miq. | <i>Mimosa sensitiva</i> L. |
| <i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd. | <i>Mimosa surumuensis</i> Harms |
| <i>Inga leiocalycina</i> Benth. | <i>Mimosa velloziana</i> Mart |
| <i>Inga lomatophylla</i> (Benth.) Pittier | <i>Neptunia plena</i> (L.) Benth. |
| <i>Inga melinonis</i> Sagot | <i>P. ulei</i> var. <i>surinamensis</i> Kleinhoonte |
| <i>Inga micradenia</i> Spruce ex Benth. | <i>Parkia barnebyana</i> H.C. Hopkins |
| <i>Inga multijuga</i> subsp. <i>multijuga</i> | <i>Parkia discolor</i> Spruce ex Benth. |
| <i>Inga nobilis</i> subsp. <i>nobilis</i> | <i>Parkia nitida</i> Miq. |
| <i>Inga paraensis</i> Ducke | <i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C. Hopkins |
| <i>Inga pezizifera</i> Benth. | <i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp. |
| <i>Inga pilosula</i> (Rich.) J.F. Macbr. | <i>Parkia velutina</i> Benoist |
| <i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC. | <i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze |
| <i>Inga sapindoides</i> Willd. | <i>Piptadenia leucoxylon</i> Barneby y J.W. Grimes |
| <i>Inga sertulifera</i> subsp. <i>sertulifera</i> | <i>Piptadenia moniliformis</i> Benth. |
| <i>Inga splendens</i> Willd. | <i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth |
| <i>Inga stenoptera</i> Benth. | <i>Pithecellobium roseum</i> (Vahl) Barneby y J.W. Grimes |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|--|
| <i>Pithecellobium unguis-cati</i> (L.) Benth. | <i>Ficus eximia</i> Schott |
| <i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W. Grimes | <i>Ficus gomelleira</i> Kunth y Bouché |
| <i>Pseudosamanea guachapele</i> (H.B.K.) Harms | <i>Ficus guianensis</i> Desv. ex Ham. |
| <i>Samanea inopinata</i> (Harms) Barneby y J.W. Grimes | <i>Ficus hebetifolia</i> Dugand |
| <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr | <i>Ficus insipida</i> subsp. <i>insipid</i> |
| <i>Stryphnodendron guianense</i> subsp. <i>guianense</i> | <i>Ficus insipida</i> subsp. <i>scabra</i> C.C. Berg |
| <i>Stryphnodendron levelii</i> R.S. Cowan | <i>Ficus malacocarpa</i> Standl. |
| <i>Stryphnodendron microstachyum</i> Poepp. | <i>Ficus mathewsii</i> (Miq.) Miq. |
| <i>Stryphnodendron polystachyum</i> (Miq.) Kleinoonte | <i>Ficus maxima</i> Mill. |
| <i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr. | <i>Ficus mollicula</i> Pittier |
| <i>Z. latifolia</i> var. <i>communis</i> Barneby y J.W. Grimes | <i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill. |
| <i>Z. latifolia</i> var. <i>lasiospis</i> (Benth.) Barneby y J.W. Grimes | <i>Ficus obtusifolia</i> H.B.K. |
| <i>Z. latifolia</i> var. <i>latifolia</i> | <i>Ficus pakkensis</i> Standl. |
| <i>Z. portoricensis</i> subsp. <i>flavida</i> (Urb.) H. Hernández | <i>Ficus paludica</i> Standl. |
| <i>Zapoteca formosa</i> subsp. <i>formosa</i> | <i>Ficus panurensis</i> Standl. |
| <i>Zygia basijuga</i> (Ducke) Barneby y J.W. Grimes | <i>Ficus paraensis</i> (Miq.) Miq. |
| <i>Zygia cataractae</i> (H.B.K.) L. Rico | <i>Ficus pertusa</i> L. F. |
| <i>Zygia claviflora</i> (Spruce ex Benth.) Barneby y J.W. Grimes | <i>Ficus schumacheri</i> (Liebm.) Griseb. |
| <i>Zygia collina</i> (Sandwith) Barneby y J.W. Grimes | <i>Ficus sphenophylla</i> Standl. |
| <i>Zygia inaequalis</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Pittier | <i>Ficus tepuensis</i> C.C. Berg y Simonis |
| <i>Zygia potaroënsis</i> Barneby y J.W. Grimes | <i>Ficus trigona</i> L. F. |
| <i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby y J.W. Grimes | <i>Helicostylis elegans</i> (J.F. Macbr.) C.C. Berg |
| <i>Zygia ramiflora</i> (Benth.) Barneby y J.W. Grimes | <i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. y Endl.) Rusby |
| <i>Zygia unifoliolata</i> (Benth.) Pittier | <i>Machaerium tinctoria</i> subsp. <i>tinctoria</i> |
| MOLLUGINACEAE | <i>Maquira calophylla</i> (Poepp. y Endl.) C.C. Berg |
| <i>Glinus radiatus</i> (Ruiz y Pav.) Rohrb. | <i>Maquira coriacea</i> (H. Karst.) C.C. Berg |
| <i>Mollugo verticillata</i> L. | <i>M. guianensis</i> subsp. <i>costaricana</i> (Standl.) C.C. Berg |
| MONIMIACEAE | <i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg |
| <i>Mollinedia killipii</i> J.F. Macbr. | <i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul |
| <i>Mollinedia ovata</i> Ruiz y Pav. | <i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz y Pav.) J.F. Macbr., |
| <i>Mollinedia repanda</i> Ruiz y Pav. | <i>Sorocea muriculata</i> subsp. <i>uaupensis</i> (Baill.) C.C. Berg |
| MONOTACEAE | <i>S. pubivena</i> subsp. <i>hirrella</i> (Mildbr.) C.C. Berg |
| <i>Pakaraimaea dipterocarpácea</i> subsp. <i>nitida</i> Maguire y Steyerm. | <i>S. sprucei</i> subsp. <i>sprucei</i> |
| MORACEAE | <i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. y Endl. |
| <i>Brosimum alicastrum</i> subsp. <i>boliviarensis</i> (Pittier) C.C. Berg | MORINGACEAE |
| <i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber | <i>Moringa oleifera</i> Lam. |
| <i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg | MYRICACEAE |
| <i>Brosimum potabile</i> Ducke | <i>Myrica rotundata</i> Steyerm. y Maguire |
| <i>Brosimum rubescens</i> Taub. | MYRISTICACEAE |
| <i>B. utile</i> subsp. <i>ovatifolium</i> (Ducke) C.C. Berg | <i>Iryanthera hostmannii</i> (Benth.) Warb. |
| <i>Castilla elástica</i> subsp. <i>elastica</i> | <i>Iryanthera juruensis</i> Warb. |
| <i>Clarisia biflora</i> Ruiz y Pav. | <i>Iryanthera laevis</i> Markgr. |
| <i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. y G. Rossberg | <i>Iryanthera lancifolia</i> Ducke |
| <i>Clarisia racemosa</i> Ruiz y Pav. | <i>Iryanthera macrophylla</i> (Benth.) Warb. |
| <i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam. | <i>Iryanthera obovata</i> Ducke |
| <i>Ficus albert-smithii</i> Standl. | <i>Iryanthera paradoxa</i> (Schwacke) Warb. |
| <i>Ficus amazonica</i> (Miq.) Miq. | <i>Iryanthera paraensis</i> Huber |
| <i>Ficus americana</i> Aubl. | <i>Iryanthera tricornis</i> Ducke |
| <i>Ficus broadwayi</i> Urb. | <i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb. |
| <i>Ficus caballina</i> Standl. | <i>Virola duckei</i> A.C. Sm. |
| <i>Ficus catappifolia</i> Kunth y Bouché | <i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb. |
| <i>Ficus crocata</i> (Miq.) Miq. | <i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm. |
| <i>Ficus dendrocida</i> H.B.K. | <i>Virola sebifera</i> Aubl. |
| <i>Ficus donnell-smithii</i> Standl. | <i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb. |



C. Lasso.

| | |
|--|---|
| <i>Virola theiodora</i> (Spruce ex Benth.) Warb. | <i>Calycolpus bolivarensis</i> Landrum |
| <i>Virola venosa</i> (Benth.) Warb. | <i>Calycolpus calophyllus</i> (H.B.K.) O. Berg |
| <i>Virola</i> sp. A | <i>Calycolpus geotheanus</i> (DC.) O. Berg |
| MYRSINACEAE | |
| <i>Ardisia guianensis</i> (Aubl.) Mez | <i>Calycolpus roraimensis</i> Steyermark |
| <i>Cybianthus agostinianus</i> Pipoly | <i>Calyptanthes fasciculata</i> O. Berg |
| <i>Cybianthus amplius</i> (Mez) G. Agostini | <i>Calyptanthes macrophylla</i> O. Berg |
| <i>Cybianthus apiculatus</i> (Steyermark) G. Agostini | <i>Calyptanthes multiflora</i> O. Berg |
| <i>Cybianthus breweri</i> G. Agostini | <i>Calyptanthes nigrescens</i> B. Holst |
| <i>Cybianthus cardonae</i> G. Agostini | <i>Calyptanthes pulchella</i> DC. |
| <i>Cybianthus crotonoides</i> (R.M. Schomb. ex Mez) G. Agostini | <i>Calyptanthes pullei</i> Mc Vaughn |
| <i>Cybianthus deltatus</i> Pipoly | <i>Calyptanthes ruiziana</i> O. Berg |
| <i>Cybianthus diuidae</i> (Gleason y Moldenke) G. Agostini | <i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb |
| <i>C. fulvopulverulentus</i> subsp. <i>fulvopulverulentus</i> | <i>Campomanesia grandiflora</i> (Aubl.) Sagot |
| <i>C. fulvopulverulentus</i> subsp. <i>magnoliifolius</i> (Mez) Pipoly | <i>Eugenia amblyosepala</i> Mc Vaughn |
| <i>Cybianthus grandifolius</i> (Mez) G. Agostini | <i>Eugenia anastomosans</i> DC. |
| <i>C. guyanensis</i> subsp. <i>multipunctatus</i> (A. DC.) Pipoly | <i>Eugenia baileyi</i> Britton |
| <i>C. guyanensis</i> subsp. <i>pseudoicacoreus</i> (Miq.) Pipoly | <i>Eugenia biflora</i> (L.) DC. |
| <i>Cybianthus holstii</i> Pipoly | <i>Eugenia callichroma</i> Mc Vaughn |
| <i>Cybianthus huberi</i> Pipoly | <i>Eugenia chrysophyllum</i> Poir. |
| <i>Cybianthus julianii</i> Pipoly | <i>Eugenia citrifolia</i> Poir. |
| <i>Cybianthus lepidotus</i> (Gleason) G. Agostini, | <i>Eugenia cribata</i> Mc Vaughn |
| <i>Cybianthus lineatus</i> (Benth.) Pipoly | <i>Eugenia cuaoensis</i> Mc Vaughn |
| <i>Cybianthus multicotatus</i> Miq. | <i>Eugenia egensis</i> DC. |
| <i>Cybianthus penduliflorus</i> Mart. | <i>Eugenia emarginata</i> (H.B.K.) DC. |
| <i>Cybianthus potiae</i> (Mez) G. Agostini | <i>Eugenia feijoi</i> O. Berg |
| <i>Cybianthus prieurei</i> A. DC. | <i>Eugenia ferreiraiana</i> O. Berg |
| <i>Cybianthus ptariensis</i> (Steyermark) Pipoly | <i>Eugenia flavescens</i> DC. |
| <i>Cybianthus punctatus</i> (Mez) G. Agostini | <i>Eugenia florida</i> DC. |
| <i>Cybianthus quelchii</i> (N.E. Br.) G. Agostini | <i>Eugenia kaieturensis</i> Amshoff |
| <i>Cybianthus resinosus</i> Mez | <i>Eugenia lambertiana</i> |
| <i>Cybianthus reticulatus</i> (Benth. ex Mez) G. Agostini | <i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd |
| <i>Cybianthus roraimae</i> (Steyermark) G. Agostini | <i>Eugenia longiracemosa</i> (Rusby) Mc Vaughn |
| <i>Cybianthus sipapoensis</i> Pipoly y G. Agostini | <i>Eugenia magna</i> B. Holst |
| <i>Cybianthus spathulifolius</i> G. Agostini ex Pipoly | <i>Eugenia monticola</i> (Sw.) DC. |
| <i>Cybianthus spicatus</i> (H.B.K.) G. Agostini | <i>Eugenia moritziana</i> H. Karst. |
| <i>Cybianthus steyermarkianus</i> (G. Agostini) G. Agostini | <i>Eugenia omisa</i> Mc Vaughn |
| <i>Cybianthus surinamensis</i> (Spreng.) G. Agostini | <i>Eugenia pachystachya</i> Mc Vaughn |
| <i>Cybianthus venezuelanus</i> Mez | <i>Eugenia patrisii</i> Mc Vaughn |
| <i>Cybianthus wurdackii</i> G. Agostini ex Pipoly | <i>Eugenia protenta</i> Mc Vaughn |
| <i>Myrsine coriacea</i> subsp. <i>coriacea</i> | <i>Eugenia pseudopsidium</i> Jacq. |
| <i>M. coriacea</i> subsp. <i>reticulata</i> (Steyermark) Pipoly | <i>Eugenia pubescens</i> (H.B.K.) DC. |
| <i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze | <i>Eugenia punicifolia</i> (H.B.K.) DC. |
| <i>Myrsine maguireana</i> Pipoly | <i>Eugenia roseiflora</i> Mc Vaughn |
| <i>Myrsine minima</i> (Steyermark) Pipoly | <i>Eugenia tapacumensis</i> O. Berg |
| <i>Myrsine nitida</i> (Mez) Pipoly | <i>Eugenia trinervia</i> Vahl |
| <i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz y Pav.) Spreng. | <i>Eugenia umbonata</i> Mc Vaughn |
| <i>Myrsine resinosa</i> (A.C. Sm.) Pipoly | <i>Eugenia yatuae</i> (Mc Vaughn) B. Holst |
| <i>Stylogyne lasseri</i> (Lundell) Pipoly | <i>Eugenia</i> sp. B. |
| <i>Stylogyne micrantha</i> (H.B.K.) Mez | <i>Marlieria convexivenia</i> B. Holst |
| <i>Stylogyne orinocensis</i> (H.B.K.) Mez | <i>Marlieria ferruginea</i> (Poir.) Mc Vaughn |
| MYRTACEAE | |
| <i>Blepharocalyx eggersii</i> (Kiaersk.) Landrum | <i>Marlieria karuaiensis</i> (Steyermark) Mc Vaughn |
| <i>Calycolpus alternifolius</i> (Gleason) Landrum | <i>Marlieria ligustrina</i> Mc Vaughn |
| | <i>Marlieria lituanitervia</i> (O. Berg) Mc Vaughn |
| | <i>Marlieria maguirei</i> Mc Vaughn |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|---|
| <i>Marlieria montana</i> (Aubl.) Amshoff | <i>Myrcia</i> sp. D |
| <i>Marlieria pudica</i> McVaugh | <i>Myrcianthes fragrans</i> (Sw.) Mc Vaugh |
| <i>Marlieria rugosior</i> McVaugh | <i>Myrcianthes prodigiosa</i> Mc Vaugh |
| <i>Marlieria schommurgkiana</i> O. Berg | <i>Myrcianthes rhiphaloides</i> (H.B.K.) Mc Vaugh |
| <i>Marlieria spruceana</i> O. Berg | <i>Myrciaria dubia</i> (H.B.K.) Myrciaria |
| <i>Marlieria suborbicularis</i> McVaugh | <i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg. |
| <i>Marlieria summa</i> McVaugh | <i>Myrciaria puberulenta</i> B. Holst |
| <i>Marlieria umbraticola</i> (H.B.K.) O. Berg | <i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg |
| <i>Marlieria uniflora</i> McVaugh | <i>Myrtleola nummularia</i> (Poir.) O. Berg |
| <i>Myrcia albido-tomentosa</i> (Amshoff) Mc Vaugh | <i>Plinia involucrata</i> (O. Berg) Mc Vaugh |
| <i>Myrcia aliena</i> Mc Vaugh | <i>Plinia pinnata</i> L. |
| <i>Myrcia amazonica</i> DC | <i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman |
| <i>Myrcia boliviensis</i> (Steyermark) Mc Vaugh | <i>Plinia</i> sp. A |
| <i>Myrcia bonneti</i> sylvestris (Steyermark) Steyermark | <i>Plinia</i> sp. B |
| <i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC. | <i>Pseudanamomis umbellulifera</i> (H.B.K.) Kausel |
| <i>Myrcia citrifolia</i> (Aubl.) Urb. | <i>Psidium acutangulum</i> DC. |
| <i>Myrcia clusiifolia</i> (H.B.K.) DC. | <i>Psidium cinereum</i> DC. |
| <i>Myrcia compta</i> Mc Vaugh | <i>Psidium densicomum</i> DC. |
| <i>Myrcia crispa</i> Mc Vaugh | <i>Psidium guajava</i> L. |
| <i>Myrcia decorticans</i> DC. | <i>Psidium guineense</i> Sw. |
| <i>Myrcia deflexa</i> (Poir.) DC. | <i>Psidium laruotteanum</i> Cambess. |
| <i>Myrcia dichasialis</i> Mc Vaugh | <i>Psidium maribense</i> DC. |
| <i>Myrcia ehrenbergiana</i> (O. Berg) Mc Vaugh | <i>Psidium salutare</i> (H.B.K.) O. Berg |
| <i>Myrcia exploratoria</i> Mc Vaugh | <i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied. |
| <i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC. | <i>Psidium striatum</i> DC. |
| <i>Myrcia fenzliana</i> O. Berg | <i>Siphoneugena dussii</i> (Krug y Urb.) Proenca |
| <i>Myrcia grandis</i> Mc Vaugh | <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels |
| <i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC. | <i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston |
| <i>Myrcia inaequiloba</i> (DC.) Legrand | <i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. y Perry |
| <i>Myrcia intonta</i> (Mc Vaugh) B. Holst | <i>Ugni myricoides</i> (H.B.K.) O. Berg |
| <i>Myrcia kylistophylla</i> B. Holst | NYCTAGINACEAE |
| <i>Myrcia liesneri</i> B. Holst | <i>Boerhavia coccinea</i> Mill. |
| <i>Myrcia lucida</i> Mc Vaugh | <i>Boerhavia diffusa</i> L. |
| <i>Myrcia magnoliifolia</i> DC. | <i>Bougainvillea buttiana</i> Holttum y Standl. |
| <i>Myrcia minutiflora</i> Sagot | <i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd. |
| <i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC. | <i>Guapira amacurensis</i> Steyermark |
| <i>Myrcia nubicola</i> McVaugh | <i>Guapira boliviensis</i> Steyermark |
| <i>Myrcia paivae</i> O. Berg | <i>Guapira cuspidata</i> (Heimerl) Lundell |
| <i>Myrcia pistrinalis</i> Mc Vaugh | <i>Guapira ferruginea</i> (Klotsch ex Choisy) Lundell |
| <i>Myrcia platyclada</i> DC. | <i>Guapira fragrans</i> (Dum.-Cours.) Little |
| <i>Myrcia ptariensis</i> (Steyermark) Mc Vaugh | <i>Guapira guianensis</i> Aubl. |
| <i>Myrcia pyrifolia</i> (Desv. Ex Ham.) Nied. | <i>Guapira marciano-bertii</i> Steyermark |
| <i>Myrcia revolutifolia</i> Mc Vaugh | <i>Guapira microphylla</i> (Heimerl) Lundell |
| <i>Myrcia rotundata</i> (Amshoff) Mc Vaugh | <i>Guapira rusbyana</i> (Heimerl ex Standl.) Lundell |
| <i>Myrcia salticola</i> (Steyermark) Mc Vaugh | <i>Guapira sipapaana</i> Steyermark |
| <i>Myrcia sessiliflora</i> Mc Vaugh | <i>Mirabilis jalapa</i> L. |
| <i>Myrcia sipapensis</i> Mc Vaugh | <i>Neea amaruayensis</i> Steyermark |
| <i>Myrcia sororopanensis</i> Steyermark | <i>Neea bernardii</i> Steyermark |
| <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. | <i>Neea bracteosa</i> Steyermark |
| <i>Myrcia subsessilis</i> O. Berg | <i>Neea brevipedunculata</i> Steyermark |
| <i>Myrcia sylvatica</i> (G. Mey.) DC. | <i>Neea davidsei</i> Steyermark |
| <i>Myrcia tepuensis</i> Steyermark | <i>Neea guaiquinimae</i> Steyermark |
| <i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC. | <i>Neea ignicola</i> Steyermark |
| <i>Myrcia</i> sp. C | <i>Neea marahuacae</i> Steyermark |



C. Lasso.

Neea neblinensis Maguire y Steyerm.

Neea obovata Spruce ex Heimerl

Neea ovalifolia Spruce ex Schmidt

Neea robusta Steyerm.

Neea subglabrata Steyerm.

Neea tepuiensis Steyerm.

Neea tristis Heimerl

Pisonia aculeata L.

NYMPHACEAE

Nymphaea amazonum Mart y Zucc.

Nymphaea conardii Wiersema

Nymphaea gardneriana Planch.

Nymphaea glandulifera Rodschied

Nymphaea potamophila Wiersema

Nymphaea pulchella DC.

Nymphaea rudgeana G. Mey.

OCHNACEAE

Adenanthe bicarpellata Maguire

Adenarake macrocarpa Sastre

Blastemanthus gemmiflorus (Mart.) Planch. Subsp. *sprucei* (Tiegh.) Sastre

Cespedesia spathulata (Ruix y Pav.) Planch.

Elvasia brevipedicellata Ule

Elvasia canescens (Tiegh.) Gilg

Elvasia elvasioides (Planch.) Gilg

Elvasia quinqueloba Spruce ex Engl.

Ouratea angulata Tiegh.

Ouratea (H.B.K.) Engl.

Ouratea arboreovircalyx Sastre

Ouratea articulata Sastre

Ouratea asisae Maguire y Steyerm.

Ouratea brevicalyx Maguire y Steyerm.

Ouratea castaneifolia (DC.) Engl.

Ouratea chaffanjonii (Tiegh.) Sastre

Ouratea culminicola Maguire y Steyerm.

Ouratea davidsii Sastre

Ouratea deminuta Maguire y Steyerm.

Ouratea discophora Ducke

Ouratea duidae Steyerm.

Ouratea evoluta Maguire y Steyerm.

Ouratea ferruginea Engl.

Ouratea fusiformis Sastre

Ouratea grandiflora (DC.) Engl.

Ouratea grosourdyi (Tiegh.) Steyerm.

Ouratea guaiquinimensis Sastre

Ouratea guianensis Aubl.

Ouratea guriensis Sastre

Ouratea huberi Maguire y Steyerm.

Ouratea lajaensis Sastre

Ouratea leblondii (Tiegh.) Lemmée

Ouratea liesneri Sastre

Ouratea maguirei Sastre

Ouratea maigualidae Sastre

Ouratea marahuacensis Maguire y Steyerm.

Ouratea medinae Maguire y Steyerm.

Ouratea megaphylla Sastre

Ouratea multibracteata Steyerm. ex Sastre

Ouratea orisina Sastre

Ouratea ornata Maguire y Steyerm.

Ouratea papillata Maguire y Steyerm.

Ouratea parataei Sastre

Ouratea paruensis Maguire y Steyerm.

Ouratea pisiformis Engl.

Ouratea polyantha (Triana y Planch.) Engl.

Ouratea pseudoguildingii Sastre

Ouratea ptaritepuiensis Steyerm.

Ouratea pulverulente Sastre

Ouratea ramosissima Maguire y Steyerm.

Ouratea rigida Engl.

Ouratea roraimae Engl.

Ouratea rorida Sastre

Ouratea rotundipetala Maguire y Steyerm.

Ouratea sipoensis Maguire y Steyerm.

Ouratea soderstromii Sastre

Ouratea spruceana Engl.

Ouratea squamata Sastre

Ouratea steyermarkii Sastre

Ouratea superba Engl.

Ouratea attiei Gleason

Ouratea yapacanae Sastre

Perissocarpa steyermarkii (Maguire) Maguire y Steyerm.

Perissocarpa umbellifera Maguire y Steyerm.

Philacra diuidae (Gleason) Dwyer

Philacra longifolia (Gleason) Dwyer

Philacra steyermarkii Maguire

Poecilandra pumila Steyerm.

Poecilandra retusa Tul.

Sauvagesia aliciae Sastre

Sauvagesia amoena Ule

Sauvagesia angustifolia Ule

Sauvagesia deflexifolia Gardner

Sauvagesia elata Benth.

Sauvagesia erecta L.

Sauvagesia erioclada Maguire y K.D. Phelps

Sauvagesia fruticosa Mart.

Sauvagesia guianensis (Eichler) Sastre

Sauvagesia imthurniana (Oliv.) Dwyer

Sauvagesia linearifolia A. St.-Hil.

Sauvagesia longifolia Eichler

Sauvagesia longipes Steyerm.

Sauvagesia nudicaulis Maguire y Wurdack

Sauvagesia ramosissima Spruce ex Eichler

Sauvagesia roraimensis Ule

Sauvagesia rubiginosa A. St.-Hil.

Sauvagesia sprengelli A. St.-Hil.

Sauvagesia tenella Lam.

Tyleria apiculata Sastre

Tyleria breweriana Steyerm.

Tyleria floribunda Gleason



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Tyleria grandiflora Gleason

Tyleria linearis Gleason

Tyleria phelpiana Maguire y Steyermark

Tyleria spathulata Gleason

Tyleria terrae-humilis Sastre

Wallacea insignis Spruce ex. Benth. y Hook

Wallacea multiflora Ducke

OLACACEAE

Aptandra liriosmoides Spruce ex. Miers

Aptandra tubicina (Poepp.) Benth. Ex. Miers

Cathedra acuminata (Benth.) Miers

Chaunochiton angustifolium Sleumer

Chaunochiton loranthoides Benth.

Dulacia candida (Poepp.) Kuntze

Dulacia cyanocarpa Sleumer

Dulacia guianensis (Engl.) Kuntze

Dulacia inopiflora (Miers) Kuntze

Dulacia macrophylla (Benth.) Kuntze

Dulacia redmondii Steyermark

Dulacia tepuensis (Steyermark.) Sleumer y Steyermark

Heisteria acuminata (Bonpl.) Engl.

Heisteria barbata Cuatrec.

Heisteria duckei Sleumer

Heisteria maytenoides Spruce ex Engl.

Heisteria ovata Benth.

Heisteria pentandra (Benth. Ex Reisseck) Engl.

Heisteria scandens Ducke

Heisteria spruceana Engl.

Minquartia guianensis Aubl.

Schoepfia brasiliensis A. DC.

Schoepfia tepuensis Steyermark

Kimenia americana L.

OLEACEAE

Chionanthus compactus Sw.

Chionanthus implicatus (Rusby) P.S. Green

ONAGRACEAE

Ludwigia affinis (DC.) Hara

Ludwigia decurrens Walter

Ludwigia densiflora (Micheli) Hara

Ludwigia erecta (L.) Hara

Ludwigia foliobracteolata (Munz) Hara

Ludwigia helminthorrhiza (mart.) Hara

Ludwigia hyssopifolia (G. Don) Exell

Ludwigia inclinata (L. F.) M. Gómez

Ludwigia latifolia (Benth.) Hara

Ludwigia leptocarpa (Nutt.) Hara

Ludwigia nervosa (Poir.) Hara

Ludwigia octovalvis (Jacq.) Raven

Ludwigia quadrangularis (Micheli) Hara

Ludwigia rigida (Miq.) Sanwith

Ludwigia sedoides (Bonpl.) Hara

Ludwigia torulosa (Arn.) Hara

OPILIACEAE

Agonandra brasiliensis Miers ex Benth.

OXALIDACEAE

Biophytum callophyllum (Progol) Guillaumin

Biophytum cardonae Pittier

Biophytum sp. A

Biophytum sp. B

Biophytum sp. C

Oxalis barrelieri L.

Oxalis frutescens L.

Oxalis juruensis Diels

PASSIFLORACEAE

Passiflora acuminata DC.

Passiflora adenopoda DC.

Passiflora amicorum Wurdack

Passiflora auriculata H.B.K.

Passiflora capparidifolia Killip

Passiflora cardonae Killip

Passiflora cauliflora Harms

Passiflora coccinea Aubl.

Passiflora costata Mast.

Passiflora edulis Sims

Passiflora foetida L.

Passiflora fischii Hemsl.

Passiflora garckeana Mast.

Passiflora glandulosa Cav.

Passiflora gleasonii Killip

Passiflora guazumaefolia Juss.

Passiflora laurifolia L.

Passiflora longiracemosa Ducke

Passiflora maguirei Killip

Passiflora maliformis L.

Passiflora misera H.B.K.

Passiflora multiflora Jacq.

Passiflora nitida H.B.K.

Passiflora ovata Martin

Passiflora pedata L.

Passiflora picturata Ker Gawl

Passiflora pulchella H.B.K

Passiflora pyrrhantha Harms

Passiflora quadrangularis L.

Passiflora quadriglandulos Rodschied

Passiflora retipetala Mast.

Passiflora rubra L.

Passiflora sclerophylla Harms

Passiflora securidata Mast.

Passiflora seemannii Griseb.

Passiflora serrulata Jacq.

Passiflora spinosa (Poepp. y Endl.) Mast.

Passiflora suberosa L.

Passiflora tuberosa Jacq.

Passiflora variolata Poepp. y Endl.

Passiflora vespertilio L.

Passiflora sp. B

PEDALIACEAE

Craniolaria annua L.



C. Lasso.

Sesamum orientale L.

PERIDISCACEAE

Peridiscus lucidus Benth.

PHYTOLACCACEAE

Microtea debilis Sw.

Microtea maypurensis (H.B.K.) G. Don

Petiveria alliacea L.

Phytolacca rivinoides Kunth y Bouché

Phytolacca rugosa A. Braun y Bouché

Phytolacca thyrsiflora Fenzl ex J.A. Schmidt

Rivina humilis L.

Phytolacca aculeata Jacq.

Phytolacca macrophylla Benth.

Trichostigma octandrum (L.) H. Walter 10

PIPERACEAE

Peperomia acuminata Ruiz y Pav.

Peperomia alata Ruiz y Pav.

Peperomia alpina (Sw.) A Dietr.

Peperomia abgustata H.B.K.

Peperomia blanda (Jacq.) H.B.K.

Peperomia celiae Yunk.

Peperomia delascioi Steyermark.

Peperomia dendrophila Schlecht.

Peperomia diuidana Trel.

Peperomia elongata H.B.K.

Peperomia emarginella (Sw. Ex Wikstrom) C. DC.

Peperomia fundacionensis Steyermark.

Peperomia galloides H.B.K.

Peperomia glabella (Sw.) A. Dietr.

Peperomia guaiquinimana Trel. Yunk.

Peperomia haematolepis Trel.

Peperomia hernandifolia (Vahl) A. Dietr.

Peperomia lanceolato-peltata C. DC.

Peperomia lancifolia Hook.

Peperomia loxensis H.B.K.

Peperomia macrostachya (Vahl) A. Dietr.

Peperomia maculosa (L.) Hook.

Peperomia magnifolia (Jacq.) A. Dietr.

Peperomia marahuicensis Steyermark.

Peperomia maypurensis H.B.K.

Peperomia neblinana Yunk.

Peperomia obtusifolia (L.) A. Dietr.

Peperomia ouabianae C. DC.

Peperomia pellucida (L.) H.B.K.

Peperomia pernambucensis Miq.

Peperomia purpurinervis C. DC.

Peperomia quadrangularis (J.V. Thoms.) A. Dietr.

Peperomia quaesita Trel.

Peperomia rotundata H.B.K.

Peperomia rotundifolia (L.) H.B.K.

Peperomia striata Ruiz y Pav.

Peperomia tenella (Sw.) A. Dietr.

Peperomia tetraphylla (G. Forst.) Hook. y Arn.

Peperomia uaupesensis Yunk.

Peperomia venezueliana C. DC.

Peperomia venusta Yunck.

Peperomia yutajensis Steyermark.

Piper adenamdrum (Miq.) C. DC.

Piper aduncum L.

Piper aequale Vahl

Piper alatabaccum Trel. y Yunck.

Piper alamago L.

Piper anonifolium (Kunth.) C. DC.

Piper arboreum Aubl.

Piper augustum Rudge

Piper avellanum (Miq.) C. DC.

Piper baccans (Miq.) C. DC.

Piper bolivarianum Yunck.

Piper cernuum Vell.

Piper ciliatum Yunck.

Piper consanguineum (Kunth.) C. DC.

Piper corunscans H.B.K.

Piper crassinervium H.B.K.

Piper cumanense H.B.K.

Piper demeraranum (Kunth.) C. DC.

Piper dilatatum Rich.

Piper divaricatum G. Mey.

Piper flaveolatum Kunth. ex C. DC.

Piper francovilleanum C. DC.

Piper hispidum Sw.

Piper holtii Trel. y Yunck.

Piper hostmannianum (Miq.) C. DC.

Piper jauaense Steyermark.

Piper javitense H.B.K.

Piper julianii Callejas

Piper marginatum Jacq.

Piper neblinum Steyermark.

Piper nigrum L.

Piper obliquum Ruiz y Pav.

Piper otto-huberi Steyermark.

Piper ovatum Vahl.

Piper parapeltobryon Steyermark.

Piper peltatum L.

Piper piscatorum Trel. y Yunck.

Piper politii Yunck.

Piper pseudoglabrescens Trel. y Yunck.

Piper reticulatum L.

Piper sabanense Yunck.

Piper steyermarkii Yunck.

Piper tamayanum Steyermark.

Piper tepuiense Steyermark.

Piper toronotepuiense Steyermark.

Piper trigonum C. DC.

Piper tuberculatum Jacq.

Piper umbellatum L.

PLATAGINACEAE

Plantago major L.

PLUMBAGINACEAE



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Plumbago zeylanica L.

PODOSTEMONACEAE

Apinagia brevicaulis Mildbr. Endémica

Apinagia corymbosa (Tul.) Engl. *corymbosa* var. *corymbosa*

Apinagia exilis (Tul.) P. Royen

Apinagia guyanensis (Pulle) P. Royen

Apinagia kochii (Engl.) P. Royen

Apinagia longifolia (Tul.) P. Royen

Apinagia multibrachiata (Matthiesen) P. Royen

Apinagia richardiana (Tul.) P. Royen

Apinagia ruppioides (Kunth) Tul.

Apinagia staheliiana (Went) P. Royen

Jenmanniella ceratophylla Engl.

J. ceratophylla var. *parva* P. Royen

Marathrum aeruginosum P. Royen Endémica

Marathrum capillaceum (Pulle) P. Royen

Marathrum utile Tul.

Mourera fluviatilis Aubl.

Rhynchoscladus applanata K.I. Goebel

R. applanata var. *applanata* K.I. Goebel

Rhynchoscladus coronata P. Royen

Rhynchoscladus divaricata Matthiesen

Rhynchoscladus hydrocichorium Tul.

Rhynchoscladus oligandra Wedd.

Rhynchoscladus penicillata Matthiesen

Tristicha trifaria (Bory ex Willd.) Spreng.

Weddellina squamulosa Tul.

POLYGALACEAE

Barnhartia floribunda Gleason

Bredemeyera altissima (Poepp. y Endl.) A.W. Benn.

Bredemeyera densiflora A.W. Benn.

B. densiflora var. *glabra* A.W. Benn.

Bredemeyera floribunda Willd.

Bredemeyera lucida (Benth.) Klotsch ex Hassk.

Bredemeyera myrtifolia A.W. Benn.

Bredemeyera sp. A

Diclidanthera boliviarensis Pittier

Diclidanthera octandra Gleason

Diclidanthera wurdackiana Aymard y P.E. Berry

Monnieria cacuminata N.E. Br.

Moutabea aculeata (Ruiz y Pav.) Poepp. y Endl.

Moutabea aff. chodatiana Huber

Moutabea guianensis Aubl.

Moutabea sp. A.

Moutabea sp. B Endémica

Polygala adenophora DC.

Polygala appressa Benth.

Polygala asperuloides Kunth

Polygala brevialata Chodat

Polygala caracasana Kunth

Polygala exigua A.W. Benn.

P. exigua var. *fendleri* (Chodat) Marques

Polygala galoides Poir.

Polygala glochidiata Kunth

P. glochidiata var. *glochidiata*.

Polygala hygrophila Kunth

Polygala longicaulis Kunth

Polygala microspora S.F. Blake

Polygala paniculata L.

Polygala sanariopoana Steyermark

Polygala savannarum Chodat

Polygala sippapoana Wurdack Endémica

Polygala spectabilis DC.

Polygala spruceana A.W. Benn.

Polygala subtilis Kunth

Polygala tenella Willd.

Polygala timoutoides Chodat

P. timoutoides var. *maguirei* (Wurdack) Marques

Polygala timoutou Aubl.

Polygala trichosperma L.

Polygala violacea Aubl

Securidaca bialata Benth.

Securidaca cacumina Wurdack

Securidaca coriacea Bonpl.

Securidaca divaricata Nees y Mart.

Securidaca diversifolia (L.) S.F. Blake

Securidaca fruticans Wurdack Endémica

Securidaca longifolia Poepp. y Endl.

Securidaca maguirei Wurdack

Securidaca marginata Benth.

Securidaca paniculata Rich

S. paniculata var. *lasiocarpa* Oort

S. paniculata var. *paniculata*

Securidaca pendula Bonpl.

Securidaca prancei Wurdack

Securidaca pubescens DC.

Securidaca pyramidalis Sprague

Securidaca retusa Benth

Securidaca savannarum Wurdack Endémica

Securidaca scandens Jacq.

Securidaca speciosa Wurdack Endémica

Securidaca tenuifolia Chodat

Securidaca uniflora Oort

Securidaca volubilis L.

Securidaca warmingiana Chodat

POLYGONACEAE

Antigonon leptopus Hook. y Arn.

Coccoloba ascendens Duss ex Lindau

Coccoloba caracasana Meisn.

Coccoloba charitostachya Standl.

Coccoloba coronata Jacq.

Coccoloba declinata (Vell.) Mart.

Coccoloba dugandiana A. Fernández

Coccoloba excelsa Benth.

Coccoloba fallax Lindau

Coccoloba gymnorhachis Sandw.

Coccoloba latifolia Poir.

Coccoloba llewelynii R.A. Howard



C. Lasso.

| | |
|---|--|
| <i>Coccoloba lucidula</i> Benth. | <i>Roupala montana</i> Aubl. |
| <i>Coccoloba marginata</i> Benth. | <i>Roupala obtusata</i> Klotzsch |
| <i>Coccoloba mollis</i> Casar. | <i>Roupala paruensis</i> Steyerl. Endémica |
| <i>Coccoloba obtusifolia</i> Jacq. | <i>Roupala sororopana</i> Steyerl. |
| <i>Coccoloba ochreolata</i> Wedd. | <i>Roupala suaveolens</i> Klotzsch |
| <i>Coccoloba orinocana</i> R.A. Howard | QUIINACEAE |
| <i>Coccoloba ovata</i> Benth. | <i>Froesia gereauana</i> J.V. Schneid. y Zizka Endémica |
| <i>Coccoloba schomburgkii</i> Meisn. | <i>Froesia tricarpa</i> Pires |
| <i>Coccoloba spruceana</i> Lindau | <i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) A.C. Sm. |
| <i>Coccoloba striata</i> Benth. | <i>Lacunaria jenmanii</i> (Oliv.) Ducke |
| <i>Coccoloba uvifera</i> Salzm. ex Lindau, | <i>Lacunaria macrostachya</i> (Tul.) A.C. Sm. |
| <i>Coccoloba</i> sp. B | <i>Lacunaria oppositifolia</i> Pires |
| <i>Coccoloba</i> sp. C | <i>Quiina cruegeriana</i> Griseb. |
| <i>Coccoloba</i> sp. D | <i>Quiina florida</i> Tul. |
| <i>Polygonum acuminatum</i> Kunth | <i>Quiina guianensis</i> Aubl. |
| <i>Polygonum ferrugineum</i> Wedd. | <i>Quiina indigofera</i> Sandwith |
| <i>Polygonum glabrum</i> Willd. | <i>Quiina longifolia</i> Spruce ex Planch. y Triana |
| <i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx. | <i>Quiina macrophylla</i> Tul. |
| <i>Polygonum punctatum</i> Elliott | <i>Quiina obovata</i> Tul. |
| <i>Ruprechtia howardiana</i> Aymard y P.E. Berry Endémica | <i>Quiina oiapicensis</i> Pires |
| <i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn. | <i>Quiina pteridophylla</i> (Radlk.) Pires |
| <i>Ruprechtia ramiflora</i> (Jacq.) C.A. Mey. | <i>Quiina rhytidopus</i> Tul. |
| <i>Ruprechtia tangarana</i> Standl. | <i>Quiina tinifolia</i> Planch. y Triana |
| <i>Ruprechtia tenuiflora</i> Benth. | <i>Quiina wurdackii</i> Pires Endémica |
| <i>Symmeria paniculata</i> Benth. | <i>Touroulia guianensis</i> Aubl. |
| <i>Triplaris americana</i> L. | RAFFLESIACEAE |
| <i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. y C.A. Mey. ex C.A. Mey. | <i>Apodanthes caseariae</i> Poit. |
| <i>Triplaris weigeltiana</i> (Rchb.) Kuntze | RANUNCULACEAE |
| POTULACACEAE | <i>Clematis populifolia</i> Turcz. |
| <i>Portulaca elatior</i> Mart. ex Rohrb. | RHAMNACEAE |
| <i>Portulaca insignis</i> Steyerl. Endémica | <i>Ampelozizyphus amazonicus</i> Ducke |
| <i>Portulaca mucronata</i> Link | <i>Colubrina glandulosa</i> Perkins |
| <i>Portulaca pilosa</i> L. | <i>Gouania blanchetiana</i> Miq. |
| <i>Portulaca pusilla</i> Kunth | <i>Gouania columnifolia</i> Reiss. |
| <i>Portulaca pygmaea</i> Steyerl. Endémica | <i>Gouania cornifolia</i> Reiss. |
| <i>Portulaca sedifolia</i> N.E. Br. | <i>Gouania discolor</i> Benth. |
| <i>Portulaca teretifolia</i> Kunth | <i>Gouania frangulifolia</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Radlk. |
| <i>Portulaca umbraticola</i> Kunth | <i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urb. |
| <i>Talinum fruticosum</i> (L.) Juss. | <i>Gouania wurdackii</i> Steyerl. Endémica |
| <i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn. | <i>Rhamnus chimantensis</i> Steyerl. y Maguire Endémica |
| PRIMULACEAE | <i>Rhamnus longipes</i> Steyerl. Endémica |
| <i>Anagallis pumila</i> Sw. | <i>Rhamnus marahuacensis</i> Steyerl. y Maguire Endémica |
| PROTEACEAE | <i>Rhamnus sipoensis</i> Steyerl. Endémica |
| <i>Euplassa chimanensis</i> Steyerl. Endémica | <i>Rhamnus ulei</i> Pilger Endémica |
| <i>Euplassa venezuelana</i> Steyerl. Endémica | <i>Zizyphus cinnamomum</i> Triana y Planch. |
| <i>Panopsis ornatinervia</i> Steyerl. Endémica | <i>Zizyphus mauritiana</i> Lam. |
| <i>Panopsis parimensis</i> Steyerl. Endémica | <i>Zizyphus saeri</i> Pittier |
| <i>Panopsis pteriana</i> Steyerl. Endémica | RHIZOPHORACEAE |
| <i>Panopsis rubescens</i> (Pohl) Pittier | <i>Cassioprea guianensis</i> Aubl. |
| <i>Panopsis sessilifolia</i> Rich. | <i>Rhizophora harrisonii</i> Leechm. |
| <i>Panopsis tepuiana</i> Steyerl. Endémica | <i>Rhizophora mangle</i> L. |
| <i>Roupala chimantensis</i> Steyerl. | <i>Rhizophora racemosa</i> G. Mey. |
| <i>Roupala griottii</i> Steyerl. Endémica | <i>Sterigmapetalum chrysophyllum</i> Aymard y Cuello Endémica |
| <i>Roupala minima</i> Steyerl. | <i>Sterigmapetalum exappendiculatum</i> Steyerl y Liesner Endémica |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|---|---|
| <i>Sterigmapetalum guianense</i> Steyermark. | <i>C. nitida</i> var. <i>nitida</i> . |
| <i>Sterigmapetalum resinosum</i> Steyermark. y Liesner | <i>Chiococca pubescens</i> Humb. y Bonpl. ex Roem. y Schult. |
| ROSACEAE | |
| <i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl. | <i>Chomelia caurensis</i> (Standl.) Steyermark. Endémica. |
| <i>H. obtusifolia</i> var. <i>obtusifolia</i> | <i>Chomelia glabricalyx</i> Steyermark. Endémica. |
| <i>Prunus accumularia</i> (Koehne) C.L. Li y Aymard | <i>Chomelia malaneoides</i> Müll. Arg. |
| <i>Prunus amplifolia</i> Pilger | <i>Chomelia monachinoi</i> Steyermark. |
| <i>Prunus espinozana</i> C.L. Li | <i>Chomelia polyantha</i> S.F. Blake. |
| <i>Prunus lichoana</i> Aymard | <i>Cinchonopsis amazonica</i> (Standl.) L. Andersson. |
| <i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb. | <i>Coccochondria laevis</i> (Steyermark.) Rauschert. Endémica. |
| <i>Prunus wurdackii</i> C.L. Li | <i>Coccocypselum aureum</i> (Spreng.) Cham. y Schlecht. |
| <i>Rubus floribundus</i> Kunth | <i>Coccocypselum condalia</i> Pers. |
| <i>Rubus guyanensis</i> Focke | <i>Coccocypselum guianense</i> (Aubl.) K. Schum. |
| <i>Rubus urticifolius</i> Poir | <i>Coccocypselum hirsutum</i> Bartl. ex DC. |
| Rubiaceae | |
| <i>Alibertia bertieri</i> (K. Schum.) Steyermark. | <i>Coccocypselum huberi</i> Steyermark. Endémica. |
| <i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. | <i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz y Pav.) Pers. |
| <i>A. edulis</i> var. <i>edulis</i> . | <i>Coffea arabica</i> L. |
| <i>A. edulis</i> var. <i>obtusiuscula</i> (Steyermark.) Delprat y C. Perss. | <i>Coffea liberica</i> Bull ex Hiern. |
| <i>Alibertia latifolia</i> (Benth.) K. Schum. | <i>Cordiera myrciifolia</i> (Spruce ex K. Schum.) C. Perss. y Delprat |
| <i>Alseis labatioides</i> H. Karst. | <i>Coryphothamnus auyantepuiensis</i> (Steyermark.) Steyermark. Endémica. |
| <i>Amaioua corymbosa</i> Kunth. | <i>Cosmibuena grandiflora</i> (Ruiz y Pav.) Rusby. |
| <i>Amaioua guianensis</i> Aubl. | <i>Coussarea hirticalyx</i> Standl. |
| <i>Aphanocarpus steyermarkii</i> (Standl.) Steyermark. | <i>Coussarea lasseri</i> Steyermark. Endémica. |
| <i>Bathysa bathysoides</i> (Steyermark.) Delprat | <i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl. |
| <i>Bertiera diversiramea</i> Steyermark. | <i>Coussarea revoluta</i> Steyermark. Endémica. |
| <i>Bertiera guianensis</i> Aubl. | <i>Coussarea violacea</i> Aubl. |
| <i>Borreria capitata</i> (Ruiz y Pav.) DC. | <i>Declieuxia fruticosa</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Kuntze. |
| <i>Borreria cataractarum</i> Steyermark. | <i>Declieuxia tenuiflora</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Steyermark. y J.H. Kirkbr. |
| <i>Borreria confertifolia</i> Steyermark. | <i>Dendroisopanea revoluta</i> Steyermark. Endémica. |
| <i>Borreria densiflora</i> DC. | <i>Didymochlamys connelli</i> N.E. Br. |
| <i>Borreria hispida</i> Spruce ex K. Schum. | <i>Diodia apiculata</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) K. Schum. H |
| <i>Borreria intricata</i> Steyermark. | <i>Diodia hyssopifolia</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Cham. y Schlecht. |
| <i>Borreria jangouxii</i> Steyermark. Endémica. | <i>Diodia kuntzei</i> K. Schum. |
| <i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K. Schum. | <i>Diodia multiflora</i> DC. |
| <i>Borreria macrocephala</i> Standl. y Steyermark. | <i>Diodia ocmifolia</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Bremek. |
| <i>Borreria prostrata</i> (Aubl.) Miq. | <i>Diodia radula</i> (Willd. y Hoffmanns. ex Roem. y Schult.) Cham. y Schlecht. |
| <i>Borreria pygmaea</i> Spruce ex K. Schum. | <i>Diodia sarmentosa</i> Sw. |
| <i>Borreria remota</i> (Lam.) Bacigalupo y E.L. Cabral. | <i>Diodia spicata</i> Miq. |
| <i>Borreria repens</i> DC. | <i>Diodia teres</i> Walter. |
| <i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey. | <i>Duidania montana</i> Standl. Endémica. |
| <i>Borreria wurdackii</i> Steyermark.). Endémica. | <i>Duroia boliviensis</i> Steyermark. Endémica. |
| <i>Botryarrhena pendula</i> Ducke. | <i>Duroia eriopila</i> L.F. |
| <i>Botryarrhena venezuelensis</i> Steyermark. | <i>Duroia fusifera</i> Hook. f. ex K. Schum. |
| <i>Calycophyllum venezuelense</i> Steyermark. Endémica. | <i>Duroia genipoides</i> Hook. f. ex K. Schum. |
| <i>Capirona decorticans</i> Spruce. | <i>Duroia gransabanensis</i> Steyermark. Endémica. |
| <i>Chalepophyllum guianense</i> Hook. f. | <i>Duroia maguirei</i> Steyermark. |
| <i>Chimarrhis microcarpa</i> Standl. | <i>Duroia micrantha</i> (Ladbr.) Zarucchi y J.H. Kirkbr. |
| <i>Chiococca alba</i> (L.) A.S. Hitchc. | <i>Duroia nitida</i> Steyermark. |
| <i>Chiococca auyantepuiensis</i> Steyermark. Endémica. | <i>Duroia paruensis</i> Steyermark. |
| <i>Chiococca lucens</i> Standl. y Steyermark. Endémica. | <i>Duroia strigosa</i> Steyermark. Endémica. |
| <i>Chiococca nitida</i> Benth. | <i>Elaeagia maguirei</i> Standl. |
| <i>C. nitida</i> var. <i>amazonica</i> Müll. | <i>E. maguirei</i> var. <i>maguirei</i> . |
| <i>C. nitida</i> var. <i>chimantensis</i> Steyermark. Endémica. | <i>E. maguirei</i> var. <i>pubens</i> Steyermark. Endémica. |
| | <i>Emmeorhiza umbellata</i> (Spreng.) K. Schum. |



C. Lasso.

| | |
|---|---|
| <i>Faramea angustifolia</i> Spruce ex Müll. Arg. | <i>Ixora yavitensis</i> Steyerl. |
| <i>Faramea anisocalyx</i> Poepp. y Endl. | <i>Kutchubaea longiloba</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Faramea berryi</i> Steyerl. | <i>Kutchubaea micrantha</i> Steyerl. |
| <i>Faramea boomii</i> Steyerl. | <i>Kutchubaea morilloi</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Faramea capillipes</i> Müll. Arg. | <i>Kutchubaea sericantha</i> Standl. |
| <i>Faramea cardonae</i> Standl. y Steyerl. Endémica. | <i>Ladenbergia amazonensis</i> Ducke. |
| <i>Faramea crassifolia</i> Benth. | <i>Ladenbergia lambertiana</i> (A. Braun ex Mart.) Klotzsch. |
| <i>Faramea morilloi</i> Steyerl. | <i>Ladenbergia</i> sp. A |
| <i>Faramea multiflora</i> A. Rich. ex DC. | <i>Limnosipanea palustris</i> (Seem.) Hook. F. |
| <i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich. | <i>Limnosipanea spruceana</i> Hook. F. |
| <i>Faramea orinocensis</i> Standl. | <i>Machaonia brasiliensis</i> (Hoffmanns. ex Humb.) Cham. y Schltdl. |
| <i>Faramea parvibractea</i> Steyerl. | <i>Maguireothamnus speciosus</i> (N.E. Br.) Steyerl. |
| <i>Faramea sessilifolia</i> (Kunth) DC. | <i>M. speciosus</i> subsp. <i>jauaensis</i> Steyerl. |
| <i>Faramea stenopetala</i> Mart. | <i>M. speciosus</i> subsp. <i>speciosus</i> |
| <i>Faramea tamberlikiana</i> Müll. Arg. | <i>Maguireothamnus tatei</i> (Standl.) Steyerl. Endémica. |
| <i>Faramea torquata</i> Müll. Arg. | <i>Malanea auyantepuiensis</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Faramea yavitensis</i> Steyerl. Endémica. | <i>Malanea chimantensis</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Faramea yutajensis</i> Steyerl. Endémica. | <i>Malanea gabrieliensis</i> Müll. Arg. |
| <i>Ferdinandusa boomii</i> Steyerl. Endémica. | <i>Malanea guaiquinimensis</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Ferdinandusa goudotiana</i> K. Schum. | <i>Malanea jauaensis</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>F. goudotiana</i> var. <i>eciliata</i> Steyerl. | <i>Malanea macrophylla</i> Griseb. |
| <i>F. goudotiana</i> var. <i>goudotiana</i> . | <i>Malanea microphylla</i> Standl. y Steyerl. Endémica. |
| <i>F. goudotiana</i> var. <i>psilocarpa</i> Steyerl. | <i>Malanea obovata</i> Hochr. |
| <i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb. | <i>Malanea ptariensis</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Genipa americana</i> L. | <i>Malanea sarmentosa</i> Aubl. |
| <i>G. americana</i> var. <i>americana</i> . | <i>Malanea sipapoensis</i> Steyerl. Endémica |
| <i>G. americana</i> var. <i>caruto</i> (Kunth) K. Schum. D | <i>Malanea ueiensis</i> Steyerl. |
| <i>Genipa spruceana</i> Steyerl. | <i>Manettia alba</i> (Aubl.) Wernham. |
| <i>Geophila cordifolia</i> Miq. | <i>Manettia calycosa</i> Griseb. |
| <i>Geophila orbicularis</i> (Müll. Arg.) Steyerl. | <i>Manettia coccinea</i> (Aubl.) Willd. |
| <i>Geophila repens</i> (L.) I.M. Johnst. | <i>Manettia reclinata</i> Mutis ex L. |
| <i>Geophila tenuis</i> (Müll. Arg.) Standl. | <i>Merumea coccycyphoides</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Gleasonia duidana</i> Standl. Endémica. | <i>Mitracarpus diffusus</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Cham. y Schltdl. |
| <i>G. duidana</i> var. <i>latifolia</i> Steyerl. Endémica. | <i>Mitracarpus frigidus</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) K. Schum. Endémica. |
| <i>Gonzalagunia dicocca</i> Cham. y Schltdl. | <i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC. |
| <i>Guettarda acreana</i> K. Krause. | <i>Mitracarpus microspermus</i> K. Schum. |
| <i>Guettarda divaricata</i> (Humb. y Bonpl. ex Roem. y Schult.) Standl. | <i>Mitracarpus parvulus</i> K. Schum. |
| <i>Guettarda macrantha</i> Benth. | <i>Mitracarpus</i> sp. A Endémica. |
| <i>Guettarda malacophylla</i> Standl. | <i>Morinda longipedunculata</i> Steyerl. |
| <i>Guettarda spruceana</i> Müll. | <i>Morinda peduncularis</i> Kunth. |
| <i>Hamelia axillaris</i> Sw. Shrub | <i>Morinda tenuiflora</i> (Benth.) Steyerl. |
| <i>Hamelia patens</i> Jacq. | <i>Notopleura aligera</i> (Steyerl.) C.M. Taylor. |
| <i>Henriquezia nitida</i> Spruce ex Benth. | <i>Notopleura crassa</i> (Benth.) C.M. Taylor. |
| <i>Hillia foldatsii</i> Steyerl. Endémica. | <i>Notopleura multiramosa</i> (Steyerl.) C.M. Taylor. |
| <i>Hillia illustris</i> (Vell.) K. Schum. | <i>Notopleura perpapillifera</i> (Steyerl.) C.M. Taylor. |
| <i>Hillia parasitica</i> Jacq. | <i>Notopleura sandwithiana</i> (Steyerl.) C.M. Taylor. Endémica. |
| <i>Hillia psammophila</i> Steyerl. Endémica. | <i>Notopleura tapajozensis</i> (Standl.) Bremek. |
| <i>Hillia rivalis</i> C.M. Taylor. Endémica. | <i>Notopleura uliginosa</i> (Sw.) Bremek. |
| <i>Holstianthus barbigularis</i> Steyerl. Endémica. | <i>Oldenlandia corymbosa</i> L. |
| <i>Isertia hypoleuca</i> Benth. | <i>Oldenlandia filicaulis</i> K. Schum. |
| <i>Isertia parviflora</i> Vahl. | <i>Oldenlandia lancifolia</i> (Schumach.) DC. |
| <i>Isertia rosea</i> Spruce ex K. Schum. | <i>Oldenlandia tenuis</i> K. Schum. |
| <i>Ixora acuminatissima</i> Müll. Arg. | <i>Pagamea anisophylla</i> Standl. y Steyerl. Endémica. |
| <i>Ixora panurensis</i> Müll. Arg. | <i>Pagamea capitata</i> Benth. |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|---|---|
| <i>Pagamea coriacea</i> Spruce ex Benth. | <i>Posoqueria williamsii</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Pagamea diceras</i> Steyerl. Endémica. | <i>Psychotria acuminata</i> Benth. |
| <i>Pagamea duidana</i> Standl. y Steyerl. Endémica. | <i>Psychotria adderleyi</i> Steyerl. |
| <i>Pagamea guianensis</i> Aubl. | <i>Psychotria adenophora</i> Steyerl. |
| <i>Pagamea hirsuta</i> Spruce ex Benth. | <i>Psychotria alba</i> Ruiz y Pav. |
| <i>Pagamea jauaensis</i> Steyerl. Endémica. | <i>Psychotria amplexans</i> Benth. |
| <i>Pagamea magniflora</i> Steyerl. Endémica. | <i>Psychotria anceps</i> Kunth |
| <i>Pagamea montana</i> Gleason y Standl. | <i>Psychotria apoda</i> Steyerl. |
| <i>Pagamea pauciflora</i> Standl. y Steyerl. Endémica. | <i>Psychotria astrellantha</i> Wernham |
| <i>Pagamea plicata</i> Spruce ex Benth. | <i>Psychotria aubletiana</i> Steyerl. |
| <i>Pagamea plicatiformis</i> Steyerl. | <i>Psychotria berryi</i> WingF. Endémica. |
| <i>Pagamea standleyana</i> Steyerl. Endémica. | <i>Psychotria berteroana</i> DC. |
| <i>Pagamea thrysiflora</i> Spruce ex Benth. | <i>Psychotria blakei</i> Standl. y Steyerl. |
| <i>Pagamea velutina</i> Steyerl. Endémica. | <i>Psychotria boliviensis</i> (Standl. y Steyerl.) Steyerl. |
| <i>Pagameopsis garryoides</i> (Standl.) Steyerl. Endémica. | <i>Psychotria boliviiana</i> Standl. |
| <i>Pagameopsis maguirei</i> Steyerl. | <i>Psychotria borjensis</i> Kunth |
| <i>Palicourea bracteosa</i> Standl., | <i>Psychotria bostrychothrysus</i> Sandwith |
| <i>Palicourea calophylla</i> DC. | <i>Psychotria bracteocardia</i> (DC.) Müll. Arg. |
| <i>Palicourea corymbifera</i> (Müll. Arg.) Standl. | <i>Psychotria campyloneura</i> Müll. Arg. |
| <i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem. y Schult. | <i>Psychotria campylopoda</i> Standl. |
| <i>Palicourea croceoides</i> Desv. ex Ham. | <i>Psychotria capitata</i> Ruiz y Pav. |
| <i>Palicourea fastigiata</i> Kunth. | <i>Psychotria cardiomorpha</i> C.M. Taylor y A. Pool |
| <i>Palicourea foldatsii</i> Steyerl. | <i>Psychotria carrenoi</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Palicourea glabriflora</i> Steyerl. Endémica. | <i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq. |
| <i>Palicourea grandiflora</i> (Kunth) Standl. | <i>Psychotria casiquaria</i> Müll. Arg. |
| <i>Palicourea grandifolia</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Standl. | <i>Psychotria ceratantha</i> Standl. |
| <i>Palicourea guianensis</i> Aubl. | <i>Psychotria cerronis</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Palicourea huberi</i> Steyerl. | <i>Psychotria colorata</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Müll. Arg. |
| <i>Palicourea lancigera</i> (Standl.) Steyerl. Endémica. | <i>Psychotria concinna</i> Oliv. |
| <i>Palicourea longiflora</i> DC. | <i>Psychotria cornigera</i> Benth. |
| <i>Palicourea longistipulata</i> (Müll. Arg.) Standl. | <i>Psychotria coussareoides</i> Standl. |
| <i>Palicourea nitidella</i> (Müll. Arg.) Standl. | <i>Psychotria crocochlamys</i> Sandwith |
| <i>Palicourea obtusata</i> K. Krause. | <i>Psychotria cupularis</i> (Müll. Arg.) Standl. |
| <i>Palicourea ottohuberi</i> J.H. Kirkbr. Endémica. | <i>Psychotria deflexa</i> DC. |
| <i>Palicourea pensilis</i> J.H. Kirkbr. Endémica. | <i>Psychotria deinocalyx</i> Sandwith |
| <i>Palicourea perquadangularis</i> Wernham | <i>Psychotria diuidana</i> Standl. Endémica |
| <i>Palicourea quadrifolia</i> (Rudge) DC. | <i>Psychotria duricoria</i> Standl. y Steyerl., |
| <i>Palicourea rigida</i> Kunth. | <i>Psychotria egensis</i> Müll. Arg. |
| <i>Palicourea teputicola</i> Steyerl. Endémica. | <i>Psychotria ernestii</i> K. Krause |
| <i>Palicourea triphylla</i> DC. | <i>Psychotria everardii</i> Wernham |
| <i>Palicourea wurdackiana</i> J.H. Kirkbr. | <i>Psychotria glandulicalyx</i> Steyerl. |
| <i>Perama dichotoma</i> Poepp. | <i>Psychotria gracilenta</i> Müll. Arg. |
| <i>Perama galiooides</i> (Kunth) Poir. | <i>Psychotria guanchezii</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Perama hirsuta</i> Aubl. | <i>Psychotria hemicephalais</i> Wernham |
| <i>Perama plantaginea</i> (Kunth) Hook. F. | <i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Müll. Arg. |
| <i>Platycarpum negrense</i> Ducke. Endémica. | <i>Psychotria horizontalis</i> Sw. |
| <i>Platycarpum orinocense</i> Bonpl. | <i>Psychotria humboldtiana</i> (Cham.) Müll. Arg. |
| <i>Platycarpum rhododactylum</i> Woodson y Steyerl. | <i>Psychotria imthurniana</i> Oliv. |
| <i>Platycarpum rugosum</i> Steyerl. | <i>Psychotria iodotricha</i> Müll. Arg. |
| <i>Platycarpum schultesii</i> Steyerl. | <i>Psychotria irwini</i> Steyerl. |
| <i>P. schultesii</i> var. <i>zarucchii</i> G.K. Rogers. | <i>Psychotria jauaensis</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. y Schult. | <i>Psychotria longicuspis</i> Müll. Arg. |
| <i>Posoqueria longiflora</i> Aubl. | <i>Psychotria lourteigiana</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Posoqueria panamensis</i> (Walp. y Duchass.) Walp. | <i>Psychotria lupulina</i> Benth. |



C. Lasso.

| | |
|---|---|
| <i>Psychotria mapouriooides</i> DC. | <i>Remijia marahuacensis</i> Steyerl. |
| <i>Psychotria medusula</i> Müll. Arg. | <i>Remijia morilloi</i> Steyerl. |
| <i>Psychotria microbotrys</i> Ruiz ex Standl. | <i>Remijia pacimónica</i> Standl. |
| <i>Psychotria microdon</i> (DC.) Urb. | <i>Remijia pedunculata</i> (H. Karst.) Flueck. |
| <i>Psychotria nana</i> K. Krause. | <i>Remijia pilosinervula</i> Steyerl., |
| <i>Psychotria oblonga</i> (DC.) Steyerl. | <i>Remijia reducta</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Psychotria occidentalis</i> Steyerl. | <i>Remijia roraimae</i> (Benth.) K. Schum. |
| <i>Psychotria paniculata</i> (Aubl.) Raeusch., | <i>Remijia sipapoensis</i> Steyerl. |
| <i>Psychotria paupertina</i> Standl. y Steyerl. Endémica. | <i>Remijia steyermarkii</i> Standl. |
| <i>Psychotria phaneroloma</i> Standl. y Steyerl. | <i>Remijia ulei</i> K. Krause. |
| <i>Psychotria phelpiana</i> Steyerl. Endémica. | <i>Remijia uniflora</i> C.M. Taylor. Endémica. |
| <i>Psychotria pilosa</i> Ruiz y Pav. | <i>Remijia wurdackii</i> Steyerl. |
| <i>Psychotria platypoda</i> DC. | <i>Retiniphyllum chloranthum</i> Ducke |
| <i>Psychotria podocephala</i> (Müll. Arg.) Standl. | <i>Retiniphyllum concolor</i> (Spruce ex Benth.) Müll. Arg. |
| <i>Psychotria poeppigiana</i> Müll. Arg. | <i>Retiniphyllum discolor</i> (Spruce ex Benth.) Müll. Arg. |
| <i>Psychotria polyccephala</i> Benth. | <i>Retiniphyllum laxiflorum</i> (Benth.) N.E. Br. |
| <i>Psychotria racemosa</i> Rich. | <i>Retiniphyllum pauciflorum</i> Kunth ex K. Krause |
| <i>Psychotria remota</i> Benth. | <i>Retiniphyllum scabrum</i> Benth. |
| <i>Psychotria rosea</i> (Benth.) Müll. Arg. | <i>Retiniphyllum schomburgkii</i> (Benth.) Müll. Arg. |
| <i>Psychotria schomburgkii</i> Benth. | <i>Retiniphyllum secundiflorum</i> Bonpl. |
| <i>Psychotria sipapoensis</i> Steyerl. Endémica. | <i>Retiniphyllum tepuiense</i> Steyerl.). Endémica. |
| <i>Psychotria spadicea</i> (Pittier) Standl. y Steyerl. | <i>Retiniphyllum truncatum</i> Müll. Arg. |
| <i>Psychotria speluncae</i> Standl. y Steyerl. | <i>Richardia scabra</i> L. |
| <i>Psychotria sphaerocephala</i> Müll. Arg. | <i>Ronabea latifolia</i> Aubl. |
| <i>Psychotria stipulosa</i> Müll. Arg. | <i>Rondeletia orinocensis</i> Steyerl. |
| <i>Psychotria subundulata</i> Benth. | <i>Rosenbergiodendron densiflorum</i> (K. Schum.) Fagerl. |
| <i>Psychotria tatei</i> Standl. Endémica. | <i>Rosenbergiodendron formosum</i> (Jacq.) Fagerl. |
| <i>Psychotria tepuiensis</i> (Steyerl.) Steyerl. | <i>Rudgea cornifolia</i> (Kunth ex Roem. y Schult.) Standl. |
| <i>Psychotria transiens</i> Wernham. | <i>Rudgea crassiloba</i> (Benth.) B.L. Rob. |
| <i>Psychotria trichotoma</i> M. Martens y Galeotti | <i>Rudgea hostmanniana</i> Benth. |
| <i>Psychotria turbinella</i> Müll. Arg. | <i>Rudgea klugii</i> Standl. |
| <i>Psychotria ulviformis</i> Steyerl. | <i>Rudgea lanceifolia</i> Salisb. |
| <i>Psychotria vareschii</i> Steyerl. Endémica. | <i>Rudgea phaneroneura</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Psychotria variegata</i> Steyerl. | <i>Rudgea sclerocalyx</i> (Müll. Arg.) Zappi |
| <i>Psychotria velloziana</i> Benth. | <i>Rudgea stipulacea</i> (DC.) Steyerl. |
| <i>Psychotria ventuariana</i> Standl. y Steyerl. | <i>Rudgea woronowii</i> Standl. |
| <i>Psychotria venulosa</i> Müll. Arg. | <i>Rudgea wurdackii</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Psychotria vichadensis</i> Standl. | <i>Sabicea amazonensis</i> Wernham |
| <i>Psychotria wurdackii</i> Steyerl. | <i>Sabicea brachycalyx</i> Steyerl. |
| <i>Psychotria yapacanensis</i> Steyerl. Endémica. | <i>Sabicea glabrescens</i> (K. Schum.) Benth. |
| <i>Randia aculeata</i> L. | <i>Sabicea tillettii</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Randia amazonensis</i> Steyerl. Endémica. | <i>Sabicea velutina</i> Benth. |
| <i>Randia armata</i> (Sw.) DC. | <i>Sabicea venezuelensis</i> Steyerl. |
| <i>Randia brevipes</i> Steyerl. | <i>Sabicea villosa</i> Willd. ex Roem. y Schult. |
| <i>Randia dioica</i> H. Karst. | <i>Schradera brevipes</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Randia hebecarpa</i> Benth. | <i>Schradera maguirei</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Randia venezuelensis</i> Steyerl. | <i>Schradera nilssonii</i> Steyerl. |
| <i>Remijia amazonica</i> K. Schum. | <i>Schradera polyccephala</i> A. DC. |
| <i>Remijia argentea</i> Steyerl. | <i>Schradera yutajensis</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Remijia delascioi</i> Steyerl. Endémica. | <i>Simira ignicola</i> Steyerl. |
| <i>Remijia densiflora</i> Benth. | <i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerl. |
| <i>Remijia firmula</i> (Mart.) Wedd. | <i>Sipanea carrenoi</i> Steyerl. Endémica. |
| <i>Remijia hispida</i> Spruce ex K. Schum. | <i>Sipanea galiooides</i> Wernham |
| <i>Remijia longifolia</i> Benth. ex Standl. | <i>Sipanea glomerata</i> Kunth |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|--|
| <i>Sipanea hispida</i> Benth. ex Wernham. <i>S. hispida</i> var. <i>hispida</i> <i>Sipanea pratensis</i> Aubl. <i>S. pratensis</i> var. <i>dichotoma</i> (Kunth) Steyerl. <i>Sipanea veris</i> S. Moore <i>Sipaneopsis foldatsii</i> Steyerl. Endémica. <i>Sipaneopsis maguirei</i> Steyerl. <i>Sipaneopsis morichensis</i> Steyerl. <i>Sipaneopsis rupicola</i> (Spruce ex K. Schum.) Steyerl. <i>Sphinctanthes striiflorus</i> (DC.) Hook. F. <i>Stachyarrhena duckei</i> Standl. <i>Stachyarrhena penduliflora</i> K. Schum. <i>Stachyarrhena reticulata</i> Steyerl. Endémica. <i>Stachyarrhena spicata</i> Hook. <i>Tobagoa maleolens</i> Urb. <i>Tocoyena brevifolia</i> Steyerl. Endémica. <i>Tocoyena guianensis</i> K. Schum. <i>Tocoyena neglecta</i> N.E. Brown <i>Tocoyena orinocensis</i> Standl. y Steyerl. <i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F. Gmel. <i>Uncaria tomentosa</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) DC. <i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch <i>Warszewiczia elata</i> Ducke <i>Warszewiczia schwackei</i> K. Schum. | <i>Raveniopsis sericea</i> R.S. Cowan <i>Raveniopsis stelligera</i> (R.S. Cowan) R.S. Cowan. <i>Raveniopsis steyermarkii</i> R.S. Cowan <i>Raveniopsis tormentosa</i> Gleason <i>Spathelia jauaensis</i> R.S. Cowan <i>Spiranthera guianensis</i> Sandwith <i>Spiranthera parviflora</i> Sandwith <i>Zanthoxylum amapaense</i> (Albuq.) P.G. Waterman <i>Zanthoxylum apiculatum</i> Sandwith <i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam. <i>Zanthoxylum compactum</i> (Huber ex. Albuq.) P.G. Waterman <i>Zanthoxylum ekmanii</i> (Urb.) Alain <i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg. <i>Zanthoxylum huberi</i> P.G. Waterman <i>Zanthoxylum juniperinum</i> Poepp. <i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC. <i>Zanthoxylum pentandrum</i> (Aubl.) R.A. Howard <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. <i>Zanthoxylum sp. B</i> <i>Zanthoxylum syncarpum</i> Tul. |
| RUTACEAE | SABIACEAE |
| <i>Adisanthus fusciflorus</i> Ducke <i>Angostura trifoliata</i> (Willd.) T.S. <i>Apocaulon carnosum</i> R.S. Cowan <i>Conchocarpus heterophyllus</i> (A. St.- Hil.) <i>Conchocarpus longifolius</i> (A. St.-Hil.) <i>Conchocarpus ucayalinus</i> (Huber) Kallunki <i>Decagonocarpus cornutus</i> R.S. Cowan <i>Decagonocarpus oppositifolius</i> Spruce ex Engl. <i>Ertela trifolia</i> (L.) Kuntze <i>Erythrociton brasiliensis</i> Nees y Mart. <i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart. <i>Esenbeckia pilocarpoidea</i> Kunth <i>Esenbeckia venezuelensis</i> Engl. <i>Galipea davisi</i> Sandwith <i>Hortia regia</i> Sandwith. <i>Murraya exotica</i> L. <i>Pilocarpus racemosus</i> Vahl <i>Raputia maroana</i> (R.S. Cowan) Kallunki <i>Raputia szczerbanii</i> (Steyerl.) Kallunki <i>Rauia spicata</i> Haye <i>Rauia subtruncata</i> Steyerl. <i>Raveniopsis breweri</i> Steyerl. <i>Raveniopsis capitata</i> R.S. Cowan <i>Raveniopsis fraterna</i> R.S. Cowan <i>Raveniopsis jauaensis</i> Steyerl. <i>Raveniopsis linearis</i> (Gleason) R.S. Cowan <i>Raveniopsis paruana</i> (R.S. Cowan) R.S. Cowan <i>Raveniopsis peduncularis</i> Pittier y Lasser <i>Raveniopsis ruelliooides</i> (Oliv.) R.S. Cowan. | <i>Meliosma aff. meridensis</i> Lasser <i>Meliosma herbertii</i> Rolfe <i>Thesium tepuiense</i> Steyerl. |
| | SAPINDACEAE |
| | <i>Allophylus punctatus</i> (Poepp. y Endl.) Radlk. <i>Allophylus racemosus</i> Sw. <i>Cardiospermum corindum</i> L. <i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw. <i>Cardiospermum halicacabum</i> L. <i>Cupania cinerea</i> Poepp. y Endl. <i>Cupania hirsuta</i> Radlk. <i>Cupania hispida</i> Radlk. <i>Cupania kukananica</i> Steyerl. <i>Cupania latifolia</i> Kunth <i>Cupania rubiginosa</i> (Poir.) Radlk. <i>Cupania scrobiculata</i> Rich. <i>Cupania tepuensis</i> Steyerl. y Maguire <i>Dilodendron costaricense</i> (Radlk.) Gentry y Steyerl. <i>Dilodendron elegans</i> (Radlk.) Gentry y Steyerl. <i>Dodonaea viscosa</i> Jacq. <i>Houssayanthus macrolophus</i> (Radlk.) Hunz. <i>Matayba adenantha</i> Radlk. <i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk. <i>Matayba atropurpurea</i> Radlk. <i>Matayba elegans</i> Radlk. <i>Matayba inelegans</i> Spruce ex Radlk. <i>Matayba kavanayena</i> (Steyerl.) Steyerl. <i>Matayba opaca</i> Radlk. <i>Matayba peruviana</i> Radlk. <i>Matayba ptariana</i> Steyerl. <i>Matayba reducta</i> Steyerl. <i>Matayba robusta</i> Radlk. <i>Matayba spruceana</i> (Benth.) Radlk |



C. Lasso.

| | |
|---|--|
| <i>Matayba yutajensis</i> Steyermark. | <i>Ecclinusa orinocoensis</i> Aubrév |
| <i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq. | <i>Ecclinusa parviflora</i> T.D. Penn. |
| <i>Melicoccus oliviformis</i> Kunth | <i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart. |
| <i>Paulolinia alsmithii</i> Macbr. | <i>Ecclinusa ulei</i> (Krause) Gilly ex Cronquist. |
| <i>Paulolinia anisoptera</i> Turcz. | <i>Elaeoluma crispa</i> T.D. Penn |
| <i>Paulolinia bracteosa</i> Radlk. | <i>Elaeoluma glabrescens</i> (Mart. y Eich.) Aubrév. |
| <i>Paulolinia caloptera</i> Radlk. | <i>Elaeoluma nuda</i> (Baehni) Aubrév. |
| <i>Paulolinia cupana</i> Kunth | <i>Elaeoluma schomburgkiana</i> (Miq.) Baill. |
| <i>Paulolinia cururu</i> L. | <i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) Chev. |
| <i>Paulolinia fuscescens</i> Kunth | <i>Manilkara boliviensis</i> T.D. Penn. |
| <i>Paulolinia ingaeifolia</i> Rich. | <i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chev |
| <i>Paulolinia leiocarpa</i> Griseb. | <i>Micropholis casiquiarensis</i> Aubrév. |
| <i>Paulolinia micrantha</i> Cambess. | <i>Micropholis egenensis</i> (A. DC.) Pierre in Urb. |
| <i>Paulolinia nuriensis</i> Steyermark. | <i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre |
| <i>Paulolinia paullinioides</i> Spruce ex Radlk. | <i>Micropholis humboldtiana</i> (Roem. y Schult.) T.D. Penn. |
| <i>Paulolinia pinnata</i> L. | <i>Micropholis maguirei</i> Aubrév. |
| <i>Paulolinia rubiginosa</i> Cambess. | <i>Micropholis melinoniana</i> Pierre |
| <i>Paulolinia rufescens</i> Rich. | <i>Micropholis mensalis</i> (Baehni) Aubrév. |
| <i>Paulolinia rugosa</i> Benth. | <i>Micropholis obscura</i> T.D. Penn. |
| <i>Sapindus saponaria</i> L. | <i>Micropholis spectabilis</i> (Steyermark.) T.D. Penn. |
| <i>Serjania adusta</i> Radlk. | <i>Micropholis splendens</i> Gilly ex Aubrév. |
| <i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd. | <i>Micropholis suborbicularis</i> Aubrév |
| <i>Serjania clematidea</i> Triana y Planch. | <i>Micropholis venamoensis</i> (Steyermark.) T.D. Penn. |
| <i>Serjania grandifolia</i> Sagot ex Radlk. | <i>P. cuspidata</i> subsp. <i>dura</i> (Eyma) T.D. Penn. |
| <i>Serjania membranacea</i> Splitgerber. | <i>Pouteria aff. engleri</i> Eyma |
| <i>Serjania paucidentata</i> DC. | <i>Pouteria ambelaniifolia</i> (Sandwith) T.D. Penn. |
| <i>Serjania pyramidata</i> Radlk. | <i>Pouteria amygdalicarpa</i> (Pittier) T.D. Penn. |
| <i>Serjania rhombea</i> Radlk. | <i>Pouteria anomala</i> (Pires) T.D. Penn. |
| <i>Talisia caudata</i> Steyermark. | <i>Pouteria atabapoensis</i> (Aubrév.) T.D. Penn. |
| <i>Talisia chartacea</i> Acev.-Rodr. | <i>Pouteria caimito</i> (Ruiz y Pav.) Radlk. |
| <i>Talisia firma</i> Radlk. | <i>Pouteria canaimensis</i> T.D. Penn. |
| <i>Talisia glandulifera</i> Steyermark. | <i>Pouteria crassiflora</i> Pires y T.D. Penn. |
| <i>Talisia hexaphylla</i> Vahl | <i>Pouteria cuspidata</i> (A. DC.) Baehni |
| <i>Talisia laevigata</i> Acev.-Rodr. | <i>Pouteria egregia</i> Sandwith, Kew l. |
| <i>Talisia macrophylla</i> (Mart.) Radlk. | <i>Pouteria elegans</i> (A. DC.) Baehni |
| <i>Talisia nervosa</i> Radlk. | <i>Pouteria eugenijifolia</i> (Pierre) Baehni |
| <i>Talisia obovata</i> A.C. | <i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk. |
| <i>Talisia retusa</i> R.S. Cowan | <i>Pouteria gomphiifolia</i> (Mart.) Radlk. |
| <i>Toulicia guianensis</i> Aubl. | <i>Pouteria guianensis</i> Aubl. |
| <i>Toulicia petiolulata</i> Radlk. | <i>Pouteria hispida</i> Eyma |
| <i>Toulicia pulvinata</i> Radlk | <i>Pouteria laevigata</i> (Mart.) Radlk. |
| <i>Vouarana anomala</i> (Steyermark.) Acev.-Rodr. | <i>Pouteria maguirei</i> (Aubrév.) T.D. Penn. |
| SAPOTACEAE | <i>Pouteria pimichinensis</i> T.D. Penn. |
| <i>Chromolucuma rubriflora</i> Ducke | <i>Pouteria plicata</i> T.D. Penn. |
| <i>Chrysophyllum amazonicum</i> T.D. Penn. | <i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma |
| <i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq. | <i>Pouteria rigida</i> (Mart. y Eich.) Radlk. |
| <i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist. | <i>Pouteria scrobiculata</i> Monach. ex T.D. Penn. |
| <i>Chrysophyllum pomiferum</i> (Eyma) T.D. Penn. | <i>Pouteria sipapoensis</i> T.D. Penn. |
| <i>Chrysophyllum prieurii</i> A. DC. | <i>Pouteria sp. nov. aff. gonggrippi</i> Eyma |
| <i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni | <i>Pouteria stipitata</i> Cronquist |
| <i>Chrysophyllum sparsiflorum</i> Klotsch ex Miq. | <i>Pouteria surumuensis</i> Baehni |
| <i>Ecclinusa atabapoensis</i> (Aubrév.) T.D. Penn. | <i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. |
| <i>Ecclinusa bullata</i> T.D. Penn. | <i>Pouteria trilocularis</i> Cronquist. |
| <i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma | <i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Pradosia caracasana (Pittier) T.D. Penn.

Pradosia grisebachii (Pierre) T.D. Penn.

Pradosia schomburgkiana (A. DC.) Cronquist

Pradosia surinamensis (Eyma) T.D. Penn.

Sideroxylon obtusifolium (Roem. y Schult.) T.D. Penn.

SARRACENIACEAE

Heliamphora chimantensis Wistuba, Carow y Harbath

Heliamphora elongata Nerz

Heliamphora folliculata Wistuba, Harbath y Carow

Heliamphora heterodoxa Steyerl.

Heliamphora ionasii Maguire

Heliamphora minor Gleason

Heliamphora nutans Benth.

Heliamphora sarracenioides Wistuba, Harbath y Carow

H. tatei var. *neblinae* (Maguire) Steyerl.

SCROPHULARIACEAE

Achetaria guianensis Pennell,

Achetaria scutellaroides (Benth.) Wettst.

Alectra aspera (Cham. y Schldl.) L.O. Williams

Alectra stricta Benth.

Bacopa aquatica Aubl.

Bacopa callitrichoides (Kunth) Pennell

Bacopa gratioloides (Cham.) Chodat y Hassl.

Bacopa innominata (M. Gómez) Alain

Bacopa monnieroides (Cham.) B.L. Rob.

Bacopa repens (Sw.) Wettst.

Bacopa reptans (Benth.) Wettst. ex Edwall

Bacopa salzmannii (Benth.) Wettst. ex Edwall

Bacopa serpyllifolia (Benth.) Pennell

Bacopa sessiliflora (Benth.) Pulle

Bacopa stricta (Schrad.) Wettst. ex Edwall

Benjaminiella reflexa (Benth.) D'Arcy

Buchnera longifolia Kunth

Buchnera pusilla Kunth

Buchnera rosea Kunth

Buchnera spruceana Philcox

Buchnera ternifolia Kunth

Buchnera weberbaueri Diels

Capraria biflora L.

Castilleja arvensis Schldl. y Cham.

Conobea aquatica Aubl.

Conobea scopariooides (Cham. y Schldl.) Benth.

Escobedia grandiflora (L. F.) Kuntze

Lindernia brachypetala Pennell

Lindernia crustacea (L.) F. Muell.

Lindernia diffusa (L.) Wettst.

Lindernia dubia (L.) Pennell

Mecardonia procumbens (Mill.) Small

Micranthemum umbrosum (J.F. Gmel.) S.F. Blake

Scoparia dulcis L.

Stemodia foliosa Benth.

Torenia thouarsii (Cham. y Schldl.) Kuntze

Velloziella spathacea (Oliv.) Melch.

SIMAROUBACEAE

Picrolemma sprucei Hook. F.

Quassia amara L.

Simaba cedron Planch.

Simaba guianensis Aubl.

Simaba monophylla (Oliv.) Cronquist

Simaba obovata Spruce ex Engl.

Simaba orinocensis Kunth

Simaba sp. A.

Simarouba amara Aubl.

PICRAMNIACEAE

Picramnia guianensis (Aubl.) Jans.

Picramnia juniniana J.F. Macbr.

Picramnia latifolia Tul.

Picramnia magnifolia Macbride,

Picramnia nuriensis Steyerl.

Picramnia pentandra Sw.

SIPARUNACEAE

Siparuna bifida (Poep. y Endl.) A. DC.

Siparuna cristata (Poep. y Endl.) A. DC.

Siparuna cuspidata (Tul.) A. DC.

Siparuna decipiens (Tul.) A. DC.

Siparuna guianensis Aubl.

Siparuna obstipa J.F. Macbr.

Siparuna reginae (Tul.) A. DC.

SOLANACEAE

Brunfelsia imatacana Plowman

Brunfelsia uniflora (Pohl) D. Don

Capsicum frutescens L.

Cestrum alternifolium (Jacq.) O.E.

Cestrum glabrescens (C.V. Morton) Steyerl. y Maguire

Cestrum latifolium Lam.

Cestrum neblinense D'Arcy y Benítez

Cestrum racemosum Ruiz y Pav.

Cestrum reflexum Sendtn.

Cestrum schlechtendahlii G. Don

Cestrum schulzianum Franscye

Cestrum strigilatum Ruiz y Pav.

Cestrum subuniflorum Dunal.

Cestrum tuosum Sendtn.

Datura inoxia Mill.

Deprea orinocensis (Kunth) RaF.

Lycianthes pauciflora (Vahl) Bitter

Markea formicarum Dammer

Markea longiflora Miers

Markea reticulata Steyerl. y Maguire

Markea sessiliflora Ducke.

Melananthus ulei Carvalho

Nicotiana tabacum L.

Physalis angulata L.

Physalis cordata Mill.

Physalis lagascae Roem. y Schult.

Physalis pubescens L.

Schwenckia americana L.

Schwenckia elegans Carvalho



C. Lasso.

| | |
|---|--|
| <i>Schwenckia glabra</i> Kunth | <i>Byttneria piresii</i> Cristóbal |
| <i>Schwenckia grandiflora</i> Benth. | <i>Byttneria rhamnifolia</i> Benth. |
| <i>Schwenckia heterantha</i> Carvalho | <i>Byttneria scabra</i> L. |
| <i>Schwenckia huberi</i> Benítez | <i>Byttneria uaupensis</i> Spruce ex K. Schum. |
| <i>Schwenckia micrantha</i> Benth. | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. |
| <i>Solandra grandiflora</i> Sw. | <i>Helicteres baruensis</i> Jacq. |
| <i>Solandra longiflora</i> Tussac | <i>Helicteres brevispira</i> A. St.-Hil. |
| <i>Solanum acerifolium</i> Dunal | <i>Helicteres guazumifolia</i> Kunth |
| <i>Solanum adhaerens</i> Roem. | <i>Helicteres heptandra</i> L.B. Sm. |
| <i>Solanum allophyllum</i> (Miers) Standl. | <i>Helicteres pentandra</i> L. |
| <i>Solanum altissimum</i> Benítez | <i>Herrania camargoana</i> R.E. Schult. |
| <i>Solanum americanum</i> Mill. | <i>Herrania lemniscata</i> (M.R. Schomb.) R.E. Schult. |
| <i>Solanum arboreum</i> Dunal | <i>Melochia arenosa</i> Benth. |
| <i>Solanum asperum</i> Rich. | <i>Melochia graminifolia</i> A. St.-Hil. |
| <i>Solanum aturense</i> Dun | <i>Melochia manducata</i> C. Wright |
| <i>Solanum badilloi</i> Benítez | <i>Melochia melissifolia</i> Benth. |
| <i>Solanum bicolor</i> Roem. y Schult. | <i>Melochia nodiflora</i> Sw. |
| <i>Solanum campaniforme</i> Roem. | <i>M. tomentosa</i> var. <i>frutescens</i> DC. |
| <i>Solanum caripense</i> Dunal | <i>Melochia ulmifolia</i> Benth. |
| <i>Solanum coriaceum</i> Dunal | <i>Melochia villosa</i> (Mill.) Fawc. y Rendle |
| <i>Solanum crinitum</i> Lam. | <i>Sterculia abbreviata</i> E.L. Taylor ex Mondragón |
| <i>Solanum davidsei</i> Carvalho | <i>Sterculia amazonica</i> E.L. Taylor ex Mondragón |
| <i>Solanum hirtum</i> Vahl | <i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst |
| <i>Solanum jamaicense</i> Mill. | <i>Sterculia kayae</i> P.E. Berry |
| <i>Solanum lanceifolium</i> Jacq. | <i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K. Schum |
| <i>Solanum leucocarpum</i> Dunal | <i>Sterculia rugosa</i> R. Br. |
| <i>Solanum mammosum</i> L. | <i>Theobroma cacao</i> L. |
| <i>Solanum monachophyllum</i> Dunal | <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum |
| <i>Solanum nigrum</i> M. Nee | <i>Theobroma microcarpum</i> Mart. |
| <i>Solanum oocarpum</i> Sendtn. | <i>Theobroma subincanum</i> Mart. |
| <i>Solanum oppositifolium</i> Ruiz y Pav. | <i>Uladendron codesuri</i> Marc.-Berti |
| <i>Solanum paludosum</i> Moric. | <i>Waltheria albicans</i> Turcz. |
| <i>Solanum pensile</i> Sendtn. | <i>Waltheria bertero</i> (Spreng.) J.G. Saunders |
| <i>Solanum schlechtendalianum</i> Walp. | <i>Waltheria carmensarae</i> J.G. Saunders |
| <i>Solanum schomburgkii</i> Sendtn. | <i>Waltheria collina</i> K. Schum |
| <i>Solanum seaforthianum</i> Andrews | <i>Waltheria indica</i> L. |
| <i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal | <i>Waltheria involucrata</i> Benth. |
| <i>Solanum stramonifolium</i> Jacq. | <i>Waltheria operculata</i> Rose |
| <i>Solanum subinerme</i> Jacq. | <i>Waltheria viscosissima</i> A. St.-Hil |
| <i>Solanum swartzianum</i> Roem. y Schult. | STYRACACEAE |
| <i>Solanum tepuiense</i> S. Knapp | <i>Styrax duidae</i> Steyermark. |
| <i>Solanum umbratile</i> I.M. Johnst. | <i>Styrax glaber</i> Sw. |
| <i>Solanum velutinum</i> Dunal | <i>Styrax glabratus</i> Schott |
| <i>Solanum vestissimum</i> Dunal | <i>Styrax guaiquinimae</i> (Maguire y Steyermark.) P.W. Fritsch |
| <i>Witheringia solanacea</i> L'Hér. | <i>Styrax guayananus</i> Maguire y K.D. Phelps |
| SPHENOCLEACEAE | <i>Styrax guyanensis</i> A. DC. |
| <i>Sphenoclea zeylanica</i> Gaertn. | <i>Styrax longipedicellatus</i> Steyermark. |
| STERCULIACEAE | <i>Styrax neblinae</i> (Maguire) P.W. Fritsch |
| <i>Ayenia magna</i> L. | <i>Styrax sipoanoanus</i> Maguire |
| <i>Byttneria aristeguietae</i> Cristóbal | <i>Styrax wurdackiorum</i> Steyermark. |
| <i>B. catalpifolia</i> subsp. <i>catalpifolia</i> | <i>Styrax yutajensis</i> (Maguire) P.W. Fritsch |
| <i>Byttneria divaricata</i> Benth. | <i>Styrax</i> sp. nov. aff. <i>guaiquinimae</i> (Maguire y Steyermark.) P.W. Fritsch |
| <i>Byttneria genistella</i> Triana y Planch. | SYMPLOCACEAE |
| <i>Byttneria obliqua</i> Benth. | <i>Symplocos acananensis</i> Steyermark. |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Symplocos chimanensis Steyermark y Maguire

Symplocos guianensis (Aubl.) Gurcke

Symplocos jauaensis Steyermark y Maguire

Symplocos martinicensis Jacq.

Symplocos neblinae Maguire y Steyermark

Symplocos nitens (Pohl) Benth.

S. nitens var. *clausenii* Brand

Symplocos pycnophylla Sleumer

Symplocos roraimensis Steyermark

Symplocos schomburgkii Klotsch ex Brand

Symplocos ulei Brand

Symplocos yapacanensis Steyermark

TEPUANTHACEAE

Tepuianthus auyantepuiensis Maguire y Steyermark

Tepuianthus sarisarínamensis Maguire y Steyermark

Tepuianthus savannensis Maguire y Steyermark

Tepuianthus yapacanensis Maguire y Steyermark

TERNSTROEMIACEAE

Freziera calophylla Triana y Planch.

Freziera carinata Weitzman

Freziera roraimensis Tul.

Ternstroemia brevistyla Kobuski

Ternstroemia campinicola B.M. Boom

Ternstroemia crassifolia Benth.

Ternstroemia discoidea Gleason

Ternstroemia distyla Kobuski

Ternstroemia duidae Gleason

Ternstroemia dura Gleason

Ternstroemia guanchezii B.M. Boom

Ternstroemia laevigata Wawra

Ternstroemia maguirei B.M. Boom

Ternstroemia punctata (Aubl.) Sw.

Ternstroemia pungens Gleason

Ternstroemia retusifolia Kobuski

Ternstroemia tristyla Gleason

Ternstroemia verticillata Klotsch ex Wawra

Ternstroemia sp. A

Ternstroemia sp. B

TETRAMERISTACEAE

Pentamerista neotropica Maguire

THEACEAE

Gordonia fruticosa (Schrad.) H. Keng

BONNETIACEAE

Archytaea angustifolia Maguire

Archytaea triflora Mart

Bonnetia ahogadoi (Steyermark) A.L. Weitzman y P.F. Stevens

Bonnetia bolivarensis Steyermark

Bonnetia celiae Maguire

Bonnetia chimanensis Steyermark

Bonnetia cordifolia Maguire

Bonnetia crassa Gleason

Bonnetia euryanthera Steyermark

Bonnetia fasciculata A.L. Weitzman y P.F. Stevens

Bonnetia huberiana Steyermark

Bonnetia jauaensis Maguire

Bonnetia kathleenae Lasser

Bonnetia lanceifolia Kobuski

Bonnetia liesneri Steyermark

Bonnetia maguireorum Steyermark

Bonnetia multinervia (Maguire) Steyermark

Bonnetia neblinae Maguire

Bonnetia paniculata Spruce ex Benth.

Bonnetia ptariensis Steyermark

Bonnetia roraimae Oliv.

Bonnetia roseiflora Maguire

Bonnetia rubicunda (Sastre) A.L. Weitzman y P.F. Stevens

Bonnetia sessilis Benth.

Bonnetia steyermarkii Kobuski

Bonnetia tepuensis Kobuski y Steyermark

Bonnetia tristyla Gleason

Bonnetia wurdackii Maguire

THEOPHRASTACEAE

Clavija imatacae Ståhl

Clavija lancifolia Desf

Jacquinia armillaris Jacq.

THYMELAEACEAE

Daphnopsis americana (Mill.) J.R. Johnst

Daphnopsis dircoidea Steyermark

Daphnopsis guaiquinimae Steyermark

Daphnopsis longipedunculata Gilg ex Ule y Domke

Daphnopsis nevligniana Steyermark

Daphnopsis steyermarkii Nevling

Lasiadenia rupestris Benth.

Lophostoma amoenum Nevling

TILIACEAE

Apeiba albiflora Ducke

Apeiba glabra Aubl.

Apeiba macropetala Ducke

Apeiba membranacea Spruce ex Benth.

Apeiba petoumo Aubl.

Apeiba schomburgkii Szyszyl

Apeiba tibourbou Aubl.

Apeiba uittienii Jans.

Christiana africana DC.

Corchorus aestuans L.

Corchorus hirtus L.

Corchorus orinocensis Kunth

Luehea alternifolia (Mill.) Mabb.

Luehea candida (DC.) Mart.

Luehea cymulosa Spruce ex Benth.

Lueheopsis duckeana Burret

Lueheopsis rosea (Ducke) Burret

Mollia glabrescens Benth.

Mollia lepidota Spruce ex Benth.

Mollia speciosa Mart.

Mollia tomentosa Spruce ex Benth.

Mollia ulei Burret

Triumfetta bogotensis DC.



C. Lasso.

| |
|---|
| <i>Triumfetta lappula</i> L. |
| <i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq. |
| <i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq. |
| <i>Vasivaea alchorneoides</i> Baill. |
| MUNTINGIACEAE |
| <i>Muntingia calabura</i> L. |
| TRIGONIACEAE |
| <i>Trigonia microcarpa</i> Sagot ex Warm. |
| <i>Trigonia nivea</i> Cambess. |
| <i>Trigonia sericea</i> Kunth |
| <i>Trigonia spruceana</i> Benth. |
| <i>Trigonia villosa</i> Aubl. |
| TROPAEOLACEAE |
| <i>Tropaeolum orinocense</i> P.E. Berry |
| TURNERACEAE |
| <i>Piriqueta cistoides</i> (L.) Griseb |
| <i>Piriqueta undulata</i> Urb. |
| <i>Piriqueta viscosa</i> Griseb. |
| <i>Turnera acuta</i> Willd. |
| <i>Turnera annectens</i> Arbo |
| <i>Turnera argentea</i> Arbo |
| <i>Turnera breviflora</i> Moura |
| <i>Turnera castilloi</i> Arbo |
| <i>Turnera cicatricosa</i> Arbo |
| <i>Turnera guianensis</i> Aubl. |
| <i>Turnera huberi</i> Arbo |
| <i>Turnera lineata</i> Urb. |
| <i>Turnera macrophylla</i> Urb. |
| <i>Turnera odorata</i> Rich. |
| <i>Turnera paruana</i> Arbo |
| <i>Turnera pumilea</i> L. |
| <i>Turnera scabra</i> Millsp. |
| <i>Turnera schomburgkiana</i> Urb. |
| <i>Turnera steyermarkii</i> Arbo |
| <i>Turnera venosa</i> Urb. |
| <i>Turnera waltherioides</i> Urb. |
| ULMACEAE |
| <i>Ampelocera edentula</i> Kuhlm. |
| <i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg. |
| <i>Trema integerrima</i> (Beurl.) Standl. |
| <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume |
| URTICACEAE |
| <i>Boehmeria cylindrica</i> (L.) Sw. |
| <i>Laportea aestuans</i> (L.) Chew |
| <i>Phenax sonneratii</i> (Poir.) Wedd. |
| <i>Pilea daudiodora</i> Pav. |
| <i>Pilea fendleri</i> Killip |
| <i>Pilea involucrata</i> (Sims) Urb. |
| <i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm. |
| <i>Pilea pubescens</i> Liebm. |
| <i>Pouzolzia occidentalis</i> (Liebm.) Wedd. |
| <i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. |
| <i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb. |
| <i>Urera laciniata</i> Goudot ex Wedd. |

| |
|---|
| VALERIANACEAE |
| <i>Valeriana scandens</i> L. |
| VERBENACEAE |
| <i>Aegiphila bracteolosa</i> Moldenke |
| <i>Aegiphila elata</i> Sw. |
| <i>Aegiphila filipes</i> Mart. y Schauer ex Schauer |
| <i>Aegiphila glandulifera</i> Moldenke |
| <i>Aegiphila hystricina</i> Aymard y Cuello |
| <i>Aegiphila hoehnei</i> Moldenke |
| <i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D. Jacks. |
| <i>Aegiphila intermedia</i> Moldenke |
| <i>Aegiphila laevis</i> (Aubl.) J.F. Gmel. |
| <i>Aegiphila laxiflora</i> Benth. |
| <i>Aegiphila lewisiana</i> Moldenke |
| <i>Aegiphila macrantha</i> Ducke |
| <i>Aegiphila membranacea</i> Turcz. |
| <i>Aegiphila mollis</i> Kunth |
| <i>Aegiphila parviflora</i> Moldenke |
| <i>Aegiphila pendula</i> Moldenke |
| <i>Aegiphila perplexa</i> Moldenke |
| <i>Aegiphila racemosa</i> Vell. |
| <i>Aegiphila roraimensis</i> Moldenke |
| <i>Aegiphila spruceana</i> Moldenke |
| <i>Aegiphila venezuelensis</i> Moldenke |
| <i>Amazonia campestris</i> (Aubl.) Moldenke |
| <i>Amazonia obovata</i> Gleason. |
| <i>Avicennia germinans</i> (L.) L. |
| <i>Avicennia schaueriana</i> Stapf y Leechm. |
| <i>Bouchea prismatica</i> (L.) Kuntze |
| <i>Citharexylum macrophyllum</i> Poir. |
| <i>Citharexylum poeppigii</i> Walp. |
| <i>Citharexylum spinosum</i> L. |
| <i>Citharexylum</i> sp. A. |
| <i>Clerodendrum philippinum</i> Schauer |
| <i>Clerodendrum ternifolium</i> Kunth |
| <i>Clerodendrum thomsoniae</i> Balf. |
| <i>Duranta erecta</i> L. |
| <i>Duranta obtusifolia</i> Kunth |
| <i>Lantana achyranthifolia</i> DesF. |
| <i>Lantana camara</i> L. |
| <i>Lantana canescens</i> Kunth |
| <i>Lantana cujabensis</i> Schauer |
| <i>Lantana fucata</i> Lindl. |
| <i>Lantana glutinosa</i> Poepp. |
| <i>Lantana radula</i> Sw. |
| <i>Lantana ruiz-teranii</i> López-Pal. y Steyer. |
| <i>Lantana trifolia</i> L. |
| <i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. |
| <i>Lippia micromera</i> Schauer |
| <i>Lippia origanoides</i> Kunth |
| <i>Petrea blanchetiana</i> Schauer |
| <i>Petrea bracteata</i> Steud. |
| <i>Petrea macrostachya</i> Benth. |
| <i>Petrea pubescens</i> Turcz. |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Petrea volubilis L.

Phyla betulifolia (Kunth) Greene

Priva lappulacea (L.) Pers.

Stachytarpheta angustifolia (Mill.) Vahl

Stachytarpheta cayennensis (Rich.) Vahl

Stachytarpheta jamaicensis (L.) Vahl

Stachytarpheta lopez-palacii Moldenke

Stachytarpheta mutabilis (Jacq.) Vahl

Stachytarpheta sprucei Moldenke

Tamonea spicata Aubl.

Vitex calothrysia Sandwith.

Vitex capitata Vahl

Vitex compressa Turcz.

Vitex klugii Moldenke

Vitex orinocensis Kunth

Vitex sprucei Briq.

Vitex stahelii Moldenke

Vitex triflora Vahl

VIOLACEAE

Amphirrhox longifolia (A. St.-Hil.) Spreng

Corynostylis carthagenaensis H. Karst.

Corynostylis pubescens S. Moore

Corynostylis volubilis L.B. Sm. y A. Fernández

Gloeospermum sphaerocarpum Triana y Planch.

Hybanthus calceolaria (L.) Schulze

Hybanthus oppositifolius (L.) Taub.

Hybanthus phyllanthoides (Planch. y Linden) L.B. Sm. y A. Fernández

Leonia cymosa Mart.

Leonia glycyarpa Ruiz y Pav.

Paypayrola grandiflora Tul.

Paypayrola guianensis Aubl.

Paypayrola longifolia Tul.

Rinorea camptoneura (Radlk.) Melch.

Rinorea endotricha Sandwith.

Rinorea falcata (Mart. ex Eichler) Kuntze

Rinorea flavescens (Aubl.) Kuntze

Rinorea lindeniana (Tul.) Kuntze

Rinorea macrocarpa (Mart. ex Eichler) Kuntze

Rinorea melanodonta S.F. Blake

Rinorea ovalifolia (Britton) S.F. Blake

Rinorea paniculata (Mart.) Kuntze

Rinorea pubiflora (Benth.) Sprague y Sandwith.

Rinorea racemosa (Mart.) Kuntze

Rinorea riana Kuntze

Rinorea sprucei (Eichler) Kuntze

Rimoreocarpus ulei (Melch.) Ducke

VISCACEAE

Dendrophthora crisipa (Rizzini) Kuijt

Dendrophthora decipiens Kuijt

Dendrophthora densifrons (Ule) Kuijt

Dendrophthora elliptica (Gardner) Krug y Urb.

Dendrophthora fandleriana (Eichler) Kuijt

Dendrophthora intermedia (Rizzini) Kuijt

Dendrophthora jauana Rizzini

Dendrophthora macbridei (Standl. ex J.F. Macbr.) Kuijt

Dendrophthora microsoma Rizzini

Dendrophthora nitidula (Rizzini) Kuijt

Dendrophthora obliqua (C. Presl) Wiens

Dendrophthora oligantha Kuijt

Dendrophthora roraimae (Oliv.) Ule

Dendrophthora tenuiflora (Steyermark y Maguire) Kuijt

Dendrophthora teputiana (Steyermark) Kuijt

Phoradendron aphyllum Steyermark

Phoradendron berryi Rizzini

Phoradendron bilineatum Urb.

Phoradendron chrysoclados A. Gray

Phoradendron crassifolium (Pohl ex DC.) Eichler

Phoradendron diminutivum E.A. Kellogg

Phoradendron dipterum Eichler

Phoradendron exiguum Trel.

Phoradendron haughtii Kuijt

Phoradendron herbert-smithii Trel.

Phoradendron hexastichum (DC.) Griseb.

Phoradendron inaequidentatum Rusby.

Phoradendron kelloggii Kuijt

Phoradendron longipetiolatum Urb.

Phoradendron mairaryense Ule

Phoradendron membranifolium Kuijt

Phoradendron microstachyum Kuijt

Phoradendron morsicatum Rizzini

Phoradendron mucronatum (DC.) Krug y Urb.

Phoradendron northropiae Urb.

Phoradendron obtusissimum (Miq.) Eichler

Phoradendron perrottetii (DC.) Eichler

Phoradendron platycaulon Eichler

Phoradendron pteroneuron Eichler

Phoradendron pulleanum E.H.L.

Phoradendron quadrangulare (Kunth) Griseb.

Phoradendron racemosum (Aubl.) Krug y Urb.

Phoradendron scariosum Rizzini

Phoradendron schultesii Kuijt

Phoradendron steyermarkii Rizzini in Luces y Steyermark

Phoradendron triflorum E.A. Kellogg

Phoradendron trinervium (Lam.) Griseb.

Phoradendron tunaeforme (DC.) Eichler

Phoradendron undulatum (Pohl ex DC.) Eichler

VITACEAE

Cissus alata Jacq.

Cissus descoingsii J.A. Lombardi

Cissus erosa Rich.

Cissus gongyloides (Baker) Planch.

Cissus haematantha Miq.

Cissus palmata Poir.

Cissus spinosa Cambess.

Cissus trianae Planch.

Cissus venezuelensis Steyermark

Cissus verticillata (L.) Nicolson y C.E. Jarvis

VOCHysiaceae



C. Lasso.

| | |
|--|---|
| <i>Erisma blancoa</i> Marc.-Berti | <i>Vochysia tetraphylla</i> (G. Mey.) DC. |
| <i>Erisma calcaratum</i> (Link) Warm. | <i>Vochysia tilletii</i> Marc.-Berti |
| <i>Erisma floribundum</i> Rudge | <i>Vochysia tomentosa</i> (G. Mey.) DC. |
| <i>Erisma japura</i> Spruce ex Warm. | <i>Vochysia venezuelana</i> Stafleu |
| <i>Erisma laurifolium</i> Spruce ex Warm. | <i>Vochysia vismifolia</i> Spruce ex Warm. |
| <i>Erisma micranthum</i> Spruce ex Warm. | WINTERACEAE |
| <i>Erisma splendens</i> Stafleu | <i>Drimys roraimensis</i> (A.C. Sm.) Ehrend. y Gottsb. |
| <i>Erisma uncinatum</i> Warm. | ZYGOPHYLLACEAE |
| <i>Qualea cyanea</i> Ducke | <i>Guaiacum officinale</i> L. |
| <i>Qualea decorticans</i> Ducke | <i>Kallstroemia maxima</i> (L.) Hook. y Arn. |
| <i>Qualea dinizii</i> Ducke | <i>Kallstroemia pubescens</i> (G. Don) Dandy |
| <i>Qualea homosepala</i> Ducke | <i>Trius zeyheri</i> Sond. |
| <i>Qualea polychroma</i> Stafleu | II. ANGIOSPERMAE-Monocotyledoneae |
| <i>Qualea psidiifolia</i> Spruce ex Warm. | AGAVACEAE |
| <i>Qualea pulcherrima</i> Spruce ex Warm. | <i>Furcraea cabuya</i> Trel. |
| <i>Qualea rupicola</i> Ducke | ALISMATACEAE |
| <i>Qualea schomburgkiana</i> Warm. | <i>Echinodorus boliviianus</i> (Rusby) Holm-Niels. |
| <i>Qualea sprucei</i> Warm. | <i>Echinodorus grisebachii</i> Small |
| <i>Qualea suprema</i> Ducke | <i>Echinodorus horizontalis</i> Rataj |
| <i>Qualea themistoclesii</i> Ducke | <i>Echinodorus paniculatus</i> Micheli |
| <i>Qualea tuberculata</i> Stafleu | <i>Echinodorus tenellus</i> (Mart.) Buchenau |
| <i>Qualea wurdackii</i> Marc.-Berti | <i>Sagittaria guayanensis</i> H.B.K. subsp. <i>guayanensis</i> |
| <i>Ruizterania cassiquiarensis</i> (Spruce ex Warm.) Marc.-Berti | <i>Sagittaria rhombifolia</i> Cham. |
| <i>Ruizterania esmeraldae</i> (Standl.) Marc.-Berti | <i>Sagittaria sprucei</i> Micheli |
| <i>Ruizterania ferruginea</i> (Steyermark.) Marc.-Berti | ARACEAE |
| <i>Ruizterania obtusata</i> (Briq.) Marc.-Berti | <i>Anthurium bonplandii</i> G.S. Bunting subsp. <i>bonplandii</i> |
| <i>Ruizterania retusa</i> (Spruce ex Warm.) Marc.-Berti | <i>Anthurium cataniapoense</i> Croat |
| <i>Ruizterania rigidia</i> (Stafleu) Marc.-Berti | <i>Anthurium clavigerum</i> Poepp. |
| <i>Ruizterania trichanthera</i> (Spruce ex Warm.) Marc.-Berti | <i>Anthurium corocoroense</i> G.S. Bunting |
| <i>Vochysia angustifolia</i> Ducke | <i>Anthurium digitatum</i> (Jacq.) Schott |
| <i>Vochysia apopetala</i> Ule. | <i>Anthurium eminens</i> Schott |
| <i>Vochysia bautistae</i> Marc.-Berti | <i>Anthurium expansum</i> Gleason |
| <i>Vochysia calophylla</i> Spruce ex Warm. | <i>Anthurium gracile</i> (Rudge) Schott |
| <i>Vochysia cassiquiarensis</i> Stafleu | <i>Anthurium guaiquinimae</i> G.S. Bunting |
| <i>Vochysia catingae</i> Ducke. | <i>Anthurium guanchezii</i> G.S. Bunting |
| <i>Vochysia complicata</i> Ducke. | <i>Anthurium guayanum</i> G.S. Bunting |
| <i>Vochysia costata</i> Warm. | <i>Anthurium hookeri</i> Kunth |
| <i>Vochysia crassifolia</i> Warm. | <i>Anthurium iramirezae</i> G.S. Bunting |
| <i>Vochysia elegans</i> Stafleu | <i>Anthurium jenmannii</i> Engl. |
| <i>Vochysia expansa</i> Ducke. | <i>Anthurium kunthii</i> Poepp. |
| <i>Vochysia ferruginea</i> Mart. | <i>Anthurium ptalianum</i> Steyermark. |
| <i>Vochysia glaberrima</i> Warm. | <i>Anthurium roraimense</i> N.E. Br. |
| <i>Vochysia grandis</i> Mart. | <i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl. |
| <i>Vochysia jonkeri</i> Marc. Berti | <i>Anthurium subscriptum</i> G.S. Bunting |
| <i>Vochysia aff. laxiflora</i> Stafleu | <i>Anthurium tatei</i> G.S. Bunting |
| <i>Vochysia obscura</i> Warm. | <i>Anthurium trinerve</i> Miq. |
| <i>Vochysia ortegae</i> Marc.-Berti y Bautista | <i>Anthurium vinillense</i> G.S. Bunting |
| <i>Vochysia punctata</i> Spruce ex Warm. | <i>Anthurium wurdackii</i> G.S. Bunting |
| <i>Vochysia rubiginosa</i> Stafleu | <i>Anthurium yutajense</i> G.S. Bunting |
| <i>Vochysia saccata</i> Stafleu | <i>Caladium bicolor</i> (Aiton) Vent. |
| <i>Vochysia spathiphylla</i> Stafleu | <i>Caladium macrotites</i> Schott |
| <i>Vochysia splendens</i> Spruce ex Warm. | <i>Caladium picturatum</i> K. Koch y Bouché |
| <i>Vochysia steyermarkiana</i> Marc. Berti | <i>Caladium schomburgkii</i> Schott |
| <i>Vochysia surinamensis</i> Stafleu | <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|--|
| <i>Dieffenbachia duidae</i> (Steyermark.) G.S. Bunting | <i>Philodendron pedatum</i> (Hook.) Kunth |
| <i>Dieffenbachia parvifolia</i> Engl. | <i>Philodendron peperomioides</i> G.S. Bunting |
| <i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott | <i>Philodendron peraiense</i> G.S. Bunting |
| <i>Dracontium asperum</i> K. Koch | <i>Philodendron remifolium</i> subsp. <i>sabulosum</i> (G.S. Bunting) G.S. Bunting |
| <i>Dracontium changuango</i> G.S. Bunting | <i>Philodendron rudgeanum</i> Schott |
| <i>Heteropsis flexuosa</i> (H.B.K.) G.S. Bunting var. <i>flexuosa</i> | <i>Philodendron samayense</i> G.S. Bunting |
| <i>Heteropsis spruceana</i> var. <i>robusta</i> G.S. Bunting | <i>Philodendron scandens</i> K. Koch y Sellow |
| <i>H. spruceana</i> Schott var. <i>spruceana</i> | <i>Philodendron scitulum</i> G.S. Bunting |
| <i>Heteropsis steyermarkii</i> G.S. Bunting | <i>Philodendron solimense</i> A.C. Sm. |
| <i>Heteropsis tenuispadix</i> G.S. Bunting | <i>Philodendron steyermarkii</i> G.S. Bunting |
| <i>Monstera adansonii</i> var. <i>klotzschiana</i> (Schott) Madison | <i>Philodendron surinamense</i> (Miq.) Engl. |
| <i>Monstera adansonii</i> var. <i>lanata</i> (Schott) Madison | <i>Philodendron tatei</i> subsp. <i>melanochlorum</i> (G.S. Bunting) G.S. Bunting |
| <i>Monstera dubia</i> (H.B.K.) Engl. y K. Krause | <i>Philodendron tatei</i> K. Krause subsp. <i>tatei</i> |
| <i>Monstera gracilis</i> Engl. | <i>Philodendron yutajense</i> G.S. Bunting |
| <i>Monstera obliqua</i> Miq. | <i>Pistia stratiotes</i> L. |
| <i>Monstera spruceana</i> (Schott) Engl. | <i>Rhodopeltis boliviiana</i> G.S. Bunting |
| <i>Montrichardia arborescens</i> (L.) Schott | <i>Rhodopeltis brachypoda</i> G.S. Bunting |
| <i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott | <i>Rhodopeltis venosa</i> Gleason |
| <i>Philodendron acutatum</i> Schott | <i>Schismatoglottis boliviiana</i> G.S. Bunting y Steyermark |
| <i>Philodendron anaadu</i> G.S. Bunting | <i>Schismatoglottis spruceana</i> (Schott) G.S. Bunting |
| <i>Philodendron auyantepuiense</i> G.S. Bunting | <i>Spathiphyllum cannaefolium</i> (Dryand.) Schott |
| <i>Philodendron barrosoanum</i> G.S. Bunting | <i>Spathiphyllum cuspidatum</i> Schott |
| <i>Philodendron bipennifolium</i> Schott | <i>Spathiphyllum jejunum</i> G.S. Bunting |
| <i>Philodendron brevispathum</i> subsp. <i>holmquistii</i> (G.S. Bunting) G.S. Bunting | <i>Spathiphyllum monachinoi</i> G.S. Bunting var. <i>monachinoi</i> |
| <i>Philodendron callosum</i> subsp. <i>ptorianum</i> (Steyermark.) G.S. Bunting | <i>S. monachinoi</i> var. <i>perangustum</i> G.S. Bunting |
| <i>Philodendron canaimae</i> G.S. Bunting | <i>Spathiphyllum schomburgkii</i> Schott |
| <i>Philodendron cataniapoense</i> G.S. Bunting | <i>Stenospermation ammiticum</i> G.S. Bunting |
| <i>Philodendron chimaniae</i> G.S. Bunting | <i>Stenospermation multiovulatum</i> (Engl.) N.E. Br. |
| <i>Philodendron deflexum</i> Poepp. ex Schott | <i>Stenospermation spruceanum</i> Schott |
| <i>Philodendron delascioi</i> G.S. Bunting | <i>Stenospermation ulei</i> K. Krause |
| <i>Philodendron dunstervilleorum</i> G.S. Bunting | <i>Syngonium vellozianum</i> Schott |
| <i>Philodendron dyscarpium</i> R.E. Schult. var. <i>dyscarpium</i> | <i>Urospatha sagittifolia</i> (Rudge) Schott |
| <i>Philodendron dyscarpium</i> var. <i>ventuarianum</i> G.S. Bunting | <i>Urospathella wurdackii</i> (G.S. Bunting) G.S. Bunting |
| <i>Philodendron englerianum</i> subsp. <i>duidae</i> (Steyermark.) G.S. Bunting | <i>Xanthosoma akkermansii</i> (G.S. Bunting) Croat |
| <i>Philodendron englerianum</i> Steyermark. subsp. <i>englerianum</i> | <i>Xanthosoma caulotuberculatum</i> G.S. Bunting |
| <i>Philodendron fendleri</i> K. Krause | <i>Xanthosoma contractum</i> G.S. Bunting |
| <i>Philodendron fragrantissimum</i> (Hook.) G. Don | <i>Xanthosoma helleborifolium</i> (Jacq.) Schott |
| <i>Philodendron goeldii</i> G.M. Barroso | <i>Xanthosoma orinocense</i> G.S. Bunting |
| <i>Philodendron grandifolium</i> (Jacq.) Schott | <i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott |
| <i>Philodendron guaiquinimae</i> G.S. Bunting | <i>Xanthosoma striatipes</i> (Kunth y Bouché) Madison |
| <i>Philodendron guttiferum</i> Kunth | <i>Xanthosoma trilobum</i> G.S. Bunting |
| <i>Philodendron hederaceum</i> (Jacq.) Schott | <i>Xanthosoma undipes</i> (K. Koch y Bouché) K. Koch |
| <i>Philodendron holstii</i> G.S. Bunting | ARECACEAE |
| <i>Philodendron hylaea</i> G.S. Bunting | <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart. |
| <i>Philodendron insigne</i> Schott | <i>Astrocaryum acule Mart.</i> |
| <i>Philodendron krauseanum</i> Steyermark. | <i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey. |
| <i>Philodendron liesneri</i> G.S. Bunting | <i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart. |
| <i>Philodendron linnaei</i> Kunth var. <i>linnaei</i> | <i>Astrocaryum jauari</i> Mart. |
| <i>Philodendron marahuacae</i> G.S. Bunting | <i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L. F.) Wess. Boer |
| <i>Philodendron melionii</i> Brongn. ex Regel | <i>Attalea luetzelburgii</i> (Burret) Wess. Boer |
| <i>Philodendron multinerve</i> G.S. Bunting | <i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart. |
| <i>Philodendron muricatum</i> Willd. ex Schott | <i>Bactris acanthocarpa</i> Mart. |
| <i>Philodendron nebulense</i> G.S. Bunting | <i>Bactris balanophora</i> Spruce |
| <i>Philodendron ornatum</i> Schott | <i>Bactris bronniartii</i> Mart. |



C. Lasso.

| | |
|---|--|
| <i>Bactris campestris</i> Mart. | <i>Aechmea castelnauii</i> Baker |
| <i>Bactris corossilla</i> H. Karst. | <i>Aechmea lingulata</i> (L.) Baker |
| <i>Bactris gasipaes</i> H.B.K. | <i>Aechmea longifolia</i> (Rudge) L.B. Sm. y M.A. Spencer |
| <i>Bactris guineensis</i> (L.) H.E. Moore | <i>Aechmea mertensii</i> (G. Meyer) Schult. F. |
| <i>Bactris hirta</i> Mart. | <i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb. |
| <i>Bactris major</i> Jacq. | <i>Aechmea penduliflora</i> André |
| <i>Bactris maraja</i> Mart. | <i>Aechmea rubiginosa</i> Mez |
| <i>Bactris oligoclada</i> Burret | <i>Aechmea setigera</i> Mart. ex Schult. F. |
| <i>Bactris ptarihana</i> Steyermark. | <i>Aechmea tillandsioides</i> (Mart. ex Schult. F.) Baker |
| <i>Bactris setulosa</i> H. Karst. | <i>Aechmea tocantina</i> Baker |
| <i>Bactris simplicifrons</i> Mart. | <i>Ananas comosus</i> (L.) Merr. |
| <i>Cocos nucifera</i> L. | <i>Ananas lucidus</i> Mill. |
| <i>Copernicia tectorum</i> (H.B.K.) Mart. | <i>Ananas parguazensis</i> Camargo y L.B. Sm. |
| <i>Desmoncus mitis</i> Mart. | <i>Araeococcus flagellifolius</i> Harms |
| <i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart. | <i>Araeococcus micranthus</i> Brongn. |
| <i>Desmoncus phoenicocarpus</i> Barb. Rodr. | <i>Ayensua uaipanensis</i> (Maguire) L.B. Sm. |
| <i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. | <i>Billbergia macrolepis</i> L.B. Sm. |
| <i>Dictyocaryum ptarianum</i> (Steyermark.) H.E. Moore y Steyermark. | <i>Brewcaria brocchinoides</i> (L.B. Sm.) B. Holst |
| <i>Euterpe catinga</i> Wallace var. <i>catinga</i> | <i>Brewcaria duidensis</i> L.B. Sm., Steyermark y H. Rob. |
| <i>Euterpe catinga</i> var. <i>roraimae</i> (Dammer) A. Hend. y Galeano | <i>Brewcaria hechtiooides</i> (L.B. Sm.) B. Holst |
| <i>Euterpe longibracteata</i> Barb. Rodr. | <i>Brewcaria hohenbergioides</i> (L.B. Sm.) B. Holst |
| <i>Euterpe oleracea</i> Mart. | <i>Brewcaria marahuacae</i> L.B. Sm., Steyermark y H. Rob. |
| <i>Euterpe precatoria</i> Mart. | <i>Brocchinia acuminata</i> L.B. Sm. |
| <i>Geonoma appuniana</i> Spruce | <i>Brocchinia cowanii</i> L.B. Sm. |
| <i>Geonoma baculifera</i> (Poit.) Kunth | <i>Brocchinia delicatula</i> L.B. Sm. |
| <i>Geonoma deversa</i> (Poit.) Kunth | <i>Brocchinia hechtiooides</i> Mez |
| <i>Geonoma interrupta</i> var. <i>euspatha</i> (Burret) A. Hend. | <i>Brocchinia hitchcockii</i> L.B. Sm. |
| <i>Geonoma leptospadix</i> Trail | <i>Brocchinia maguirei</i> L.B. Sm. |
| <i>Geonoma macrostachys</i> | <i>Brocchinia melanacra</i> L.B. Sm. |
| <i>Geonoma maxima</i> (Poit.) Kunth var. <i>maxima</i> | <i>Brocchinia paniculata</i> Schult. F. |
| <i>Geonoma oligoclona</i> Trail | <i>Brocchinia prismatica</i> L.B. Sm. |
| <i>Hyospatha elegans</i> Mart. | <i>Brocchinia reducta</i> Baker |
| <i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz y Pav. | <i>Brocchinia steyermarkii</i> L.B. Sm. |
| <i>Iriartella setigera</i> (Mart.) H. Wendel. | <i>Brocchinia tatei</i> L.B. Sm. |
| <i>Leopoldinia major</i> Wallace | <i>Brocchinia vestita</i> L.B. Sm. |
| <i>Leopoldinia piassaba</i> Wallace | <i>Brocchinia</i> sp. A |
| <i>Leopoldinia pulchra</i> Mart. | <i>Bromelia chrysantha</i> Jacq. |
| <i>Manicaria saccifera</i> Gaertn. | <i>Bromelia goeldiana</i> L.B. Sm. |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L. F. | <i>Bromelia plumieri</i> (E. Morren) L.B. Sm. |
| <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burritt | <i>Bromelia tubulosa</i> L.B. Sm. |
| <i>Oenocarpus bacaba</i> Mart. | <i>Catopsis berteroniana</i> (Schult. F.) Mez |
| <i>Oenocarpus balicu</i> Kahn | <i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz y Pav.) Mez |
| <i>Oenocarpus bataua</i> Mart. | <i>Connellia augustae</i> (M.R. Schomb.) N.E. Br. |
| <i>Prestoea tenuiramosa</i> (Dammer) H.E. Moore | <i>Connellia caricifolia</i> L.B. Sm. |
| <i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook | <i>Connellia nutans</i> L.B. Sm. |
| <i>Sabal mauritiiformis</i> (H. Karst.) Griseb. y H. Wendel. | <i>Connellia quelchii</i> N.E. Br. |
| <i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendel. | <i>Connellia varadarajanii</i> L.B. Sm. y Steyermark. |
| <i>Syagrus orinocensis</i> (Spruce) Burret | <i>Guzmania altsonii</i> L.B. Sm. |
| <i>Syagrus sancona</i> H. Karst. | <i>Guzmania brasiliensis</i> Ule |
| BROMELIACEAE | <i>Guzmania lingulata</i> (L.) Mez |
| <i>Aechmea angustifolia</i> Poeppig y Endl. | <i>Guzmania monostachia</i> (L.) Rusby ex Mez |
| <i>Aechmea aquilega</i> (Salisb.) Griseb. | <i>Guzmania patula</i> Mez y Wercklé |
| <i>Aechmea brevicollis</i> L.B. Sm. | <i>Guzmania retusa</i> L.B. Sm. |
| <i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker | <i>Guzmania roezlii</i> (E. Morren) Mez |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|--|
| <i>Guzmania squarrosa</i> (Mez y Sodiro) L.B. Sm. y Pittendr. | <i>Navia igneosalicola</i> L.B. Sm. Steyerm. y H. Rob. |
| <i>Guzmania terrestris</i> L.B. Sm. y Steyerm. | <i>Navia immersa</i> L.B. Sm. |
| <i>Hohenbergia stellata</i> Schult. F. | <i>Navia incrassata</i> L.B. Sm. y Steyerm. |
| <i>Lindmania arachnoidea</i> (L.B. Sm., Steyerm. y H. Rob.) L.B. Sm. | <i>Navia intermedia</i> L.B. Sm. y Steyerm. |
| <i>Lindmania argentea</i> L.B. Sm. | <i>Navia involucrata</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania atrorosea</i> (L.B. Sm., Steyerm. y H. Rob.) L.B. Sm. | <i>Navia jauana</i> L.B. Sm. Steyerm. y H. Rob. |
| <i>Lindmania aurea</i> L.B. Sm., Steyerm. y H. Rob. | <i>Navia lactea</i> L.B. Sm. Steyerm. y H. Rob. |
| <i>Lindmania brachiphylla</i> L.B. Sm. | <i>Navia lanigera</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania candelabriformis</i> B. Holst | <i>Navia lasiantha</i> L.B. Sm. y Steyerm. |
| <i>Lindmania cylindrostachya</i> L.B. Sm. | <i>Navia latifolia</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania guianensis</i> (Beer) Mez | <i>Navia lindmanioides</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania holstii</i> Steyerm. y L.B. Sm. | <i>Navia linearis</i> L.B. Sm. Steyerm. y H. Rob. |
| <i>Lindmania huberi</i> L.B. Sm., Steyerm. y H. Rob. | <i>Navia luzuloides</i> L.B. Sm. Steyerm. y H. Rob. |
| <i>Lindmania imitans</i> L.B. Sm., Steyerm. y H. Rob. | <i>Navia mima</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania longipes</i> (L.B. Sm.) L.B. Sm. | <i>Navia mosaica</i> B. Holst |
| <i>Lindmania marahuacae</i> (L.B. Sm., Steyerm. y H. Rob.) L.B. Sm. | <i>Navia navicularis</i> L.B. Sm. y Steyerm. |
| <i>Lindmania minor</i> L.B. Sm. | <i>Navia nubicola</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania naviooides</i> L.B. Sm. | <i>Navia ocellata</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania oliva-estevae</i> L.B. Sm. y Steyerm ex B. Holst | <i>Navia octopoides</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania phelpiae</i> L.B. Sm. | <i>Navia ovoidea</i> L.B. Sm., Steyerm. y H. Rob. |
| <i>Lindmania riparia</i> L.B. Sm. Steyerm. y H. Rob. | <i>Navia paruana</i> B. Holst |
| <i>Lindmania saxicola</i> L.B. Sm. Steyerm. y H. Rob. | <i>Navia pauciflora</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania serrulata</i> L.B. Sm. | <i>Navia phelpiae</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania smithiana</i> (Steyerm. y Luteyn) L.B. Sm. | <i>Navia pulvinata</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania stenophylla</i> L.B. Sm. | <i>Navia pungens</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania steyermarkii</i> L.B. Sm. | <i>Navia robinsonii</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania subsimplex</i> L.B. Sm. | <i>Navia saxicola</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania thyrsoidae</i> L.B. Sm. | <i>Navia scirpiiflora</i> L.B. Sm. Steyerm. y H. Rob. |
| <i>Lindmania tillandsioides</i> L.B. Sm. | <i>Navia scopulorum</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania wurdackii</i> L.B. Sm. | <i>Navia semiserrata</i> L.B. Sm. |
| <i>Lindmania</i> sp. C | <i>Navia serrulata</i> L.B. Sm. |
| <i>Mezobromelia capituligera</i> (Griseb.) J.R. Grant | <i>Navia splendens</i> L.B. Sm. |
| <i>Mezobromelia pleiosticha</i> (Griseb.) Utley y H. Luther | <i>Navia stenodonta</i> L.B. Sm. |
| <i>Navia aliciae</i> L.B. Sm., Steyerm. y H. Rob. | <i>Navia steyermarkii</i> L.B. Sm. |
| <i>Navia arida</i> L.B. Sm. y Steyerm. | <i>Navia subpetiolata</i> L.B. Sm. |
| <i>Navia aurea</i> L.B. Sm. | <i>Navia tentaculata</i> B. Holst |
| <i>Navia berryana</i> L.B. Sm., Steyerm. y H. Rob. | <i>Navia trichodonta</i> L.B. Sm. |
| <i>Navia brachiphylla</i> L.B. Sm. | <i>Navia umbratilis</i> L.B. Sm. |
| <i>Navia breweri</i> L.B. Sm. y Steyerm. | <i>Navia viridis</i> L.B. Sm. |
| <i>Navia cardonae</i> L.B. Sm. | <i>Navia wurdackii</i> L.B. Sm. |
| <i>Navia caricifolia</i> L.B. Sm. | <i>Navia xyridiflora</i> L.B. Sm. |
| <i>Navia caurensis</i> L.B. Sm. | <i>Navia</i> sp. A |
| <i>Navia colorata</i> L.B. Sm. | <i>Navia</i> sp. C |
| <i>Navia connata</i> L.B. Sm. y Steyerm. | <i>Pitcairnia agavifolia</i> L.B. Sm. |
| <i>Navia cretacea</i> L.B. Sm. | <i>Pitcairnia armata</i> Maury |
| <i>Navia crispa</i> L.B. Sm. | <i>Pitcairnia brittoniana</i> Mez |
| <i>Navia cucullata</i> L.B. Sm. | <i>Pitcairnia bulbosa</i> L.B. Sm. |
| <i>Navia duidae</i> L.B. Sm. | <i>Pitcairnia cana</i> B. Holst |
| <i>Navia emergens</i> L.B. Sm., Steyerm. y H. Rob. | <i>Pitcairnia ctenophylla</i> L.B. Sm. |
| <i>Navia geaster</i> L.B. Sm., Steyerm. y H. Rob. | <i>Pitcairnia echinata</i> Hook. |
| <i>Navia glandulifera</i> B. Holst | <i>Pitcairnia filispina</i> L.B. Sm. |
| <i>Navia glauca</i> L.B. Sm. | <i>Pitcairnia graniticola</i> B. Holst |
| <i>Navia gleasonii</i> L.B. Sm. | <i>Pitcairnia heterophylla</i> Lindl. Beer |
| <i>Navia huberiana</i> L.B. Sm. Steyerm. y H. Rob. | <i>Pitcairnia juncoidea</i> L.B. Sm. |



C. Lasso.

| | |
|--|--|
| <i>Pitcairnia kunhardtiana</i> L.B. Sm. | <i>Vriesea rubra</i> (Ruiz y Pav.) Beer |
| <i>Pitcairnia leopoldii</i> (W. Till y S. Till) B. Holst | <i>Vriesea sanguinolenta</i> Cogn. y Marchand |
| <i>Pitcairnia maguirei</i> L.B. Sm. | <i>Vriesea simplex</i> (Vell.) Beer |
| <i>Pitcairnia maidifolia</i> (E. Morren) Decne. ex Planch y Linden | <i>Vriesea splendens</i> (Brongn.) Lem. |
| <i>Pitcairnia nematophora</i> L.B. Sm. y Read | <i>Vriesea sulcata</i> L.B. Sm. |
| <i>Pitcairnia orchidifolia</i> Mez | <i>Vriesea viridiflora</i> (Regel) Wittm. ex Mez |
| <i>Pitcairnia patentiflora</i> L.B. Sm. | <i>Vriesea wurdackii</i> L.B. Sm. |
| <i>Pitcairnia phelpsiae</i> (L.B. Sm.) B. Holst y L.B. Sm. | BURMANNIACEAE |
| <i>Pitcairnia pruinosa</i> H.B.K. | <i>Apteria aphylla</i> (Nutt.) Barnhart ex Small |
| <i>Pitcairnia</i> sp. A | <i>Burmannia bicolor</i> Mart |
| <i>Pitcairnia</i> sp. C | <i>Burmannia capitata</i> (Walter ex J.F. Gmel.) Mart. |
| <i>Puya flocosa</i> (Linden) E. Morren ex Mez | <i>Burmannia dasyantha</i> Mart. |
| <i>Puya gräffii</i> Rauh | <i>Burmannia flava</i> Mart. |
| <i>Racinaea jenmanii</i> (Baker) M.A. Spencer y L.B. Sm. | <i>Burmannia foliosa</i> Gleason |
| <i>Racinaea spiculosa</i> (Griseb.) M.A. Spencer y L.B. Sm. | <i>Burmannia kalmreyeri</i> Oliv. |
| <i>Racinaea tetrantha</i> (Ruiz y Pav.) M.A. Spencer y L.B. Sm. | <i>Burmannia sanariopoana</i> Steyermark |
| <i>Steyerbromelia deflexa</i> L.B. Sm. y H. Rob. | <i>Burmannia tenella</i> Benth. |
| <i>Steyerbromelia discolor</i> L.B. Sm. y H. Rob. | <i>Campylosiphon purpurascens</i> Benth. |
| <i>Steyerbromelia ramosa</i> (L.B. Sm.) B. Holst | <i>Dictyostega orobanchoides</i> (Hook.) Miers |
| <i>Tillandsia adpressiflora</i> Mez | <i>Gymnosiphon brachycephalus</i> Snelders y Maas |
| <i>Tillandsia anceps</i> Lodd. | <i>Gymnosiphon breviflorus</i> Gleason |
| <i>Tillandsia balbisiana</i> Schult. F. | <i>Gymnosiphon cymosus</i> (Benth.) Benth. y Hook. F. |
| <i>Tillandsia brachycaulos</i> Schlechl. | <i>Gymnosiphon divaricatus</i> (Benth.) Benth. y Hook. F. |
| <i>Tillandsia bulbosa</i> Hook. | <i>Gymnosiphon minutus</i> Snelders y Maas |
| <i>Tillandsia clavigera</i> Mez | <i>Hexapterella steyermarkii</i> Maas y H. Maas |
| <i>Tillandsia compacta</i> Griseb. | <i>Miersiella umbellata</i> (Miers) Urb. |
| <i>Tillandsia complanata</i> Benth. | CANNACEAE |
| <i>Tillandsia confinis</i> L.B. Sm. | <i>Canna glauca</i> L. |
| <i>Tillandsia elongata</i> var. <i>subimbricata</i> (Baker) L.B. Sm. | <i>Canna indica</i> L. |
| <i>Tillandsia fasciculata</i> Sw. | COMMELINACEAE |
| <i>Tillandsia fendleri</i> Griseb. | <i>Aneilema brasiliense</i> C.B. Clarke |
| <i>Tillandsia flexuosa</i> Sw. | <i>Callisia filiformis</i> (M. Martens y Galeotti) D.R. Hunt |
| <i>Tillandsia gardneri</i> Lindl. | <i>Commelina diffusa</i> Burm. F. |
| <i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz y Pav.) Poir. | <i>Commelina erecta</i> L. |
| <i>Tillandsia kegeliana</i> Mez | <i>Commelina rufipes</i> Seub. |
| <i>Tillandsia monadelpha</i> (E. Morren) Baker | <i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) Standl. |
| <i>Tillandsia paraensis</i> Mez | <i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan |
| <i>Tillandsia polystachia</i> (L.) L. | <i>Tinantia umbellata</i> (Vahl) Urb. |
| <i>Tillandsia pruinosa</i> Sw. | <i>Tradescantia zanonia</i> (L.) Sw. |
| <i>Tillandsia pyramidalis</i> André | <i>Tripogandra serrulata</i> (Vahl) Handl. |
| <i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L. | COSTACEAE |
| <i>Tillandsia schiedeana</i> Steud. | <i>Costus arabicus</i> L. |
| <i>Tillandsia turneri</i> var. <i>orientalis</i> L.B. Sm. | <i>Costus congestiflorus</i> Rich. ex Gagnep. |
| <i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L. | <i>Costus guanaiensis</i> Rusby |
| <i>Vriesea amazonica</i> (Baker) Mez | <i>Costus scaber</i> Ruiz y Pav. |
| <i>Vriesea bibeatricis</i> Morillo | <i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe var. <i>spiralis</i> |
| <i>Vriesea duidae</i> (L.B. Sm.) Gouda | <i>Costus villosissimus</i> Jacq. |
| <i>Vriesea fibrosa</i> L.B. Sm. | <i>Dimerocostus strobilaceus</i> subsp. <i>gutierrezii</i> (Kuntze) Maas |
| <i>Vriesea glutinosa</i> Lindl. | CYCLANTHACEAE |
| <i>Vriesea heliconioides</i> (H.B.K.) Hook. ex Walp. | <i>Asplundia flavovaginata</i> Harling |
| <i>Vriesea incurva</i> (Griseb.) Read | <i>Asplundia maguirei</i> Harling |
| <i>Vriesea melgueiroi</i> I. Ramírez y Carnevali | <i>Asplundia moritziana</i> (Klotzsch) Harling |
| <i>Vriesea platynema</i> Guadich. | <i>Asplundia vaupesiana</i> Harling |
| <i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult. F.) Wittm. | <i>Asplundia venezuelensis</i> Harling |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| |
|--|
| <i>Asplundia xiphophylla</i> Harling |
| <i>Cyclanthus bipartitus</i> Poit. |
| <i>Dicranopygium bolivarensis</i> Harling |
| <i>Dicranopygium imeriense</i> Harling |
| <i>Dicranopygium nanum</i> (Gleason) Harling |
| <i>Dicranopygium omichlophilum</i> R.E. Schult. ex Harling |
| <i>Dicranopygium yacu-sisa</i> Harling |
| <i>Eodianthus funifer</i> (Poit.) Lindm. |
| <i>Ludovia lancifolia</i> Brongn. |
| <i>Sphaeradenia duidae</i> Harling |
| <i>Stelostylis stylaris</i> (Gleason) Harling |
| <i>Thoracocarpus bissectus</i> (Vell.) Harling |
| CYPERACEAE |
| <i>Abildgaardia ovata</i> (Burm. F.) Kral |
| <i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth) Benth. ex C.B. Clarke |
| <i>Becquerelia cymosa</i> Brogn. |
| <i>Becquerelia tuberculata</i> (Boeck.) H. Pfeiff. |
| <i>Bulbostylis aturensis</i> (Maury) C.B. Clarke |
| <i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B. Clarke |
| <i>Bulbostylis conifera</i> (Kunth) C.B. Clarke |
| <i>Bulbostylis fluvialis</i> Kral y Davidse |
| <i>Bulbostylis hirta</i> (Thunb.) Svenson |
| <i>Bulbostylis junciformis</i> (H.B.K.) C.B. Clarke |
| <i>Bulbostylis juncoidea</i> (Vahl.) Kük. ex Osten |
| <i>Bulbostylis lanata</i> (H.B.K.) Lindm. |
| <i>Bulbostylis leucostachya</i> (H.B.K.) C.B. Clarke |
| <i>Bulbostylis paradoxo</i> (Spreng.) Lindm. |
| <i>Bulbostylis schomburgkiana</i> (Steud.) M.T. Strong |
| <i>Bulbostylis svensoniana</i> Steyermark. |
| <i>Bulbostylis tenuifolia</i> (Rudge) J.F. Macbr. |
| <i>Bulbostylis truncata</i> (Nees) M.T. Strong |
| <i>Bulbostylis vestita</i> (Kunth) C.B. Clarke |
| <i>Bulbostylis</i> sp. A [Ha sido publicada como <i>Bulbostylis medusa</i> Camelbeke, Goetgh. y Huber] |
| <i>Calyptrocarya bicolor</i> (H. Pfeiff.) T. Koyama |
| <i>Calyptrocarya glomerulata</i> (Brongn.) Urb. |
| <i>Calyptrocarya luzuliformis</i> T. Koyama |
| <i>Calyptrocarya monocephala</i> Hochst. ex Steud. |
| <i>Calyptrocarya poeppigiana</i> Kunth |
| <i>Carex marahuacana</i> Reznicek |
| <i>Carex polystachya</i> Sw. ex Wahlenb. |
| <i>Carex roraimensis</i> Steyermark. |
| <i>Carex tamana</i> Steyermark. |
| <i>Cephalocarpus confertus</i> Gilly |
| <i>Cephalocarpus dracaenula</i> Nees |
| <i>Cephalocarpus rigidus</i> Gilly ex Gleason y Killip |
| <i>Cladium costatum</i> Steyermark. |
| <i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl. |
| <i>Cyperus amabilis</i> Vahl |
| <i>Cyperus articulatus</i> L. |
| <i>Cyperus bipartitus</i> Torr. |
| <i>Cyperus camphoratus</i> Liebm. |
| <i>Cyperus compressus</i> L. |
| <i>Cyperus cornelii-ostenii</i> Kük. |

| |
|---|
| <i>Cyperus croceus</i> Vahl |
| <i>Cyperus cuspidatus</i> H.B.K. |
| <i>Cyperus digitatus</i> Roxb. |
| <i>Cyperus distans</i> L. F. |
| <i>Cyperus esculentus</i> L. |
| <i>Cyperus felipponei</i> Kük. |
| <i>Cyperus filiformis</i> Sw. |
| <i>Cyperus flavescens</i> L. |
| <i>Cyperus flavicomus</i> Michx. |
| <i>Cyperus gardneri</i> Nees |
| <i>Cyperus giganteus</i> Vahl |
| <i>Cyperus grandisimplex</i> C.B. Clarke |
| <i>Cyperus haspan</i> L. |
| <i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl. |
| <i>Cyperus hoppiiifolius</i> Uittien |
| <i>Cyperus imbricatus</i> Retz. |
| <i>Cyperus kappleri</i> Hochst. ex Steud. |
| <i>Cyperus laxus</i> Lam. |
| <i>Cyperus ligularis</i> L. |
| <i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz. |
| <i>Cyperus meridionalis</i> Barros |
| <i>Cyperus meyenianus</i> Kunth |
| <i>Cyperus militifolius</i> Poepp. y Kunth |
| <i>Cyperus odoratus</i> L. |
| <i>Cyperus polystachyos</i> Rottb. |
| <i>Cyperus prolixus</i> H.B.K. |
| <i>Cyperus rotundus</i> L. |
| <i>Cyperus simplex</i> H.B.K. |
| <i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb. |
| <i>Cyperus surinamensis</i> Rottb. |
| <i>Cyperus swartzii</i> (A. Dietr.) Boeck. y Kük. |
| <i>Cyperus tenuis</i> Sw. |
| <i>Cyperus tenuispica</i> Steud. |
| <i>Cyperus thyrsiflorus</i> Jungh. |
| <i>Cyperus traillii</i> C.B. Clarke |
| <i>Cyperus unicolor</i> Boeck. |
| <i>Cyperus unioloides</i> R. Br. |
| <i>Cyperus virens</i> Michx. |
| <i>Didymandrum stellatum</i> (Boeck.) Gilly |
| <i>Diplacrum capitatum</i> (Willd.) Boeck. |
| <i>Diplacrum guianense</i> (Nees) T. Koyama |
| <i>Diplasia karatifolia</i> Rich. |
| <i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schult. |
| <i>Eleocharis alveolatooides</i> S. González y Reznicek |
| <i>Eleocharis amazonica</i> C.B. Clarke |
| <i>Eleocharis atrospiculata</i> S. González y Reznicek |
| <i>Eleocharis ayauchensis</i> S. González y Reznicek |
| <i>Eleocharis capillacea</i> Kunth |
| <i>Eleocharis debilis</i> Kunth |
| <i>Eleocharis eglerioides</i> S. González y Reznicek |
| <i>Eleocharis elegans</i> (H.B.K.) Roem. y Schult. |
| <i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth |
| <i>Eleocharis flavescens</i> (Poir.) Urb. |
| <i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. y Schult. |



C. Lasso.

Eleocharis interstincta (Vahl) Roem. y Schult.
Eleocharis jelskiana Boeck.
Eleocharis liesnerii S. González y Reznicek
Eleocharis maculosa (Vahl) Roem. y Schult.
Eleocharis minima Kunth var. *minima*
Eleocharis cf. minima C.
Eleocharis mitrata (Griseb.) C.B. Clarke
Eleocharis montana (H.B.K.) Roem. y Schult.
Eleocharis mutata (L.) Roem. y Schult.
Eleocharis nana Kunth
Eleocharis nigrescens (Nees) Steud.
Eleocharis pachystyla (C. Wright) C.B. Clarke
Eleocharis plicarhachis (Griseb.) Svenson
Eleocharis retroflexa (Poir.) Urb.
Eleocharis sellowiana Kunth
Eleocharis squamigera Svenson subsp. *straminea* S. González y Reznicek
Eleocharis steyermarkii S. González y Reznicek
Eleocharis aff. steyermarkii Steyermark y Nilsson
Eleocharis subfoliata C.B. Clarke
Eleocharis sp. A
Eleocharis sp. B
Eleocharis sp. C
Everardia angusta N.E. Brown
Everardia debilis T. Koyama y Maguire
Everardia diffusa T. Koyama y Maguire
Everardia disticha T. Koyama y Maguire
Everardia flexifolia (Gilly) T. Koyama y Maguire
Everardia lanata T. Koyama y Maguire
Everardia longifolia Gilly ex Gleason y Killip
Everardia montana Ridl.
Everardia recurvifluma T. Koyama y Maguire
Everardia surinamensis Gilly
Everardia vareschii Maguire
Exochogyna amazonica C.B. Clarke
Fimbristylis aestivalis (Retz.) Vahl
Fimbristylis annua (All.) Roem. y Schult.
Fimbristylis autumnalis (L.) Roem. y Schult.
Fimbristylis complanata (Retz.) Link
Fimbristylis cymosa R. Br.
Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl
Fimbristylis dipsacea (Rottb.) C.B. Clarke
Fimbristylis miliacea (L.) Vahl
Fimbristylis quinquangularis (Vahl) Kunth
Fimbristylis spadicea (L.) Vahl
Fimbristylis squarrosa Vahl
Fimbristylis vahlii (Lam.) Link
Fuirena umbellata Rottb.
Hypolytrum amplum Poepp. y Kunth
Hypolytrum jenmannii C.B. Clarke subsp. *jenmannii*
Hypolytrum laxum Kunth
Hypolytrum longifolium (Rich.) Nees
Hypolytrum pulchrum (Rudge) H. Pfeiff.
Hypolytrum schraderianum Nees
Hypolytrum spongiosum T. Koyama

Kyllinga brevifolia Rottb.
Kyllinga odorata Vahl
Kyllinga pumila Michx.
Lagenocarpus celiae T. Koyama y Maguire
Lagenocarpus eriopodus T. Koyama y Maguire
Lagenocarpus glomerulus Gilly
Lagenocarpus guianensis Nees subsp. *guianensis*
Lagenocarpus rigidus (Kunth) Nees
Lagenocarpus sabanensis Gilly
Lagenocarpus venezuelensis Davidse
Lipocarpha humboldtiana Nees
Lipocarpha mexicana Liebm.
Lipocarpha micrantha (Vahl) G.C. Tucker
Lipocarpha schomburgkii (Friedland) G.C. Tucker
Mapania aturensis D.A. Simpson
Mapania effusa (C.B. Clarke.) T. Koyama
Mapania imeriensis (R. Gross) T. Koyama
Mapania maguireana T. Koyama y Steyermark.
Mapania pycnocephala (Benth.) Benth.
Mapania steyermarkii T. Koyama
Mapania sylvatica Aubl. subsp. *sylvatica*
Mapania tepuiana (Steyermark.) T. Koyama
Oxycaryum cubense (Poepp. y Kunth) Lye
Pleurostachys puberula Boeck.
Rhynchocladium steyermarkii (T. Koyama) T. Koyama
Rhynchospora agostiniana T. Koyama
Rhynchospora albescens (Miq.) Kük.
Rhynchospora albida (Nees) Boeck.
Rhynchospora albomarginata Kük.
Rhynchospora amazonica Poepp. y Kunth
Rhynchospora armerioides J. Presl y C. Presl
Rhynchospora barbata (Vahl) Kunth
Rhynchospora biflora Boeck.
Rhynchospora bolivarana Steyermark.
Rhynchospora brasiliensis Boeck.
Rhynchospora brevirostris Griseb.
Rhynchospora brownii Roem. y Schult.
Rhynchospora cajennensis Boeck.
Rhynchospora candida (Nees) Boeck.
Rhynchospora capillifolia W.W. Thomas
Rhynchospora capitata (H.B.K.) Roem. y Schult.
Rhynchospora caracasana (Kunth) Boeck.
Rhynchospora cariciformis Nees
Rhynchospora cephalotes (L.) Vahl
Rhynchospora chimanensis W.W. Thomas
Rhynchospora comata (Link) Roem. y Schult.
Rhynchospora contracta (Nees) J. Raynal
Rhynchospora corymbosa (L.) Britton
Rhynchospora curvula Griseb.
Rhynchospora dentinux Clarke
Rhynchospora duidae Steyermark.
Rhynchospora eburnea Kral y W.W. Thomas
Rhynchospora elegantula Maury
Rhynchospora emaciata (Nees) Boeck.



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| |
|---|
| <i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth |
| <i>Rhynchospora eximia</i> (Nees) Boeck. |
| <i>Rhynchospora filiformis</i> Vahl |
| <i>Rhynchospora flexuosa</i> C.B. Clarke |
| <i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. y Schult. |
| <i>Rhynchospora graminea</i> Uittien |
| <i>Rhynchospora hieronymi</i> Boeck. |
| <i>Rhynchospora hirsuta</i> (Vahl) Vahl |
| <i>Rhynchospora holoschoenoides</i> (Rich.) Herter |
| <i>Rhynchospora junciformis</i> (Kunth) Boeck. |
| <i>Rhynchospora lechleri</i> Steud. ex Boeck. |
| <i>Rhynchospora longibracteata</i> Boeck. |
| <i>Rhynchospora macrochaeta</i> Steud. ex Boeck. |
| <i>Rhynchospora maguireana</i> T. Koyama |
| <i>Rhynchospora marisculus</i> Nees ex Lindley y Nees |
| <i>Rhynchospora mexicana</i> (Liebm.) Steud. |
| <i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeck. |
| <i>Rhynchospora pilosa</i> (Kunt) Boeck. |
| <i>Rhynchospora polypylla</i> Vahl |
| <i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boek. |
| <i>Rhynchospora rigidifolia</i> (Gilly) T. Koyama |
| <i>Rhynchospora riparia</i> (Nees) Boeck. |
| <i>Rhynchospora robusta</i> (Kunth) Boeck. |
| <i>Rhynchospora roraimae</i> Kük. |
| <i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale |
| <i>Rhynchospora ruiziana</i> Boeck. |
| <i>Rhynchospora sanariapensis</i> Steyerl. |
| <i>Rhynchospora schomburgkiana</i> (Boeck.) T. Koyama |
| <i>Rhynchospora steyermarkii</i> T. Koyama |
| <i>Rhynchospora subdicephala</i> T. Koyama |
| <i>Rhynchospora subplumosa</i> C.B. Clarke |
| <i>Rhynchospora tenella</i> (Nees) Boeck. |
| <i>Rhynchospora tenerima</i> Nees ex Spreng. |
| <i>Rhynchospora tenuis</i> Link |
| <i>Rhynchospora trichocheata</i> C.B. Clarke |
| <i>Rhynchospora trichodes</i> C.B. Clarke |
| <i>Rhynchospora trichophora</i> Nees |
| <i>Rhynchospora triflora</i> Vahl |
| <i>Rhynchospora trispicata</i> (Nees) Schrad. ex Steud. |
| <i>Rhynchospora uniflora</i> Boeck. |
| <i>Rhynchospora unisetosa</i> T. Koyama |
| <i>Rhynchospora velutina</i> (Kunth) Boeck. |
| <i>Rhynchospora</i> sp. A |
| <i>Rhynchospora</i> sp. B |
| <i>Rhynchospora</i> sp. D |
| <i>Schoenoplectus robustus</i> (Pursh) M.T. Strong |
| <i>Scleria amazonica</i> Camelbeke, M. Strong y Goetgh. |
| <i>Scleria bracteata</i> Cav. |
| <i>Scleria camaratensis</i> Core |
| <i>Scleria cyperina</i> Kunth |
| <i>Scleria cyperinoides</i> C.B. Clarke |
| <i>Scleria distans</i> Poir. |
| <i>Scleria eggersiana</i> Boeck. |
| <i>Scleria flagellum-nigrorum</i> Bergius |

| |
|--|
| <i>Scleria grandis</i> Core |
| <i>Scleria interrupta</i> Rich. |
| <i>Scleria latifolia</i> Sw. |
| <i>Scleria lithosperma</i> (L.) Sw. |
| <i>Scleria macrogyne</i> C.B. Clarke |
| <i>Scleria macrophylla</i> J. Presl y C. Presl |
| <i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schltld. y Cham. |
| <i>Scleria microcarpa</i> Nees ex Kunth |
| <i>Scleria mitis</i> Bergius |
| <i>Scleria parallela</i> C.B. Clarke |
| <i>Scleria purdiei</i> C.B. Clarke |
| <i>Scleria ramosa</i> C.B. Clarke |
| <i>Scleria reticularis</i> Michx. |
| <i>Scleria scabra</i> Willd. |
| <i>Scleria secans</i> (L.) Urb. |
| <i>Scleria stipularis</i> Nees |
| <i>Scleria tenacissima</i> Steud. |
| <i>Scleria tepuiensis</i> Core |
| <i>Scleria verticillata</i> Muhl. ex Willd. |
| <i>Trilepis kanukensis</i> Gilly |
| <i>Uncinia hamata</i> (Sw.) Urb. |
| <i>Websteria confervoides</i> (Poir.) S.S. Hooper |
| DIOSCOREACEAE |
| <i>Dioscorea alata</i> L. |
| <i>Dioscorea altissima</i> Lam. |
| <i>Dioscorea amazonum</i> Mart. ex Griseb. |
| <i>Dioscorea aspera</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. |
| <i>Dioscorea atrescens</i> R. Knuth |
| <i>Dioscorea boliviensis</i> Steyerl. |
| <i>Dioscorea cayenensis</i> Lam. |
| <i>Dioscorea crotalariaefolia</i> Uline |
| <i>Dioscorea cuspidata</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. |
| <i>Dioscorea decorticans</i> C. Presl |
| <i>Dioscorea holmioidea</i> Maury |
| <i>Dioscorea nitida</i> R. Knuth |
| <i>Dioscorea panamensis</i> R. Knuth |
| <i>Dioscorea pilosiuscula</i> Bertero |
| <i>Dioscorea piperifolia</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. |
| <i>Dioscorea pittieri</i> R. Knuth |
| <i>Dioscorea polygonoides</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. |
| <i>Dioscorea scabra</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. |
| <i>Dioscorea sororopana</i> Steyerl. |
| <i>Dioscorea trichanthera</i> Gleason |
| <i>Dioscorea trifida</i> L. F. |
| <i>Dioscorea trifoliata</i> H.B.K. |
| <i>Dioscorea</i> sp. A |
| ERIOCAULACEAE |
| <i>Eriocaulon cinereum</i> R. Br. |
| <i>Eriocaulon dimorphopetalum</i> Mold. |
| <i>Eriocaulon guyanense</i> Körn. |
| <i>Eriocaulon humboldtii</i> Kunth |
| <i>Eriocaulon jauense</i> Mold. |
| <i>Eriocaulon melanocephalum</i> Kunth |
| <i>Eriocaulon spongiosa</i> Hensold |



C. Lasso.

| | |
|---|--|
| <i>Eriocaulon steyermarkii</i> Mold. | <i>Syngonanthus cowanii</i> Mold. |
| <i>Eriocaulon tenuifolium</i> Klotzsch ex Körn. | <i>Syngonanthus duidae</i> Mold. |
| <i>Leiothrix celiae</i> Mold. | <i>Syngonanthus fenestratus</i> Hensold |
| <i>Leiothrix flavescens</i> (Bong.) Ruhland | <i>Syngonanthus gracilis</i> (Bong.) Ruhland |
| <i>Paepalanthus apacarensis</i> Mold. | <i>Syngonanthus humboldtii</i> (Kunth) Ruhland |
| <i>Paepalanthus aristatus</i> Mold. | <i>Syngonanthus jenmanii</i> (Gleason) Giul. y Hensold |
| <i>Paepalanthus auyantepuiensis</i> Mold. | <i>Syngonanthus kegelianus</i> (Körn.) Ruhland |
| <i>Paepalanthus bifidus</i> (Schrad.) Kunth | <i>Syngonanthus longipes</i> Gleason |
| <i>Paepalanthus cardonae</i> Mold. | <i>Syngonanthus macrocephalus</i> (Mold.) Hensold |
| <i>Paepalanthus chimanensis</i> Hensold | <i>Syngonanthus minutus</i> (Mold.) Hensold |
| <i>Paepalanthus convexus</i> Gleason | <i>Syngonanthus nitens</i> (Bong.) Ruhland |
| <i>Paepalanthus cristatus</i> Mold. | <i>Syngonanthus oblongus</i> (Körn.) Ruhland |
| <i>Paepalanthus cumbricola</i> Mold. | <i>Syngonanthus ottohuberi</i> Hensold |
| <i>Paepalanthus dichotomus</i> Klotzsch ex Körn. | <i>Syngonanthus pakaraimensis</i> Mold. |
| <i>Paepalanthus fasciculatus</i> (Rottb.) Kunth | <i>Syngonanthus reflexus</i> Gleason |
| <i>Paepalanthus fasciculoides</i> Hensold | <i>Syngonanthus setifolius</i> Hensold |
| <i>Paepalanthus formosus</i> Mold. | <i>Syngonanthus simplex</i> (Miq.) Ruhland |
| <i>Paepalanthus fraternus</i> N.E. Br. | <i>Syngonanthus tenuis</i> (H.B.K.) Ruhland |
| <i>Paepalanthus fulgidus</i> Mold. | <i>Syngonanthus tiricensis</i> Mold. |
| <i>Paepalanthus gleasonii</i> Mold. | <i>Syngonanthus trichophyllus</i> Mold. |
| <i>Paepalanthus holstii</i> Steyerl. | <i>Syngonanthus umbellatus</i> (Lam.) Ruhland |
| <i>Paepalanthus kunhardtii</i> Mold. | <i>Syngonanthus williamsii</i> (Mold.) Hensold |
| <i>Paepalanthus lamarkii</i> Kunth | <i>Syngonanthus xerantheroides</i> (Bong.) Ruhland |
| <i>Paepalanthus oyapockensis</i> Herzog | <i>Tonina fluvialis</i> Aubl. |
| <i>Paepalanthus parvicephalus</i> (Mold.) Hensold | HAEMODORACEAE |
| <i>Paepalanthus phelpiae</i> Mold. | <i>Schickia orinocensis</i> (H.B.K.) Meisn. |
| <i>Paepalanthus polytrichoides</i> Kunth | <i>Xiphidium caeruleum</i> Aubl. |
| <i>Paepalanthus roraimensis</i> Mold. | HELICONIACEAE |
| <i>Paepalanthus schomburgkii</i> Klotzsch ex Körn. | <i>Heliconia acuminata</i> subsp. <i>acuminata</i> |
| <i>Paepalanthus scopulorum</i> Mold. | <i>H. acuminata</i> subsp. <i>occidentalis</i> L. Andersson |
| <i>Paepalanthus sessiliflorus</i> Körn. | <i>Heliconia bihai</i> (L.) L. Mant. |
| <i>Paepalanthus squamuliferus</i> Mold. | <i>Heliconia chartacea</i> Lane ex Barreiros |
| <i>Paepalanthus stegolepoides</i> Mold. | <i>Heliconia densiflora</i> B. Verl. |
| <i>Paepalanthus subcaulescens</i> N.E. Br. | <i>Heliconia episcopalis</i> Vell. |
| <i>Paepalanthus subtilis</i> Miq. | <i>Heliconia hirsuta</i> L. F. |
| <i>Paepalanthus sulcatus</i> Hensold | <i>Heliconia julianii</i> Barreiros |
| <i>Paepalanthus tortilis</i> (Bong.) Körn. | <i>Heliconia lourteigiae</i> Emygdio y Santos |
| <i>Paepalanthus turbinatus</i> (Gleason) Hensold | <i>Heliconia marginata</i> (Griggs) Pittier |
| <i>Paepalanthus venustus</i> Mold. | <i>Heliconia platystachys</i> Baker |
| <i>Paepalanthus yapacanensis</i> (Mold.) Hensold | <i>Heliconia psittacorum</i> L. f |
| <i>Philodicehoffmannseggii</i> Mart. | <i>Heliconia richardiana</i> Miq. |
| <i>Rondonanthus acopanensis</i> (Mold.) Hensold y Giul. | <i>Heliconia spathocircinata</i> Aristeg. |
| <i>Rondonanthus capillaceus</i> (Klotzsch ex Körn.) Hensold y Giul. | HYDROCHARITACEAE |
| <i>Rondonanthus caulescens</i> (Mold.) Hensold y Giul. | <i>Elodea granatensis</i> Bonpl. |
| <i>Rondonanthus duidae</i> (Gleason) Hensold y Giul. | <i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Heine |
| <i>Rondonanthus flabelliformis</i> (Mold.) Hensold y Giul. | IRIDACEAE |
| <i>Rondonanthus roraimae</i> (Oliv.) Herzog | <i>Cipura paludosa</i> Aubl. |
| <i>Syngonanthus albopulvinatus</i> (Mold.) Mold. | <i>Cipura rupicola</i> Goldblatt y Henrich . |
| <i>Syngonanthus amapensis</i> Mold. | <i>Cipura</i> sp. A |
| <i>Syngonanthus amazonicus</i> Mold. | <i>Cypella linearis</i> (H.B.K.) Baker |
| <i>Syngonanthus anomalus</i> (Körn.) Ruhland | <i>Sisyrinchium tinctorium</i> H.B.K. |
| <i>Syngonanthus biformis</i> (N.E. Br.) Gleason | <i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng. |
| <i>Syngonanthus bisumbellatus</i> (Steud.) Ruhland | <i>Trimezia chimantensis</i> Steyerl. |
| <i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhland | <i>Trimezia fosteriana</i> Steyerl. |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Trimezia martinicensis (Jacq.) Herb.

JUNCACEAE

Juncus densiflorus H.B.K.

LEMNACEAE

Lemna aequinoctialis Welw.

Spirodela intermedia W. Koch

Wolfiella welwitschii (Hegelm.) Monod

LILIACEAE

Alstroemeria amazonica Ducke

Bomarea edulis (Tussac) Herb.

Crinum erubescens Aiton

Curculigo scorzonerifolia (Lam.) Baker

Eccremis coarctata (Ruiz y Pav.) Baker

Echeandia boliviensis Cruden

Hippeastrum elegans (Spreng.) H. Moore

Hippeastrum puniceum (Lam.) Kunze

Hymenocallis tubiflora Salisb

Isidrogalvia duidae (Steyerm.) Cruden

Isidrogalvia schomburgkiana (Oliv.) Cruden

Nietneria corymbosa Klotzsch y M.R. Schomb. ex B.D.

Nietneria paniculata Steyerm.

MARANTACEAE

Calathea acuminata Steyerm.

Calathea altissima (Poepp. y Endl.) Körn.

Calathea cyclophora Baker

Calathea densa (K. Koch) Regel

Calathea elliptica (Roscoe) K. Schum.

Calathea erecta L. Andersson y H. Kenn.

Calathea fragilis Gleason

Calathea grandis Petersen

Calathea inocephala (Kuntze) H. Kenn. y Nicolson

Calathea lasseriana Steyerm.

Calathea latifolia (Willd. ex Link) Klotzsch

Calathea liesneri H. Kenn.

Calathea lutea (Aubl.) Schult.

Calathea micans (Mathieu) Körn.

Calathea mishuyacu J.F. Macbr.

Calathea panamensis Rowlee ex Standl.

Calathea variegata Linden ex Körn.

Calathea villosa Lindl.

Calathea zingiberina Körn.

Ctenanthe compressa (A. Dietr.) Eichler

Hylaeanthe unilateralis (Poepp. y Endl.) A.M.E. Jonker y Jonker

Ischnosiphon aroma (Aubl.) Körn.

Ischnosiphon cannoideus L. Andersson

Ischnosiphon enigmaticus L. Andersson

Ischnosiphon gracilis subsp. *gracilis*

Ischnosiphon leucophaeus subsp. *leucophaeus*

Ischnosiphon longiflorus subsp. *angustifolius* L. Andersson

Ischnosiphon obliquus (Rudge) Körn.

Ischnosiphon puberulus Loes.

Maranta arundinacea L.

Maranta gibba Sm.

Maranta humilis Aubl.

Maranta linearis L. Andersson

Maranta protracta Miq.

Maranta rupicola L. Andersson

Monotagma laxum (Poepp. y Endl.) K. Schum.

Monotagma plurispicatum (Körn.) K. Schum.

Monotagma rhodanthum Maguire y Wurdack

Monotagma secundum (Petersen) K. Schum.

Monotagma spicatum (Aubl.) J.F. Macbr.

Monotagma tomentosum K. Schum. ex Loes.

Monotagma yapacanensis Steyermark y Bunting

Myrsma cannifolia L. F.

Stromanthus jacquinii (Roem. y Schult.) H. Kenn. y Nicolson

Stromanthus tonkat (Aubl.) Eichler

Thalia geniculata L.

MAYACACEAE

Mayaca fluviatilis Aubl.

Mayaca longipes Mart. ex Seub.

Mayaca sellowiana Kunth

MUSACEAE

Musa paradisiaca L.

NADAJACEAE

Najas wrightiana A. Braun

ORCHIDACEAE

Acacallis cyanea Lindl.

Acineta alticola C. Schweinfurth

Aganisia pulchella Lindl.

Aracamunia Liesneri Carnevali y I. Ramírez

Aspasia variegata Lindl.

Aspidogyne confusa (C. Schweinfurth) Garay

Aspidogyne pumila (Cong.) Garay

Aspidogyne robusta (C. Schweinfurth) Garay

Barbosella orbicularis Luer

Baskervilla colombiana Garay

Batemannia colleyi Lindl.

Bifrenaria longicornis Lindl.

Bifrenaria venezuelana C. Schweinfurth

Bletia stenophylla Schltr.

Bollea hemixantha Rchb. F.

Brachionidium brevicaudatum Rolfe

Brachionidium julianii Carnevali y I. Ramírez

Brachionidium caudatum Ames y C. Schweinfurth

Brachionidium parvum Cogn.

Brachystele guayanensis (Lindl.) Schltr.

Braemia vittata (Lindl.) Jenny

Brassavola cucullata (L.) R. Br.

Brassavola martiana Lindl.

Brassia bidens Lindl.

Brassia caudata (L.) Lindl.

Brassia forgetiana hort. ex C. Schweinfurth

Brassia lanceana Lindl.

Brassia lawrenceana Lindl.

Brassia macrostachya Lindl.

Brassia neglecta Rchb. F.

Bulbophyllum exaltatum Lindl.



C. Lasso.

Bulbophyllum meridense Rchb. F.
Bulbophyllum meristorrhachis Garay y Dunst.
Bulbophyllum oerstedii (Rchb. F.) Hemsl.
Bulbophyllum roraimense Rolfe
Bulbophyllum setigerum Lindl.
Campylocentrum fasciola (Lindl.) Cogn.
Campylocentrum hondurensae Ames
Campylocentrum huebneri Mansf.
Campylocentrum lansbergii (Rchb. F.) Schltr.
Campylocentrum micranthum (Lindl.) Rolfe
Campylocentrum pachyrhizum (Rchb. F.) Rolfe
Campylocentrum panamense Ames
Campylocentrum poeppigii (Rchb. F.) Rolfe
Catasetum barbatum (Lindl.) Lindl.
Catasetum bergoldianum Foldats
Catasetum bicallosum Cogn.
Catasetum bicolor Klotzsch
Catasetum callosum Lindl.
Catasetum collare Cogn.
Catasetum costatum Rchb. F.
Catasetum cristatum Lindl.
Catasetum discolor (Lindl.) Lindl.
Catasetum dunstervillei G.A. Romero y Carnevali
Catasetum gomezii G.A. Romero
Catasetum longifolium Lindl.
Catasetum macrocarpum Rich. ex Kunth
Catasetum mariae G.A. Romero
Catasetum meriae G.A. Romero
Catasetum parvazense G.A. Romero
Catasetum pileatum Rchb. F.
Catasetum planiceps Lindl.
Catasetum rivularium Barb. Rodr.
Catasetum roseo-album (Hook.) Lindl.
Catasetum tapiricaps Rchb. F.
Catasetum wendlingeri Foldats
Catasetum yavitaense G.A. Romero
Cattleya jenmanii Rolfe
Cattleya lawrenceana Rchb. F.
Cattleya violacea (H.B.K.) Rolfe
Caularthon bicornutum (Hook.) RaF.
Caularthon bilamellatum (Rchb. F.) R.E. Schult.
Chaubardia surinamensis Rchb. F.
Chaubardiella tigrina (Garay y Dunst.) Garay
Cheiradenia cuspidata Lindl.
Chelyorchis ampliata (Lindl.) Dressler y N.H. Williams
Cleistes huberi Carnevali y I. Ramírez
Cleistes lepida (Rchb. F.) Schltr.
Cleistes parviflora Lindl.
Cleistes rosea Lindl.
Cleistes stricta (C. Scheinf.) Garay y Dunst.
Cleistes tenuis (Rchb. F.) Schltr.
Cleistes triflora (C. Scheinf.) Carnevali y I. Ramírez
Cleistes unifoliata (C. Scheinf.) Carnevali y I.
Clowesia warczewiczii (Lindl. y Paxton) Dodson

Cochleanthes flabelliformis (Sw.) R.E. Schutl. y Garay
Coryanthes albertinae H. Karst.
Coryanthes cataniapoënsis G.A. Romero y Carnevali
Coryanthes feildingii Lindl.
Coryanthes gomezii G.A. Romero y G. Gerlach
Coryanthes macrantha (Hook.) Hook.
Coryanthes maculata Hook.
Coryanthes rutkisii Foldats
Cranichis diphylla Sw.
Cryptarrhena kegelii Rchb. F.
Cryptocentrum dunstervilleorum Carnevali y G.A. Romero
Cryptocentrum peruvianum (Cogn.) C. Schweinf.
Cycnoches chlorichilon Klotzsch.
Cycnoches haagii Barb.
Cycnoches loddigesii Lindl.
Cycnoches lusiae G.A. Romero y Garay
Cyrtopodium andersonii (Lamb. ex Andrews) R. Br.
Cyrtopodium cristatum Lindl.
Cyrtopodium fowliei L.C. Menezes
Cyrtopodium graniticum G.A. Romero y Carnevali
Cyrtopodium parviflorum Lindl.
Diadenum barkeri (Lindl.) Benth. y Hook. F.
Dichaea ancoraelabia C. Schweinf.
Dichaea camariroidoides Schltr.
Dichaea hookeri Garay y Sweet
Dichaea hystricina Rchb. F.
Dichaea kegelii Rchb. F.
Dichaea latifolia Lindl.
Dichaea panamensis Lindl.
Dichaea pendula (Aubl.) Cogn.
Dichaea picta Rchb. F.
Dichaea robusta Schltr.
Dichaea splitgerberi Rchb. F.
Dichaea tachirensis G.A. Romero
Dichaea trinitensis Gleason
Dichaea trulla Rchb. F.
Dichaea venezuelensis Carnevalli y I. Ramírez
Dimerandra elegans (F. Focke) Siegerist
Dimerandra emarginata (G. Mey.) Hoehne
Discyphus scopulariae (Rchb. F.) Schltr.
Dryadella lueriana Carnevalli y G.A. Romero
Duckeella alticola C. Schweinf.
Duckeella pauciflora Garay
Dunstervillea mirabilis Garay
Elleanthus arpophyllostachys (Rchb. F.) Rchb. F.
Elleanthus caravata (Aubl.) Rchb. F.
Elleanthus columnaris (Lindl.) Rchb. F.
Elleanthus gracilis (Rchb. F.) Rchb. F.
Elleanthus graminifolius (Barb. Rodr.) Lojtn.
Elleanthus norae Garay y Dunst.
Elleanthus wagneri (Rchb. F.) Rchb. F.
Eloyella panamensis (Dressler) Dodson
Eltroplectris calcarata (Sw.) Garay y Sweet
Encyclia auyantepuiensis Carnevali y I. Ramírez



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|---|---|
| <i>Encyclia chloroleuca</i> (Hook.) Neumann | <i>Epidendrum urbanianum</i> Cogn. |
| <i>Encyclia conchaechila</i> (Barb. Rodr.) Porto y Brade | <i>Epidendrum vincentinum</i> Lindl. |
| <i>Encyclia cordigera</i> (H.B.K.) Dressler | <i>Epidendrum violascens</i> Ridl. ex Thurn |
| <i>Encyclia ivonae</i> Carnevali y G.A. Romero | <i>Epistephium cruegeri</i> Rchb. F. ex Griseb. |
| <i>Encyclia pachyantha</i> (Lindl.) Hoehne | <i>Epistephium duckei</i> Huber |
| <i>Encyclia pilosa</i> (C. Schweinf.) Carnevali y I. Ramírez | <i>Epistephium elatum</i> H.B.K. |
| <i>Encyclia remotiflora</i> (C. Schweinf.) Carnevali y I. Ramírez | <i>Epistephium ellipticum</i> L.O. Williams y Summerh. |
| <i>Epidendrum agathoscomium</i> Rchb. F. | <i>Epistephium hernandii</i> Garay |
| <i>Epidendrum amazonicorifolium</i> Hágster | <i>Epistephium sclerophyllum</i> Lindl. |
| <i>Epidendrum anceps</i> Jacq. | <i>Epistephium subrepens</i> Hoehne |
| <i>Epidendrum apuahuense</i> Mansf. | <i>Eriopsis biloba</i> Lindl. |
| <i>Epidendrum attenuatum</i> Lindl. | <i>Eriopsis sprucei</i> Rchb. F. |
| <i>Epidendrum calanthum</i> Rchb. F. y Warsz. | <i>Erycina glossomystax</i> (Rchb. F.) N.H. Will |
| <i>Epidendrum carpophorum</i> Barb. Rodr. | <i>Erycina pusilla</i> (L.) N.H. Williams y M.W. Chase |
| <i>Epidendrum caurense</i> Carnevali y G.A. Romero | <i>Erythrodess arrietina</i> (Rchb. F. y Warm.) Ames |
| <i>Epidendrum chiimentense</i> Hágster y Carnevali | <i>Erythrodess paleacea</i> (Schltr.) Ames |
| <i>Epidendrum churuense</i> Garay y Dunst. | <i>Eulophia alta</i> (L.) Fawc. y Rendle |
| <i>Epidendrum ciliare</i> Schnee | <i>Eurystyles cotyledon</i> Wawra |
| <i>Epidendrum compressum</i> Griseb. | <i>Galeandra badia</i> Garay y G.A. Romero |
| <i>Epidendrum coronatum</i> Ruiz y Pav. | <i>Galeandra carnevaliana</i> G.A. Romero y Warford |
| <i>Epidendrum cristatum</i> Ruiz y Pav. | <i>Galeandra devoniana</i> R.H. Schomb. ex Lindl. |
| <i>Epidendrum densiflorum</i> Hook. | <i>Galeandra duidensis</i> Garay y G.A. Romero |
| <i>Epidendrum durum</i> Lindl. | <i>Galeandra macroplectra</i> G.A. Romero y Warford |
| <i>Epidendrum flexuosum</i> G. Mey. | <i>Galeandra minax</i> Rchb. f |
| <i>Epidendrum hombersleyi</i> Summerh. | <i>Galeandra stangeana</i> Rchb. F. |
| <i>Epidendrum ibaguense</i> H.B.K. | <i>Galeottia burkei</i> (Rchb. F.) Dressler y Christenson |
| <i>Epidendrum imthurnii</i> Ridl. ex Thurn | <i>Galeottia jorisiana</i> (Rolfe) Schltr. |
| <i>Epidendrum klotzscheanum</i> Rchb. F. | <i>Gomphichis costaricensis</i> (Schltr.) Ames |
| <i>Epidendrum leucochilum</i> Klotzsch. | <i>Gongora atropurpurea</i> Hook. |
| <i>Epidendrum longicolle</i> Lindl. | <i>Gongora pleiochroma</i> Rchb. F. |
| <i>Epidendrum macrocarpum</i> Rich. | <i>Guanchezia maguirei</i> (C. Schweinf.) G.A. Romero y Carnevali |
| <i>Epidendrum micronoturnum</i> Carnevali y G.A. Romero | <i>Habenaria caldensis</i> Kraenzl. |
| <i>Epidendrum microphyllum</i> Lindl. | <i>Habenaria culmiformis</i> Schltr. |
| <i>Epidendrum miserrimum</i> Rchb. F. | <i>Habenaria distans</i> Griseb. |
| <i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq. | <i>Habenaria dusenii</i> Schltr. |
| <i>Epidendrum norae</i> Carnevali y G.A. Romero | <i>Habenaria ernestii</i> Schltr. |
| <i>Epidendrum orchidifolium</i> Salzm. | <i>Habenaria floribunda</i> Lindl. |
| <i>Epidendrum pachyphyton</i> Garay | <i>Habenaria heptadactyla</i> Rchb. F. |
| <i>Epidendrum pseudoramosum</i> Schltr. | <i>Habenaria huberi</i> Carnevali y Morillo |
| <i>Epidendrum purpurascens</i> H. Focke | <i>Habenaria lehmanniana</i> Kraenzl. |
| <i>Epidendrum ramosum</i> Jacq. | <i>Habenaria longicauda</i> Hook. |
| <i>Epidendrum repens</i> Cogn. | <i>Habenaria mesodactyla</i> Griseb. |
| <i>Epidendrum rigidum</i> Jacq. | <i>Habenaria monorrhiza</i> (Sw.) Rchb. F. |
| <i>Epidendrum saxatile</i> Lindl. | <i>Habenaria nilssonii</i> Foldat |
| <i>Epidendrum secundum</i> Jacq. | <i>Habenaria obtusa</i> Lindl. |
| <i>Epidendrum sertorum</i> Garay y Dunst. | <i>Habenaria parviflora</i> Lindl. |
| <i>Epidendrum smaragdinum</i> Lindl. | <i>Habenaria pratensis</i> (Lindl.) Rchb. F. |
| <i>Epidendrum splendens</i> Schltr. | <i>Habenaria quadrata</i> Lindl. |
| <i>Epidendrum stalyi</i> Carnevali y G.A. Romero | <i>Habenaria quinqueseta</i> (Michx.) Sw. |
| <i>Epidendrum stanfordianum</i> Bateman | <i>Habenaria repens</i> Nutt. |
| <i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb. F. | <i>Habenaria roraimensis</i> Rolfe |
| <i>Epidendrum tumuc-humaciense</i> (Veyret) Carnevali y G.A. Romero | <i>Habenaria schomburgkii</i> Lindl. |
| <i>Epidendrum ulei</i> Schltr. | <i>Habenaria trifida</i> H.B.K. |
| <i>Epidendrum unguiculatum</i> (C. Schweinf.) Garay y Dunst. | <i>Habenaria</i> sp. B |



C. Lasso.

| | |
|--|---|
| <i>Helonoma americana</i> (C. Schweinf. y Garay) Garay | <i>Masdevallia wendlandiana</i> Rchb. f |
| <i>Helonoma bifida</i> (Ridl. ex Thurn) Garay | <i>Maxillaria alba</i> (Hook.) Lindl. |
| <i>Helonoma chiropterae</i> (Szlach.) Carnevali y G.A. Romer | <i>Maxillaria albiflora</i> Ames y C. Schweinf |
| <i>Hexisea bidentata</i> Lindl. | <i>Maxillaria alpestris</i> Lindl. |
| <i>Hexisea imbricata</i> (Lindl.) Rchb. f. | <i>Maxillaria alticola</i> C. Schweinf |
| <i>Houlleria odoratissima</i> Linden ex Lindl. | <i>Maxillaria aurea</i> (Poepp. y Endl.) L.O. Williams |
| <i>Houlleria roraimensis</i> Rolfe | <i>Maxillaria auyantepuiensis</i> Foldats |
| <i>Huntleya meleagris</i> Lindl. | <i>Maxillaria boliviensis</i> C. Schweinf |
| <i>Hylaeorchis petiolaris</i> (Schltr.) Carnevali | <i>Maxillaria brachybulbon</i> Schltr. |
| <i>Ionopsis satyrioides</i> (Sw.) Rchb. f. | <i>Maxillaria camaridii</i> Rchb. f. |
| <i>Ionopsis utricularioides</i> (Sw.) Lindl. | <i>Maxillaria chlorantha</i> Lindl. |
| <i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R. Br. | <i>Maxillaria conferta</i> (Griseb.) C. Schweinf. ex León |
| <i>Jacquiniella globosa</i> (Jacq.) Schltr. | <i>Maxillaria connellii</i> Rolfe |
| <i>Jacquiniella steyermarkii</i> Carnevali y Dressel | <i>Maxillaria desvauxiana</i> Rchb. f. |
| <i>Jacquiniella teretifolia</i> (Sw.) Britton y P. Wilson | <i>Maxillaria discolor</i> (Lodd. ex Lindl.) Rchb. f. |
| <i>Kegeliella orientalis</i> G. Gerlach | <i>Maxillaria eburnea</i> Lindl. |
| <i>Koellensteinia carraoenensis</i> Garay y Dunst. | <i>Maxillaria foldatsiana</i> Carnevali y I. Ramírez |
| <i>Koellensteinia graminea</i> (Lindl.) Rchb. f. | <i>Maxillaria grobyoides</i> Garay y Dunst. |
| <i>Koellensteinia hyacinthoides</i> Schltr | <i>Maxillaria guadalupensis</i> Cogn. |
| <i>Koellensteinia liljae</i> Foldats | <i>Maxillaria guareimensis</i> Rchb. f. |
| <i>Koellensteinia tricolor</i> (Lindl.) Rchb. f. | <i>Maxillaria imbricata</i> Barb. Rodr. |
| <i>Leochilus labiatus</i> (Sw.) Kuntze | <i>Maxillaria lasallei</i> Foldats, |
| <i>Lepanthes aithalos</i> Carnevali y I. Ramírez | <i>Maxillaria longipetiolata</i> Ames y C. Schweinf. |
| <i>Lepanthes duidensis</i> Ames y C. Schweinf. | <i>Maxillaria loretoensis</i> C. Schweinf |
| <i>Lepanthes exilis</i> C. Schweinf. | <i>Maxillaria luteoalba</i> Lindl. |
| <i>Lepanthes helicocephala</i> Rchb. f. | <i>Maxillaria mapiriensis</i> (Kraenzl.) L.O. Williams |
| <i>Lepanthes marahuicensis</i> Carnevali y I. Ramírez | <i>Maxillaria marmoliana</i> Dodson |
| <i>Lepanthes pectinata</i> Luer | <i>Maxillaria meridensis</i> Lindl. |
| <i>Lepanthopsis floripecten</i> (Rchb. f.) Ames | <i>Maxillaria nasuta</i> Rchb. f. |
| <i>Lepanthopsis obliquipetala</i> (Ames y C. Schweinf.) Luer | <i>Maxillaria notylioglossa</i> Rchb. f. |
| <i>Lepanthopsis pulchella</i> Garay y Dunst. | <i>Maxillaria ochroleuca</i> Lodd. ex Lindl. |
| <i>Lepanthopsis vinacea</i> C. Schweinf. | <i>Maxillaria parkeri</i> Hook. |
| <i>Leucohyle mutica</i> (Lindl.) Schltr. | <i>Maxillaria porrecta</i> Lindl |
| <i>Ligeophila amazonica</i> Garay | <i>Maxillaria proboscidea</i> Rchb. f. |
| <i>Ligeophila stigmatoptera</i> (Rchb. f.) Garay | <i>Maxillaria pterocarpa</i> Barb. Rodr. |
| <i>Liparis jamaicensis</i> Lindl. ex Griseb. | <i>Maxillaria quelchii</i> Rolfe |
| <i>Liparis nervosa</i> (Thunb.) Lindl. | <i>Maxillaria ramosa</i> Ruiz y Pav. |
| <i>Lockhartia acuta</i> (Lindl.) Rchb. f. | <i>Maxillaria reichenheimiana</i> Endres y Rchb. f. |
| <i>Lockhartia imbricata</i> (Lam.) Hoehne | <i>Maxillaria rigida</i> Barb. Rodr. |
| <i>Lockhartia latilabris</i> C. Schweinf | <i>Maxillaria rufescens</i> Lindl. |
| <i>Lueddemannia pescatorei</i> (Lindl.) Linden y Rchb. f. | <i>Maxillaria santanae</i> Carnevali y I. Ramírez |
| <i>Lycaste fulvescens</i> Hook. | <i>Maxillaria scorpioidea</i> Kraenzl. |
| <i>Lycaste macrophylla</i> (Poepp. y Endl.) Lindl. | <i>Maxillaria setigera</i> Lindl |
| <i>Lyroglossa grisebachii</i> (Cogn.) Schltr. | <i>Maxillaria splendens</i> Poepp. y Endl. |
| <i>Macradenia brassavolae</i> Rchb. f. | <i>Maxillaria squamata</i> Barb. Rodr. |
| <i>Macradenia lutescens</i> R. Br. | <i>Maxillaria stenophylla</i> Rchb. f. |
| <i>Macradenia rubescens</i> Barb. Rodr. | <i>Maxillaria superflua</i> Rchb. f. |
| <i>Macroclinium mirabile</i> (C. Schweinf.) Dodson | <i>Maxillaria uncata</i> Lindl. |
| <i>Macroclinium wullschlaegelianum</i> (H. Focke) Dodson | <i>Maxillaria violaceopunctata</i> Rchb. f. |
| <i>Malaxis maguirei</i> C. Schweinf | <i>Maxillaria xylobiiflora</i> Schltr |
| <i>Masdevallia manarana</i> Carnevali y I. Ramírez, | <i>Mesadenella angustisegmenta</i> Garay |
| <i>Masdevallia norae</i> Luer | <i>Mormodes vernixiodaea</i> Pabst |
| <i>Masdevallia picturata</i> Rchb. f. | <i>Myoxanthus parvilabiatus</i> (C. Schweinf.) Luer |
| <i>Masdevallia sprucei</i> Rchb. f | <i>Myoxanthus reymondii</i> (H. Karst.) Luer |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|--|
| <i>Myoxanthus simplicicaulis</i> (C. Schweinf.) Luer | <i>Otostylis lepida</i> (Linden y Rchb. F.) Schltr. |
| <i>Myoxanthus speciosus</i> (Luer) Lue | <i>Paphinia cristata</i> (Lindl.) Lindl. |
| <i>Myoxanthus trachyclamys</i> Schltr. | <i>Paphinia dunstervillei</i> Dodson y G.A. Romero |
| <i>Nidema ottonis</i> (Rchb. F.) Britton y Millsp | <i>Paphinia lindeniana</i> Rchb. F. |
| <i>Notylia angustifolia</i> Cogn. | <i>Pelexia callifera</i> (C. Schweinf.) Garay |
| <i>Notylia aromatica</i> Barker y Lindl. | <i>Peristeria aspersa</i> Rolfe |
| <i>Notylia fragrans</i> H. Focke | <i>Phragmipedium klotzschianum</i> (Rchb. F.) Rolfe |
| <i>Notylia laxa</i> Rchb. F. | <i>Phragmipedium lindleyanum</i> (R.H. Schomb. ex Lindl.) Rolfe |
| <i>Notylia microchila</i> Cogn. | <i>Pinelianthe alticola</i> (Garay y Dunst.) S. Rauschert |
| <i>Notylia peruviana</i> (Schltr.) C. Schweinf | <i>Platystele oxyglossa</i> (Schltr.) Garay |
| <i>Notylia platyglossa</i> Schltr. | <i>Plectrophora iridifolia</i> H. Focke |
| <i>Notylia rhombilabia</i> C. Schweinf. | <i>Pleurothallis aondae</i> Carnevali y G.A. Romero |
| <i>Notylia yauaperyensis</i> Barb. Rodr. | <i>Pleurothallis archidiaca</i> Ames |
| <i>Octomeria anomala</i> Garay y Dunst | <i>Pleurothallis arenicola</i> (Carnevali y I. Ramirez) Carnevali y I. Ramirez |
| <i>Octomeria apiculata</i> (Lindl.) Garay y Sweet | <i>Pleurothallis aristata</i> Hook. |
| <i>Octomeria cordilabia</i> C. Schweinf. | <i>Pleurothallis aspasicensis</i> Rchb. F. |
| <i>Octomeria dentifera</i> C. Schweinf. | <i>Pleurothallis barbulata</i> Lindl. |
| <i>Octomeria erosilabia</i> C. Schweinf. | <i>Pleurothallis callifera</i> C. Schweinf. |
| <i>Octomeria exigua</i> C. Schweinf. | <i>Pleurothallis coriacardia</i> Rchb. F. |
| <i>Octomeria filifolia</i> C. Schweinf. | <i>Pleurothallis corniculata</i> Lindl. |
| <i>Octomeria gemmula</i> Carnevali y I. Ramirez | <i>Pleurothallis deborana</i> Carnevali y I. Ramirez |
| <i>Octomeria integrilabia</i> C. Schweinf. | <i>Pleurothallis discophylla</i> Luer y Carnevali |
| <i>Octomeria lancipetala</i> C. Schweinf. | <i>Pleurothallis erebatensis</i> Carnevali y G.A. Romero |
| <i>Octomeria nana</i> C. Schweinf. | <i>Pleurothallis erinacea</i> Rchb. F. |
| <i>Octomeria parvifolia</i> Rolfe | <i>Pleurothallis floribunda</i> Poepp. y Endl. |
| <i>Octomeria parvula</i> C. Schweinf. | <i>Pleurothallis fockei</i> Lindl. |
| <i>Octomeria rhizomatosa</i> C. Schweinf. | <i>Pleurothallis funerea</i> (Barb. Rodr.) Cogn. |
| <i>Octomeria romerorum</i> Carnevali y I. Ramirez | <i>Pleurothallis galeata</i> Lindl. |
| <i>Octomeria scirpoidea</i> (Poepp. y Endl.) Rchb. F. | <i>Pleurothallis garciae</i> Luer |
| <i>Octomeria spathulata</i> Rchb. F. | <i>Pleurothallis geographica</i> Luer |
| <i>Octomeria splendida</i> Garay y Dunst. | <i>Pleurothallis granitica</i> Luer y Carnevali |
| <i>Octomeria steyermarkii</i> Garay y Dunst. | <i>Pleurothallis grobyi</i> Bateman ex. Lindl. |
| <i>Octomeria surinamensis</i> H. Focke | <i>Pleurothallis hexandra</i> Garay y Dunst. |
| <i>Octomeria taracuana</i> Schltr. | <i>Pleurothallis hitchcockii</i> Ames |
| <i>Octomeria yauaperyensis</i> Barb. Rodr. | <i>Pleurothallis holstii</i> Carnevali y I. Ramirez |
| <i>Octomeria</i> sp. A. | <i>Pleurothallis humilis</i> C. Schweinf. |
| <i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl. | <i>Pleurothallis imraei</i> Lindl. |
| <i>Oncidium baueri</i> Lindl. | <i>Pleurothallis ionantha</i> Rchb. F. |
| <i>Oncidium citrinum</i> Lindl. | <i>Pleurothallis kerrii</i> Braga |
| <i>Oncidium orthostates</i> Ridl. ex Thurn | <i>Pleurothallis lanceana</i> Lodd. |
| <i>Oncidium pardalis</i> Rchb. F. | <i>Pleurothallis lappiformis</i> A.H. Heller y L.O. Williams |
| <i>Oncidium sphacelatum</i> Lindl. | <i>Pleurothallis longisepala</i> Barb. |
| <i>Oncidium warmingii</i> Rchb. F. | <i>Pleurothallis mentosa</i> Cogn. |
| <i>Ophidion pleurothallospis</i> (Kraenzl.) Luer | <i>Pleurothallis minima</i> C. Schweinf. |
| <i>Orleanesia amazonica</i> Barb. Rodr. | <i>Pleurothallis miquelianiana</i> (H. Focke) Lindl. |
| <i>Orleanesia maculata</i> Garay | <i>Pleurothallis morilloi</i> Carnevali y I. Ramirez |
| <i>Orleanesia yauaperyensis</i> (Schltr.) Barb. Rodr. | <i>Pleurothallis moritzii</i> Rchb. F. |
| <i>Ornithocephalus brachyceras</i> G.A. Ro mero y Carnevali | <i>Pleurothallis nanifolia</i> Foldats |
| <i>Ornithocephalus falcatus</i> H. Focke | <i>Pleurothallis parviflora</i> Lindl. |
| <i>Ornithocephalus kruegeri</i> Rchb. F. | <i>Pleurothallis pemonum</i> Carnevali y I. Ramirez |
| <i>Otoglossum arminii</i> (Rchb. F.) Garay y Dunst. | <i>Pleurothallis phoenicoptera</i> Carnevali y I. Ramirez |
| <i>Otoglossum globuliferum</i> (H.B.K.) N.H. Williams y M.W. Chase | <i>Pleurothallis picta</i> Lindl. |
| <i>Otoglossum scansor</i> (Rchb.F.) Carnevali y I. Ramirez | <i>Pleurothallis prolifera</i> Herb. ex. Lindl. |
| <i>Otostylis brachystalix</i> (Rchb. F.) Schltr. | <i>Pleurothallis pruinosa</i> Lindl. |



C. Lasso.

| | |
|--|--|
| <i>Pleurothallis revoluta</i> (Ruiz y Pavón) Garay | <i>Schomburgkia undulata</i> Lindl. |
| <i>Pleurothallis ruscifolia</i> (Jacq.) R. Br. | <i>Scuticaria steelei</i> (Hook.) Lindl. |
| <i>Pleurothallis samacensis</i> Ames | <i>Selenipedium steyermarkii</i> Foldats |
| <i>Pleurothallis sarcosepala</i> Carnevali y I. Ramírez | <i>Sobralia candida</i> (Poepp. y Endl.) Rchb. F. |
| <i>Pleurothallis sclerophylla</i> Lindl. | <i>Sobralia fimbriata</i> Poepp. y Endl. |
| <i>Pleurothallis steinbuchiae</i> Carnevali y G.A. Romero | <i>Sobralia granitica</i> G.A. Romero y Carnevali |
| <i>Pleurothallis tepuensis</i> Carnevali y I. Ramírez | <i>Sobralia infundibuligera</i> Garay y Dunst. |
| <i>Pleurothallis trinitensis</i> (Griseb.) Carnevali y G.A. Romero | <i>Sobralia liliastrum</i> Lindl. |
| <i>Pleurothallis zephyrina</i> Rchb. F. | <i>Sobralia macrophylla</i> Rchb. F. |
| <i>Polycyenis surinamensis</i> C. Schweinf. | <i>Sobralia sessilis</i> Lindl. |
| <i>Polyotidium huebneri</i> (Mansf.) Garay | <i>Sobralia stenophylla</i> Lindl. |
| <i>Polystachya amazonica</i> Schltr. | <i>Sobralia suaveolens</i> Rchb. F. |
| <i>Polystachya cavanayensis</i> Garay y Dunst. | <i>Sobralia valida</i> Rolfe |
| <i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay y Sweet | <i>Sobralia violacea</i> Linden ex Lindl. |
| <i>Polystachya foliosa</i> (Hook.) Rchb. F. | <i>Solenidium lunatum</i> (Lindl.) Kraenzl. |
| <i>Prescottia auyantepuiensis</i> Carnevali y G.A. Romero | <i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl. |
| <i>Prescottia carnosa</i> C. Schweinf. | <i>Stelis alata</i> Lindl. |
| <i>Prescottia oligantha</i> (Sw.) Lindl. | <i>Stelis argentata</i> Lindl. |
| <i>Prescottia stachyodes</i> (Sw.) Lindl. | <i>Stelis aviceps</i> Lindl. |
| <i>Prescottia tepuyensis</i> Carnevali y C.A Vargas | <i>Stelis bangii</i> Rolfe |
| <i>Prosthechea aemula</i> (Lindl.) W.E. Higgins | <i>Stelis cucullata</i> Ames |
| <i>Prosthechea crassilabia</i> (Poepp. y Endl.) Carnevali y I. Ramírez | <i>Stelis effusa</i> Schltr. |
| <i>Prosthechea jauana</i> (Carnevali y I. Ramírez) W.E. Higgins | <i>Stelis fendleri</i> Lindl. |
| <i>Prosthechea tigrina</i> (Linden y Lindl.) W.E. Higgins | <i>Stelis fraterna</i> Lindl. |
| <i>Prosthechea vespa</i> (Vell.) W.E. Higgins | <i>Stelis garayi</i> (Dunst.) Carnevali y I. Ramírez |
| <i>Psilocilus dusenianus</i> Kraenzl. ex. Garay y Dunst. | <i>Stelis intermedia</i> Poepp.y Endl. |
| <i>Psilocilus macrophyllus</i> (Lindl.) Ames | <i>Stelis latisepala</i> C. Schweinf. |
| <i>Pterichis galeata</i> Lindl. | <i>Stelis maxima</i> Lindl. |
| <i>Quekettia microscopica</i> Lindl. | <i>Stelis obovata</i> C. Schweinf. |
| <i>Reichenbachanthus modestus</i> Barb. Rodr. | <i>Stelis ophioglossoides</i> (Jacq.) Jacq. |
| <i>Restrepia tubulosa</i> (Lindl.) Luer | <i>Stelis pusila</i> H.B.K. |
| <i>Rodriguezia batemanii</i> Poepp. y Endl. | <i>Stelis santiagoensis</i> Mansf. |
| <i>Rodriguezia candida</i> Bateman ex. Lindl. | <i>Stelis schomburgkii</i> Fawc. y Rendle |
| <i>Rodriguezia lanceolata</i> Ruiz y Pav. | <i>Stelis tridentata</i> Lindl. |
| <i>Rodriguezia leeana</i> Rchb. F. | <i>Stelis zonata</i> Rchb. F. |
| <i>Rudolfiella aurantiaca</i> (Lindl.) Hoehne | <i>Stenia pallida</i> Lindl. |
| <i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay | <i>Stictophyllum pygmaea</i> (Cogn.) Carnevali y Dodson |
| <i>Sarcoglossis acaulis</i> (Sm.) Schltr. | <i>Trichocentrum cebolleta</i> (Jacq.) M.W. Chase y N.H. Williams |
| <i>Sarcoglossis simplex</i> (Griseb.) Schltr. | <i>Trichocentrum fuscum</i> Lindl. |
| <i>Scaphosepalum breve</i> (Rchb. F.) Rolfe | <i>Trichocentrum lanceanum</i> (Lindl.) M.W. Chase y N.H. Williams |
| <i>Scaphyglottis bifida</i> (Rchb. F.) C. Schweinf | <i>Trichocentrum nanum</i> (Lindl.) M.W. Chase y N.H. Williams |
| <i>Scaphyglottis boliviensis</i> (Rolfe) B.R Adams | <i>Trichopilia aenigma</i> Garay |
| <i>Scaphyglottis fusiformis</i> (Griseb.) R.E. Schult. | <i>Trichosalpinx cedralensis</i> (Ames) Luer |
| <i>Scaphyglottis graminifolia</i> (Ruiz y Pav.) Poepp. y Endl. | <i>Trichosalpinx dura</i> (Lindl.) Luer |
| <i>Scaphyglottis grandiflora</i> Ames y C. Schweinf | <i>Trichosalpinx intricata</i> (Lindl.) Luer |
| <i>Scaphyglottis michelangelorum</i> Carnevali y Steyermark | <i>Trichosalpinx menor</i> (Rchb. F.) Luer |
| <i>Scaphyglottis modesta</i> (Rchb. F.) Schltr. | <i>Trichosalpinx orbicularis</i> (Lindl.) Luer |
| <i>Scaphyglottis prolifera</i> Cogn. | <i>Trichosalpinx oxychilos</i> Carnevali y G.A. Romero |
| <i>Scaphyglottis sessilis</i> (Rchb. F.) Foldats, | <i>Trichosalpinx patula</i> Luer |
| <i>Scaphyglottis sickii</i> Pabst | <i>Trichosalpinx roraimensis</i> (Rolfe) Luer |
| <i>Scaphyglottis stellata</i> Lodd. ex Lindl. | <i>Trichosalpinx steyermarkii</i> Luer |
| <i>Scelochilus paraguaensis</i> Garay y Dunst. | <i>Trigonidium acuminatum</i> Batemann ex Lindl. |
| <i>Schomburgkia heidi</i> Carnevali | <i>Trigonidium obtusum</i> Lindl. |
| <i>Schomburgkia marginata</i> Lindl. | <i>Triphora surinamensis</i> (Lindl. Ex Betnh.) Britton |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|--|
| <i>Trizaeuxis falcata</i> Lindl. | <i>Arthrostylidium</i> sp. D |
| <i>Uleiorchis liesneri</i> Carnevali y I. Ramírez | <i>Arundinella hispida</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Kuntze |
| <i>Uleiorchis ulaei</i> (Cogn.) Handro | <i>Aulonemia chimantaensis</i> Judz. y Davidse. Endémica |
| <i>Vanilla gardneri</i> Rolfe | <i>Aulonemia deflexa</i> (N.E. Br.) McClure |
| <i>Vanilla mexicana</i> Mill. | <i>Aulonemia jauaensis</i> Judz. y Davidse Endémica |
| <i>Vanilla odorata</i> C. Presl | <i>Aulonemia aff. subpectinata</i> (Kuntze) McClure |
| <i>Vanilla palmarum</i> (Salzm. Ex Lindl.) Lindl. | <i>Aulonemia</i> sp. A Endémica |
| <i>Vanilla penicillata</i> Garay y Dunst. | <i>Aulonemia</i> sp. C Endémica |
| <i>Vanilla planifolia</i> Andrews | <i>Axonopus anceps</i> (Mez) Hitchc. |
| <i>Vanilla pompona</i> Schiede | <i>Axonopus arundinaceus</i> G.A. Black. Endémica |
| <i>Vargasiella venezuelana</i> C. Schweinf. | <i>Axonopus aureus</i> P. Beauv. |
| <i>Willschlaegelia calcarata</i> Benth. | <i>Axonopus canescens</i> (Nees ex Trin.) Pilg. |
| <i>Xerorchis amazonica</i> Schltr. | <i>Axonopus capillaris</i> (Lam.) Chase |
| <i>Xerorchis trichorhiza</i> (Kraenzl.) Garay | <i>Axonopus casiquiarensis</i> Davidse |
| <i>Xylobium calleyi</i> (Batemann ex Lindl.) Rolfe | <i>Axonopus caulescens</i> (Mez) Henrard |
| <i>Xylobium pallidiflorum</i> (Hook.) G. Nicholson | <i>Axonopus chimanensis</i> Davidse Endémica |
| <i>Zygocephalum angustilabium</i> (C. Schweinf.) Garay | <i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv. |
| <i>Zygocephalum labiosum</i> (Rich.) Garay | <i>Axonopus cuatrecasasii</i> G.A. Black |
| <i>Zygocephalum tatei</i> (Ames y C. Schweinf.) Garay y Dunst. | <i>Axonopus eminens</i> (Nees) G.A. Black |
| POACEAE | <i>Axonopus equitans</i> Hitchc. y Chase |
| <i>Acroceras excavatum</i> (Henrard) Zuloaga y Morrone | <i>Axonopus excavatus</i> (Nees ex Trin.) Henrard |
| <i>Acroceras zizanioides</i> (Kunth) Dandy | <i>Axonopus fissifolius</i> (Raddi) Kuhlm |
| <i>Aegopogon cenchroides</i> Humb. y Bonpl. ex Willd | <i>Axonopus flabelliformis</i> Swallen |
| <i>Andropogon angustatus</i> (J. Presl) Steud. | <i>Axonopus gracilis</i> G.A. Black |
| <i>Andropogon bicornis</i> L. | <i>Axonopus iridifolius</i> (Poepp.) G.A. Black |
| <i>Andropogon carinatus</i> Nees | <i>Axonopus leptostachys</i> (Flüggé) Hitchc. |
| <i>Andropogon fastigiatus</i> Sw. | <i>Axonopus longispicus</i> (Döll) Kuhlm. |
| <i>Andropogon hypogynus</i> Hack. | <i>Axonopus magallanicae</i> Giraldo-Cañas. Endémica |
| <i>Andropogon insolitus</i> Sohns | <i>Axonopus pennelli</i> G.A. Black |
| <i>Andropogon leucostachys</i> Kunth | <i>Axonopus purpusii</i> (Mez) Chase |
| <i>Andropogon longiramosus</i> Sohns Endémica | <i>Axonopus ramosus</i> Swallen |
| <i>Andropogon sellianus</i> (Hack.) Hack. | <i>Axonopus schultesii</i> G.A. Black |
| <i>Andropogon vetus</i> Sohns | <i>Axonopus steyermarkii</i> Swallen. Endémica |
| <i>Andropogon virgatus</i> Desv. | <i>Axonopus suffultiformis</i> G.A. Black. |
| <i>Anthephora hermaphrodita</i> (L.) Kuntze | <i>A. suffultiformis</i> var. <i>suffultiformis</i> . |
| <i>Arberella aff. bahiensis</i> Soderstr. y Zuloaga | <i>A. suffultiformis</i> var. A |
| <i>Arberella venezuelae</i> Judz. y Davidse | <i>Axonopus surinamensis</i> (Hochst. ex Steud.) Henrard |
| <i>Aristida adscensionis</i> L. | <i>Axonopus triglochinooides</i> (Mez) Dedecca |
| <i>Aristida capillacea</i> Lam. | <i>Axonopus villosus</i> Swallen |
| <i>Aristida gibbosa</i> (Nees) Kunth | <i>Axonopus yutajensis</i> G.A. Black |
| <i>Aristida longifolia</i> Trin. | <i>Axonopus</i> sp. A Endémica |
| <i>Aristida moritzii</i> Henrard | <i>Axonopus</i> sp. B Endémica |
| <i>Aristida recurvata</i> Kunth | <i>Bouteloua americana</i> (L.) Scribn. |
| <i>Aristida riparia</i> Trin. | <i>Brachiaria fasciculata</i> (Sw.) Parodi |
| <i>Aristida setifolia</i> Kunth | <i>Brachiaria mollis</i> (Sw.) Parodi |
| <i>Aristida ternipes</i> Cav. | <i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf |
| <i>Aristida torta</i> (Nees) Kunth | <i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc. |
| <i>Arthrostylidium pubescens</i> Rupr. | <i>Cenchrus brownii</i> Roem. y Schult. |
| <i>Arthrostylidium scandens</i> McClure | <i>Cenchrus echinatus</i> L. |
| <i>Arthrostylidium schomburgkii</i> (Benn.) Munro Endémica | <i>Chloris barbata</i> Sw. |
| <i>Arthrostylidium venezuelae</i> (Steud.) McClure | <i>Chloris elata</i> Desv. |
| <i>Arthrostylidium</i> sp. A . | <i>Chloris radiata</i> (L.) Sw. |
| <i>Arthrostylidium</i> sp. B | <i>Chusquea linearis</i> N.E. Br. |
| <i>Arthrostylidium</i> sp. C | <i>Chusquea</i> sp. A |



C. Lasso.

| | |
|--|--|
| <i>Coelorachis aurita</i> (Steud.) A. Camus | <i>Hackelochloa granularis</i> (L.) Kuntze |
| <i>Coix lacryma-jobi</i> L. | <i>Heteropogon contortus</i> (L.) P. Beauv. ex Roem. y Schult. |
| <i>Cortaderia roraimensis</i> (N.E. Br.) Pilg. | <i>Homolepis aturense</i> (Kunth) Chase |
| <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. | <i>Homolepis glutinosa</i> (Sw.) Zuloaga y Soderstr. |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd. | <i>Homolepis isocalycia</i> (G. Mey.) Chase |
| <i>Dichanthelium aequivaginatum</i> (Swallen) Zuloaga | <i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees |
| <i>Dichanthelium davidsei</i> (Zuloaga y Morrone) Zuloaga | <i>Hymenachne donacifolia</i> (Raddi) Chase |
| <i>Dichanthelium heboetes</i> (Trin.) Zuloaga | <i>Hyparrhenia bracteata</i> (Willd.) Stapf |
| <i>Dichanthelium pycnoclados</i> (Tutin) Davidse | <i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf |
| <i>Dichanthelium telmatum</i> (Swallen) Zuloaga. Endémica | <i>Ichnanthus breviscrobis</i> Döll |
| <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler | <i>Ichnanthus calvescens</i> (Nees) Döll |
| <i>Digitaria fuscescens</i> (J. Presl) Henrard | <i>Ichnanthus ephemeroblepharis</i> G.A. Black y Fróes ex G.A. Black y Pires |
| <i>Digitaria horizontalis</i> Willd. | <i>Ichnanthus lancifolius</i> Mez I. lancifolius var. <i>weberbaueri</i> (Mez) Stieber |
| <i>Digitaria insularis</i> (L.) Mez ex Ekman | <i>Ichnanthus nemoralis</i> (Schrad. ex Schult.) Hitchc. y Chase |
| <i>Digitaria nervalis</i> Henrard | <i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth. |
| <i>Digitaria nuda</i> Schumach. | <i>Ichnanthus panicoides</i> P. Beauv. |
| <i>Digitaria tenuis</i> (Nees) Henrard | <i>Ichnanthus procurrens</i> (Nees ex Trin.) Swallen |
| <i>Echinochloa colona</i> (L.) Link Bolívar | <i>Ichnanthus ruprechtii</i> Döll |
| <i>Echinochloa crus-pavonis</i> (Kunth) Schult. | <i>Ichnanthus tenuis</i> (J. Presl) Hitchc. y Chase |
| <i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc. | <i>Imperata brasiliensis</i> Trin. |
| <i>Echinolaena gracilis</i> Swallen | <i>Imperata contracta</i> (Kunth) Hitchc. |
| <i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase | <i>Isachne polygonoides</i> (Lam.) Döll |
| <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn. | <i>Isachne rigens</i> (Sw.) Trin. |
| <i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze | <i>Ischaemum arenosum</i> Sohns |
| <i>Enteropogon mollis</i> (Nees) Clayton | <i>Ischaemum guianense</i> Kunth ex Hack. |
| <i>Eragrostis acutiflora</i> (Kunth) Nees | <i>Ischaemum latifolium</i> (Spreng.) Kunth, |
| <i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight y Arn. ex Nees | <i>Ischaemum rugosum</i> Salisb |
| <i>Eragrostis atrovirens</i> (DesF.) Trin. ex Steud. | <i>Lasiacis anomala</i> Hitchc. |
| <i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br. E. <i>ciliaris</i> var. <i>ciliaris</i> | <i>Lasiacis ligulata</i> Hitchc. y Chase |
| <i>Eragrostis gangetica</i> (Roxb.) Steud. | <i>Lasiacis procerrima</i> (Hack.) Hitchc. |
| <i>Eragrostis guianensis</i> A. Hitchc. | <i>Lasiacis ruscifolia</i> (Kunth) Hitchc. |
| <i>Eragrostis hypnoides</i> (Lam.) Britton | <i>Lasiacis scabrior</i> Hitchc. |
| <i>Eragrostis japonica</i> (Thunb.) Trin. | <i>Lasiacis sloanei</i> (Griseb.) Hitchc. |
| <i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud. | <i>Lasiacis sorghoidea</i> (Desv. ex Ham.) Hitchc. y Chase |
| <i>Eragrostis pectinacea</i> (Michx.) Nees E. <i>pectinacea</i> var. <i>pectinacea</i> | <i>Leersia hexandra</i> Sw. |
| <i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. Beauv. | <i>Leersia ligularis</i> Trin. |
| <i>Eragrostis polytricha</i> Nees | <i>Leptochloa filiformis</i> (Lam.) P. Beauv. |
| <i>Eragrostis unioloides</i> (Retz.) Nees ex Steud. | <i>Leptochloa scabra</i> Nees |
| <i>Eragrostis viscosa</i> (Retz.) Trin. | <i>Leptochloa virgata</i> (L.) P. Beauv. |
| <i>Eriochloa distachya</i> Kunth | <i>Leptocoryphium lanatum</i> (Kunth) Nees |
| <i>Eriochloa punctata</i> (L.) Desv. ex Ham. | <i>Luziola bahiensis</i> (Steud.) Hitchc. |
| <i>Eriochrysis cayennensis</i> P. Beauv. | <i>Luziola doelliana</i> Prodoehl |
| <i>Eriochrysis aff. holcoidea</i> (Nees) Kuhlsm. | <i>Luziola subintegra</i> Swallen |
| <i>Gouinia latifolia</i> (Griseb.) Vasey | <i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv. |
| <i>Guadua angustifolia</i> Kunth, | <i>Merostachys maguireorum</i> Endémica |
| <i>Guadua ciliata</i> Londoño y Davidse | <i>Merostachys retrorsa</i> McClure |
| <i>Guadua fascicularis</i> Döll. Endémica | <i>Mesosetum cayennense</i> Steud. |
| <i>Guadua aff. glomerata</i> Munro | <i>Mesosetum chaseae</i> Luces |
| <i>Guadua latifolia</i> (Bonpl.) Kunth | <i>Mesosetum filifolium</i> Hubb. |
| <i>Guadua venezuelae</i> Munro | <i>Mesosetum loliiforme</i> (Hochst. ex Steud.) Chase |
| <i>Gymnopogon fastigiatus</i> Nees. | <i>Mesosetum rotboellioides</i> (Kunth) Hitchc. |
| <i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees | <i>Myriocladus cardonae</i> Swallen Endémica |
| <i>Gymnopogon spicatus</i> (Spreng.) Kuntze | <i>Myriocladus distantiflorus</i> Swallen Endémica |
| <i>Gynnerium sagittatum</i> (Aubl.) P. Beauv. | <i>Myriocladus exsertus</i> Swallen Endémica |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|---|--|
| <i>Myriocladus grandifolius</i> Swallen Endémica | <i>Panicum micranthum</i> Kunth |
| <i>Myriocladus involutus</i> Judz. y Davidse Endémica | <i>Panicum millegrana</i> Poir |
| <i>Myriocladus longiramosus</i> Swallen Endémica | <i>Panicum olyroides</i> Kunth |
| <i>Myriocladus neblinaensis</i> Swallen | <i>Panicum orinocanum</i> Luces |
| <i>Myriocladus simplex</i> Swallen Endémica | <i>Panicum pandum</i> Swallen |
| <i>Myriocladus steyermarkii</i> Swallen Endémica | <i>Panicum pantrichum</i> Hack. |
| <i>Myriocladus virgatus</i> Swallen | <i>Panicum parvifolium</i> Lam. |
| <i>Myriocladus</i> sp. A Endémica | <i>Panicum petrense</i> Swallen |
| <i>Neurolepis angusta</i> Swallen | <i>Panicum pilosum</i> Sw. |
| <i>Neurolepis glomerata</i> Swallen | <i>Panicum polycomum</i> Trin. |
| <i>Neurolepis pittieri</i> McClure | <i>Panicum pulchellum</i> Raddi |
| <i>Olyra caudata</i> Trin. | <i>Panicum pyrularium</i> Hitchc. y Chase |
| <i>Olyra ciliatifolia</i> Raddi | <i>Panicum rivale</i> Swallen |
| <i>Olyra ecaudata</i> Döll | <i>Panicum rudgei</i> Roem. y Schult. |
| <i>Olyra latifolia</i> L. | <i>Panicum scabridum</i> Döll |
| <i>Olyra longifolia</i> Kunth | <i>Panicum sellowii</i> Nees |
| <i>Olyra micrantha</i> Kunth | <i>Panicum sipapoense</i> Swallen Endémica |
| <i>Olyra standleyi</i> Hitchc. | <i>Panicum stenodes</i> Griseb. |
| <i>Olyra wurdackii</i> Swallen | <i>Panicum steyermarkii</i> Swallen Endémica |
| <i>Opismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv. | <i>Panicum stoloniferum</i> Poir |
| <i>Opismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv. | <i>Panicum tepuiananum</i> Davidse y Zuloaga Endémica |
| <i>Orthoclada laxa</i> (Rich.) P. Beauv. | <i>Panicum trichoides</i> Sw. |
| <i>Oryza latifolia</i> Desv. | <i>Panicum tricholaenoides</i> Steud. |
| <i>Oryza rufipogon</i> Griff. | <i>Panicum yavitaense</i> Swallen. |
| <i>Oryza sativa</i> L. | <i>Pappophorum mucronulatum</i> Nees |
| <i>Otachyrium grandiflorum</i> Send. y Soderstr. | <i>Paratheria prostrata</i> Griseb. |
| <i>Otachyrium versicolor</i> (Döll) Henrard | <i>Pariana radiciflora</i> Sagot ex Döll |
| <i>Panicum altum</i> Hitchc. y Chase | <i>Parodiolyra lateralis</i> (Nees) Soderstr. y Zuloaga |
| <i>Panicum arctum</i> Swallen Bolívar | <i>Parodiolyra luetzelburgii</i> (Pilg.) Soderstr. y Zuloaga |
| <i>Panicum caricosoides</i> Nees | <i>Paspalidium geminatum</i> (Forssk.) Stapf |
| <i>Panicum cayennense</i> Lam. | <i>Paspalum altонnii</i> Chase |
| <i>Panicum cervicatum</i> Chase | <i>Paspalum ammodes</i> Trin. |
| <i>Panicum chnoodes</i> Trin. | <i>Paspalum apiculatum</i> Döll |
| <i>Panicum cordovense</i> E. Fourn | <i>Paspalum aspidotes</i> Trin. |
| <i>Panicum cyanescens</i> Nees ex Trin. | <i>Paspalum atabapense</i> Davidse y Zuloaga Endémica |
| <i>Panicum deciduum</i> Swallen Endémica | <i>Paspalum carinatum</i> Humb. y Bonpl. ex Flüggé |
| <i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx. | <i>Paspalum chaffanjonii</i> Maury |
| <i>Panicum discrepans</i> Döll | <i>Paspalum clavuliferum</i> C. Wright |
| <i>Panicum elephantipes</i> Nees ex Trin. | <i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius |
| <i>Panicum eligulatum</i> N.E. Br. | <i>Paspalum conspersum</i> Schrad |
| <i>Panicum fontanale</i> Swallen Endémica | <i>Paspalum convexum</i> Humb. y Bonpl. ex Flüggé |
| <i>Panicum fonticolum</i> Swallen Endémica | <i>Paspalum corcovadense</i> Raddi |
| <i>Panicum grande</i> Hitchc. y Chase | <i>Paspalum coryphaeum</i> Trin. |
| <i>Panicum granuliferum</i> Kunth | <i>Paspalum decumbens</i> Sw. |
| <i>Panicum haenkeanum</i> J. Presl | <i>Paspalum delicatum</i> Swallen |
| <i>Panicum hirsutum</i> Sw. | <i>Paspalum densum</i> Poir |
| <i>Panicum hirtum</i> Lam. | <i>Paspalum fasciculatum</i> Willd. ex Flüggé |
| <i>Panicum hispidifolium</i> Swallen | <i>Paspalum gardnerianum</i> Nees |
| <i>Panicum hylaeicum</i> Mez | <i>Paspalum hyalinum</i> Nees ex Trin. |
| <i>Panicum ichunense</i> Swallen Endémica | <i>Paspalum intermedium</i> Munro ex Morong y Britton |
| <i>Panicum jauanum</i> Davidse Endémica | <i>Paspalum lanciflorum</i> Trin. |
| <i>Panicum ligulare</i> Nees ex Trin. | <i>Paspalum maculosum</i> Trin. |
| <i>Panicum maximum</i> Jacq. | <i>Paspalum melanospermum</i> Desv |
| <i>Panicum mertensii</i> Roth | <i>Paspalum millegrana</i> Schrad. |



C. Lasso.

| | |
|--|---|
| <i>Paspalum morichalense</i> Davidse | <i>Setaria tenax</i> (Rich.) Desv. |
| <i>Paspalum multicaule</i> Poir | <i>Setaria vulpiseta</i> (Lam.) Roem. y Schult. |
| <i>Paspalum nudatum</i> Luces | <i>Sorghastrum setosum</i> (Griseb.) Hitchc. |
| <i>Paspalum nutans</i> Lam. | <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench |
| <i>Paspalum orbiculatum</i> Poir. | <i>Spartina alterniflora</i> Loisel. |
| <i>Paspalum paniculatum</i> L. | <i>Sporobolus cubensis</i> Hitchc. |
| <i>Paspalum parviflorum</i> Rhode ex Flüggé | <i>Sporobolus jacquemontii</i> Kunth |
| <i>Paspalum pectinatum</i> Nees ex Trin. | <i>Steinachisma decipiens</i> (Nees ex Trin.) W.V. Br. |
| <i>Paspalum petilum</i> Chase | <i>Steinachisma laxa</i> (Sw.) Zuloaga, |
| <i>Paspalum pictum</i> Ekman | <i>Steinachisma stenophylla</i> (Hack.) Zuloaga y Morrone |
| <i>Paspalum pilosum</i> Lam. | <i>Steirache barbata</i> (Trin.) Renvoize |
| <i>Paspalum plicatulum</i> Michx. | <i>Steyermarkochloa angustifolia</i> (Spreng.) Judz. |
| <i>Paspalum pulchellum</i> Kunth | <i>Streptogyna americana</i> C.E. Hubb. |
| <i>Paspalum repens</i> P.J. Bergius | <i>Streptostachys asperifolia</i> Desv. |
| <i>Paspalum stellatum</i> Humb. y Bonpl. ex Flüggé | <i>Thrasya axillaris</i> (Swallen) A.G. Burm. |
| <i>Paspalum subciliatum</i> Chase | <i>Thrasya paspaloides</i> Kunth . Endémica |
| <i>Paspalum vaginatum</i> Sw. Delta Amacuro | <i>Thrasya petrosa</i> (Trin.) Chase |
| <i>Paspalum virgatum</i> L. | <i>Thrasya stricta</i> A.G. Burm. Endémica |
| <i>Pennisetum polystachion</i> (L.) Schult. | <i>Thrasya trinitensis</i> Mez |
| <i>Pennisetum purpureum</i> Schumach. | <i>Trachypogon spicatus</i> (L. F.) Kuntze |
| <i>Pharus lappulaceus</i> Aubl. | <i>Tridens flaccidus</i> (Döll) Parodi |
| <i>Pharus latifolius</i> L. | <i>Tripogon spicatus</i> (Nees) Ekman |
| <i>Pharus mezzii</i> Prodoehl | <i>Tripsacum australe</i> Cutler y E.S. Anderson |
| <i>Pharus parvifolius</i> Nash | <i>Zeugites</i> sp. A |
| <i>P. parvifolius</i> subsp. <i>parvifolius</i> | PONTEDERIACEAE |
| <i>Pharus virescens</i> Döll | <i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth |
| <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. | <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms |
| <i>Piresia sympodica</i> (Döll) Swallen | <i>Eichhornia diversifolia</i> (Vahl) Urb. |
| <i>Raddiella esenbeckii</i> (Steud.) C.E. Calderón y Soderstr. | <i>Eichhornia heterosperma</i> Alexander |
| <i>Raddiella</i> aff. <i>kaieteurana</i> Soderstr. | <i>Heteranthera multiflora</i> (Griseb.) C.N. Horn |
| <i>Raddiella</i> aff. <i>potaroensis</i> Soderstr. | <i>Pontederia rotundifolia</i> L. |
| <i>Reimarochloa acuta</i> (Flügge) Hitchc. | <i>Pontederia triflora</i> (Endl. ex Seub.) G. Agostini, D. Velásquez y Velásquez |
| <i>Rhipidocladum</i> aff. <i>racemiflorum</i> (Steud.) McClure | RAPATEACEAE |
| <i>Rhipidocladum sibilans</i> Davidse | <i>Amphiphyllum rigidum</i> Gleason Endémica |
| <i>Rhipidocladum</i> sp. A | <i>Cephalostemon affinis</i> Körn. |
| <i>Rhipidocladum</i> sp. B | <i>Cephalostemon microglochin</i> Sandwith |
| <i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb. | <i>Duckea cyperaceoidea</i> (Ducke) Maguire |
| <i>Rhytachne guianensis</i> (Hitchc.) Clayton | <i>Duckea flava</i> (Link) Maguire |
| <i>Rhytachne rottoboellioides</i> Desv. ex Ham. | <i>Duckea junciformis</i> Maguire |
| <i>Rhytachne subgibbosa</i> (Winkl. ex Hack.) Clayton | <i>Duckea squarrosa</i> (Willd.) Maguire |
| <i>Saccharum trinii</i> (Hack.) Renvoize | <i>Epidryos</i> sp. A Endémica |
| <i>Sacciolepis angustissima</i> (Hochst. ex Steud.) Kuhlm. | <i>Guacamaya superba</i> Maguire |
| <i>Sacciolepis myuros</i> (Lam.) Chase | <i>Kunhardtia radiata</i> Maguire y Steyer. Endémica |
| <i>Sacciolepis otachyrioides</i> Judz. | <i>Kunhardtia rhodantha</i> Maguire |
| <i>Sacciolepis striata</i> (L.) Nash | <i>Marahuacaea schomburgkii</i> (Maguire) Maguire |
| <i>Sacciolepis vilvoidea</i> (Trin.) Chase | <i>Monotrema aemulans</i> Körn. |
| <i>Schizachyrium brevifolium</i> (Sw.) Nees ex Büse | <i>Monotrema affine</i> Maguire |
| <i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees | <i>Monotrema bracteatum</i> Maguire |
| <i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston | <i>Monotrema xyridooides</i> Gleason |
| <i>Schizachyrium tenerum</i> Nees | <i>Phelpsiella ptericaulis</i> Maguire Endémica |
| <i>Setaria macrostachya</i> Kunth | <i>Rapatea aracumuniana</i> Steyer. Endémica |
| <i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen | <i>Rapatea chimantensis</i> Steyer. Endémica |
| <i>Setaria poiretiana</i> (Schult.) Kunth | <i>Rapatea circasiana</i> García-Barr. y L.E. Mora |
| <i>Setaria tenacissima</i> Schrad. ex Schult | <i>Rapatea fanshawei</i> Maguire |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| | |
|--|--|
| <i>Rapatea longipes</i> Spruce ex Körn | <i>Smilax triplinervia</i> Humb. y Bonpl. |
| <i>Rapatea paludosa</i> Aubl. | STRELITZIACEAE |
| <i>Rapatea scabra</i> Maguire Endémica | <i>Phenakospermum guyannense</i> (Rich.) Endl. |
| <i>Rapatea spruceana</i> Körn. | TACCACEAE |
| <i>Rapatea steyermarkii</i> Maguire | <i>Tacca parkeri</i> Seem. |
| <i>Rapatea yapacana</i> Maguire | THURNIACEAE |
| <i>Saxofridericia compressa</i> Maguire | <i>Thurnia polyccephala</i> Schnee |
| <i>Saxofridericia duidae</i> Maguire Endémica | <i>Thurnia sphaerocephala</i> (Rudge) Hook. |
| <i>Saxofridericia grandis</i> Maguire Endémica | TRIURIDACEAE |
| <i>Saxofridericia petiolata</i> Maguire | <i>Sciaphila albescens</i> Benth. |
| <i>Saxofridericia regalis</i> R.H. Schomb. | <i>Sciaphila purpurea</i> Benth. |
| <i>Saxofridericia spongiosa</i> Maguire | <i>Sciaphila rubra</i> Maas |
| <i>Saxofridericia</i> sp. A Endémica | <i>Soridium spruceanum</i> Miers. |
| <i>Schoenocephalium cucullatum</i> Maguire | <i>Triuris hyalina</i> Miers. |
| <i>Schoenocephalium teretifolium</i> Maguire | TYPHACEAE |
| <i>Spathanthus bicolor</i> Ducke | <i>Typha domingensis</i> Pers. |
| <i>Spathanthus unilateralis</i> (Rudge) Desv. | XYRIDACEAE |
| <i>Stegolepis albiflora</i> Steyerl. Endémica | <i>Abolboda acaulis</i> Maguire. |
| <i>Stegolepis angustata</i> Gleason | <i>Abolboda acicularis</i> Idrobo y L.B. Sm. |
| <i>Stegolepis breweri</i> Maguire Endémica | <i>Abolboda americana</i> (Aubl.) Lanj |
| <i>Stegolepis cardonae</i> Maguire | <i>Abolboda bella</i> Maguire |
| <i>Stegolepis celiae</i> Maguire | <i>Abolboda dunstervillei</i> Maguire ex Kral |
| <i>Stegolepis choripetala</i> Maguire Endémica | <i>Abolboda ebracteata</i> Maguire y Wurdack. |
| <i>Stegolepis gleasoniana</i> Steyerl. Endémica | <i>Abolboda grandis</i> Griseb. |
| <i>Stegolepis grandis</i> Maguire Endémica | <i>Abolboda killipii</i> Lasser |
| <i>Stegolepis guianensis</i> Klotsch ex Körn. | <i>Abolboda linearifolia</i> Maguire |
| <i>Stegolepis hitchcockii</i> Maguire | <i>Abolboda macrostachya</i> Spruce ex Malme. |
| <i>Stegolepis huberi</i> Steyerl. | <i>Abolboda paniculata</i> Maguire |
| <i>Stegolepis humilis</i> Steyerl. Endémica | <i>Abolboda pulchella</i> Bonpl. |
| <i>Stegolepis jauaensis</i> Maguire | <i>Abolboda scabrida</i> Kral |
| <i>Stegolepis ligulata</i> Maguire Endémica | <i>Abolboda sprucei</i> Malme |
| <i>Stegolepis linearis</i> Gleason | <i>Abolboda uniflora</i> Maguire |
| <i>Stegolepis maguireana</i> Steyerl. Endémica | <i>Aratitiyopea lopezii</i> (L.B. Sm.) Steyerl. y P.E. Berry |
| <i>Stegolepis membranacea</i> Maguire Endémica | <i>Orectanthe ptaritepuiana</i> (Steyerl.) Maguire |
| <i>Stegolepis microcephala</i> Maguire | <i>Orectanthe sceptrum</i> (Oliv.) Maguire |
| <i>Stegolepis parvipetala</i> Steyerl. | <i>Xyris albescens</i> Steyerl. |
| <i>Stegolepis pauciflora</i> Gleason | <i>Xyris aquatica</i> Idrobo y L.B. |
| <i>Stegolepis perligulata</i> Maguire | <i>Xyris aracamunae</i> Kral |
| <i>Stegolepis ptaritepuensis</i> Steyerl. | <i>Xyris arachnoidea</i> Maguire y L.B. |
| <i>Stegolepis pulchella</i> Maguire | <i>Xyris atriceps</i> Malme. |
| <i>Stegolepis pungens</i> Gleason Endémica | <i>Xyris bicephala</i> Gleason |
| <i>Stegolepis squarrosa</i> Maguire | <i>Xyris bicostata</i> Maguire y L.B. Sm. |
| <i>Stegolepis terramarensis</i> Steyerl Endémica | <i>Xyris byssacea</i> Kral |
| <i>Stegolepis vivipara</i> Maguire | <i>Xyris carinata</i> Maguire y L.B. Sm. |
| <i>Stegolepis wurdackii</i> Maguire | <i>Xyris chimantae</i> Kral y L.B. Sm., |
| SIMACACEAE | <i>Xyris concinna</i> N.E. Br. |
| <i>Smilax cumanensis</i> Humb. y Bonpl. | <i>Xyris consolida</i> Kral y L.B. Sm. |
| <i>Smilax lappacea</i> Humb. y Bonpl. | <i>Xyris cryptantha</i> Maguire y L.B. Sm. |
| <i>Smilax maypurensis</i> Humb. y Bonpl. | <i>Xyris culmenicola</i> Steyerl. |
| <i>Smilax pittieri</i> Steyerl. | <i>Xyris cyperoides</i> Gleason. |
| <i>Smilax poeppigii</i> Kunth | <i>Xyris decussata</i> Gleason. |
| <i>Smilax schomburgkiana</i> Kunth | <i>Xyris delicatula</i> Maguire y L.B. Sm. |
| <i>Smilax siphilitica</i> Humb. y Bonpl. | <i>Xyris esmeraldae</i> Steyerl |
| <i>Smilax staminea</i> Griseb. | <i>Xyris fallax</i> Malme |



C. Lasso.

| | |
|--|---|
| <i>Xyris frequens</i> Maguire y L.B. Sm. | <i>Xyris surinamensis</i> Spreng. |
| <i>Xyris frondosa</i> Maguire y L.B. Sm. | <i>Xyris tatei</i> Malme. |
| <i>Xyris fuliginea</i> Kral y L.B. Sm. | <i>Xyris teinosperma</i> Idrobo y L.B. Sm. |
| <i>Xyris globosa</i> Nilsson | <i>Xyris tenella</i> Kunth |
| <i>Xyris gongylospica</i> Kral | <i>Xyris thysanolepis</i> Maguire y L.B. |
| <i>Xyris graniticola</i> Kral | <i>Xyris toronoana</i> Kra |
| <i>Xyris guianensis</i> Steud. | <i>Xyris uleana</i> Malme |
| <i>Xyris huberi</i> Kral y L.B. Sm. | <i>Xyris witsenioides</i> Oliv. ex Thurn |
| <i>Xyris hymenachne</i> Mart. | <i>Xyris wurdackii</i> Maguire y L.B. Sm. |
| <i>Xyris involucrata</i> Nees | <i>Xyris xiphophylla</i> Maguire y L.B. Sm. |
| <i>Xyris juncifolia</i> Maguire y L.B. Sm. | ZINGIBERACEAE |
| <i>Xyris jupicai</i> Rich. | <i>Renealmia alpinia</i> (Rottb.) Maas |
| <i>Xyris kukananiana</i> Kral | <i>Renealmia aromatica</i> (Aubl.) Griseb. |
| <i>Xyris lacerata</i> Pohl ex Seub. | <i>Renealmia floribunda</i> K. Schum. |
| <i>Xyris lanulobractea</i> Steyerl. | <i>Renealmia guianensis</i> Maas |
| <i>Xyris laxifolia</i> Mart. | <i>Renealmia monosperma</i> Miq. |
| <i>Xyris liesneri</i> Kral | <i>Renealmia orinocensis</i> Rusby |
| <i>Xyris lithophila</i> Kral y L.B. Sm. | <i>Renealmia thyrsoidae</i> (Ruiz y Pav.) Poepp. |
| <i>Xyris lomatophylla</i> Mart. | III. GYMNOSPERMAE |
| <i>Xyris lugubris</i> Malme | GNETACEAE |
| <i>Xyris malmeana</i> L.B. Sm. | <i>Gnetum camporum</i> (Markgr.) D.W. Stev. y T. Zanoni |
| <i>Xyris melanovaginata</i> Kral y L.B. Sm | <i>Gnetum leyboldii</i> Tul. |
| <i>Xyris mima</i> L.B. Sm. y Downs | <i>Gnetum melinonii</i> Benoist |
| <i>Xyris obliqua</i> Kral y L.B. Sm. | <i>Gnetum nodiflorum</i> Brongn |
| <i>Xyris oxylepis</i> Idrobo y L.B. Sm. | <i>Gnetum paniculatum</i> Spruce ex Benth. |
| <i>Xyris paraensis</i> Poepp. ex Kunth | <i>Gnetum schwackeanum</i> Taub ex Markgr |
| <i>Xyris pratensis</i> Maguire y L.B. Sm. | <i>Gnetum thaia</i> Brongn. |
| <i>Xyris prolificans</i> Kral | <i>Gnetum urens</i> (Aubl.) |
| <i>Xyris ptarihana</i> Steyerl. | PODOCARPACEAE |
| <i>Xyris riparia</i> Maguire y L.B. Sm. | <i>Podocarpus acuminatus</i> Laubenf |
| <i>Xyris roraimae</i> Malme | <i>Podocarpus aracensis</i> Laubenf y Silba |
| <i>Xyris savanensis</i> Miq. | <i>Podocarpus brasiliensis</i> Laubenf |
| <i>Xyris schneeantha</i> L.B. Sm. y Steyerl. | <i>Podocarpus buchholzii</i> Laubenf |
| <i>Xyris setigera</i> Oliv. ex Thrun | <i>Podocarpus celatus</i> Laubenf |
| <i>Xyris seubertii</i> Nilsson | <i>Podocarpus magnifolius</i> J. Buchholz y N.E. Gray |
| <i>Xyris spathacea</i> Lanj. | <i>Podocarpus roraimae</i> Pilger |
| <i>Xyris stenophylloides</i> Malme. | <i>Podocarpus steyermarkii</i> J. Buchholz y N.E. Gray |
| <i>Xyris stenostachya</i> Steyerl. | <i>Podocarpus tepuiensis</i> J. Buchholz y N.E. Gray |
| <i>Xyris subglabrata</i> Malme. | ZAMIACEAE |
| <i>Xyris subuniflora</i> Malme | <i>Zamia amazonum</i> D.W. Stev. |
| <i>Xyris sulcatifolia</i> Kral | <i>Zamia lecointei</i> Ducke |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Anexo 2.

Lista de plantas acuáticas de los llanos inundables del Estado Apure. Orinoco. Venezuela. Basado en Rial (2009).

| | |
|--|--|
| CHAROPHYTA - Algas | <i>Cyperus surinamensis</i> Rottb. |
| CHARACEAE | <i>Cyperus virens</i> Michaux |
| <i>Nitella</i> sp. | <i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schultes |
| BRIOPHYTA (Hepaticae) | <i>Eleocharis capillacea</i> Kunth |
| RICCIACEAE | <i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. y Schult. |
| <i>Ricciocarpus natans</i> (L.) | <i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl.) Roem. y Schult. |
| PTERIDOPHYTA - Helechos | <i>Eleocharis microcarpa</i> Torr. |
| AZOLLACEAE | <i>Eleocharis mitrata</i> (Griseb.) C.B. Clarke |
| <i>Azolla filiculoides</i> Lam. | <i>Eleocharis mutata</i> (L.) Roem. y Schult. |
| MARSILEACEAE | <i>Fimbristylis aestivalis</i> (Retz.) Vahl |
| <i>Marsilea deflexa</i> A. Braun | <i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl |
| <i>Marsilea polycarpa</i> Hook. y Grev. | <i>Fimbristylis vahlii</i> (Lam.) Link |
| PARKERIACEAE | <i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. y Kunth) Palla |
| <i>Ceratopteris pteridoides</i> (Hooker) Hieron | <i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeck. |
| <i>Ceratopteris richardii</i> Brongn. | <i>Scleria interrupta</i> Rich. |
| PTERIDACEAE | <i>Websteria confervoides</i> (Poir.) S.S. Hoper |
| <i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link | HELICONIACEAE |
| SALVINIACEAE | <i>Heliconia psittacorum</i> L. |
| <i>Salvinia auriculata</i> Aublet | HYDROCHARITACEAE |
| <i>Salvinia sprucei</i> Kuhn | <i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Heine |
| LILIOPSIDA - Monocotiledóneas | LEMNACEAE |
| ALISMATACEAE | <i>Landoltia punctata</i> (G. Mey.) Les y D.J. Crawford |
| <i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. y Schltdl.) Michel | <i>Lemna</i> spp. |
| <i>Echinodorus paniculatus</i> Michel | LIMNOCHARITACEAE |
| <i>Echinodorus tenellus</i> (Mart.) Buchenau | <i>Hydrocleys parviflora</i> Seub. |
| <i>Echinodorus trialatus</i> Fasset | <i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau |
| <i>Sagittaria guayanensis</i> Kunth | <i>Limnocharis laforestii</i> Duchass. ex. Griseb. |
| <i>Sagittaria planitiana</i> G. Agostini | MARANTACEAE |
| <i>Montrichardia arborescens</i> (L.) | <i>Thalia geniculata</i> L. |
| <i>Pistia stratiotes</i> L. | NAJADACEAE |
| <i>Xanthosoma striatipes</i> (Kunth y Bouché) Madison | <i>Najas arguta</i> Kunth |
| COMMELINACEAE | <i>Najas guadalupensis</i> (Spreng.) Magnus |
| <i>Commelina diffusa</i> Burm | ORCHIDACEAE |
| <i>Commelina erecta</i> L. | <i>Habenaria repens</i> Nutts |
| <i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan | POACEAE |
| CYPERACEAE | <i>Acroceras zizanioides</i> (Kunth) Dandy |
| <i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth) Benth ex C.B. Clarke | <i>Andropogon bicornis</i> L. |
| <i>Cyperus articulatus</i> L. | <i>Cynodon dactylon</i> (L.) |
| <i>Cyperus celluloso-reticulatus</i> Boeck. | <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler |
| <i>Cyperus flavicomus</i> Michx. | <i>Echinochloa colona</i> (L.) Link |
| <i>Cyperus imbricatus</i> Retz. | <i>Echinochloa crus-pavonis</i> (Kunth) Schult. |
| <i>Cyperus iria</i> L. | <i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc. |
| <i>Cyperus laxus</i> Lam. | <i>Eragrostis hypnoides</i> (Lam.) Britton |
| <i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz. | <i>Eragrostis japonica</i> (Thunb.) Trin. |
| <i>Cyperus mutisii</i> (Kunth) Andersson. | <i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees |
| <i>Cyperus ochraceus</i> Vahl | <i>Leersia hexandra</i> Sw. |
| <i>Cyperus odoratus</i> L. | <i>Luziola brasiliiana</i> Moric. |



C. Lasso.

| | |
|--|--|
| <i>Luziola subintegra</i> Swallen | BEGONIACEAE |
| <i>Oplismenus burmanni</i> (Retz.) P. Beauv. | <i>Begonia patula</i> Haw. |
| <i>Oryza rufipogon</i> Griff. | BIGNONIACEAE |
| <i>Otachyrium versicolor</i> (Döll) Henrard | <i>Clytostoma binatum</i> (Thunb.) Sandwith |
| <i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx. | BORAGINACEAE |
| <i>Panicum elephantipes</i> Nees ex Trin. | <i>Heliotropium procumbens</i> Mill. |
| <i>Panicum hylaeicum</i> Mez | CABOMBACEAE |
| <i>Panicum laxum</i> Sw. | <i>Cabomba furcata</i> Schult. y Schult. |
| <i>Panicum tricholaenoides</i> Steud. | CAESALPINACEAE |
| <i>Paratheria prostrata</i> Griseb. | <i>Senna aculeata</i> (Benth.) H.S. Irwin y Barneby |
| <i>Paspalum fasciculatum</i> Willd. ex Flüggé | CAMPANULACEAE |
| <i>Paspalum orbiculatum</i> Poir. | <i>Lobelia</i> L. |
| <i>Paspalum repens</i> P.J. Bergius. | CAPPARACEAE |
| <i>Reimarochloa acuta</i> (Flügge) Hitchc. | <i>Cleome spinosa</i> Jacq |
| <i>Sacciolepis myuros</i> (Lam.) Chase | CONVOLVULACEAE |
| <i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen | <i>Evolvulus nummularius</i> (L.) L. |
| <i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster | <i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. y Schult. |
| <i>Urochloa fasciculata</i> (Sw.) R.D. Webster | <i>carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D. F. Austin |
| <i>Urochloa mutica</i> (Forssk.) T.Q. Nguyen | <i>Ipomoea pittieri</i> O'Donnell |
| <i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R.D. Webster | <i>Ipomoea trifida</i> (Kunth.) G. Don |
| PONTEDERIACEAE | CUCURBITACEAE |
| <i>Eichhornia azurea</i> (Swartz) Kunth | <i>Cayaponia metensis</i> Cuatrec. |
| <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms. | <i>Melothria trilobata</i> Congn. |
| <i>Eichhornia diversifolia</i> (Vahl) Urb | EUPHORBIACEAE |
| <i>Eichhornia heterosperma</i> Alexander | <i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St. Hill. |
| <i>Heteranthera limosa</i> (Sw.) Willd. | <i>Croton trinitatis</i> Millsp. |
| <i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz y Pav. | <i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp |
| <i>Pontederia subovata</i> (Seub.) Lowden | <i>Phyllanthus fluitans</i> Benth. ex Müll. |
| XYRIDACEAE | FABACEAE (PAPILOMINACEAE) |
| <i>Xyris laxifolia</i> Mart. | <i>Aeschynomene evenia</i> C. Wright |
| MAGNOLIOPSIDAE - Dicotiledóneas | <i>Aeschynomene rудis</i> Benth. |
| ACANTHACEAE | <i>Calopogonium mucunoides</i> Desv. |
| <i>Blechum pyramidatum</i> (Lam.) Urb. | <i>Macrotillium lathyroides</i> (L.) Urb. |
| <i>Justicia carthaginensis</i> Jacq. | <i>Sesbania exasperata</i> Kunth |
| <i>Justicia laevilinguis</i> (Nees) Lindau | GENTIANACEAE |
| AIZOACEAE | <i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme |
| <i>Trianthema portulacastrum</i> L. | HYDROPHYLLOACEAE |
| AMARANTHACEAE | <i>Hydrolea elatior</i> Schott |
| <i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Br. | <i>Hydrolea spinosa</i> L. |
| ASTERACEAE | LAMIACEAE (Labiateae) |
| <i>Ambrosia peruviana</i> Willd. | <i>Hyptis brevipes</i> Poit |
| <i>Eclipta prostrata</i> (L.) L. | <i>Hyptis microphylla</i> Pohl ex. Benth |
| <i>Egletes florida</i> Shinners | <i>Hyptis pulegioides</i> Pohl. ex Benth |
| <i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex D.C. | <i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze |
| <i>Eupatorium</i> sp. | LENTIBULARIACEAE |
| <i>Mikania congesta</i> DC. | <i>Utricularia foliosa</i> L. |
| <i>Pacourina edulis</i> Aublet. | <i>Utricularia hydrocarpa</i> Vahl |
| <i>Spilanthes ocytifolia</i> (Lam.) A.H. Moore | <i>Utricularia breviscapa</i> Wright ex Griseb |
| <i>Trichospira verticillata</i> (L.) S.F. Blake | LYTHRACEAE |
| Lista de plantas acuáticas | <i>Ammannia latifolia</i> L. |
| <i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski | <i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F. Macbr. |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Cuphea melvillae Lindl.

Rotala mexicana Cham. y Schleld.

MALPIGHIACEAE

No identificada

MALVACEAE

Peltaea trinervis (C. Presl.) Krapov. y Cristóbal

Malachra radiata (L.) L.

Sida serrata Willd. ex Spreng.

MELASTOMATACEAE

Acisanthera quadrata Pers.

MENYANTHACEAE

Nymphoides indica (L.) Kuntze

MIMOSACEAE

Mimosa arenosa (Willd.) Poir.

Mimosa dormiens Humb. y Bompl. ex. Willd.

Lista de plantas acuáticas

Mimosa pigra L.

Neptunia oleracea Lour

MOLLUGINACEAE

Glinus radiatus (Ruiz y Pav.) Rohrb.

Mollugo cf. verticillata L.

NYMPHAEACEAE

Nymphaea novogranatensis Wiersema.

ONAGRACEAE

Ludwigia decurrens Walter,

Ludwigia erecta (L.) Hara.

Ludwigia helminthorrhiza (C. Mart.) H. Hara

Ludwigia hyssopifolia (G. Don.) Exell

Ludwigia inclinata (L. f) M. Gómez

Ludwigia octovalvis (Jacq.) Raven

Ludwigia peploides (Kunth.) Raven

Ludwigia sedoides (Bonpl.) H. Hara

Ludwigia aff. quadrangularis (Micheli) Hara

POLYGONACEAE

Coccoloba obtusifolia Jacq.

Polygonum punctatum Elliott

PORTULACACEAE

Portulaca oleracea L.

Talinum sp.

RUBIACEAE

Diodia kuntzei K. Schum

Mitracarpus diffusus (Willd ex Roem. y Schult.) Cham. y Schlecht.

Spermacoce scabiosoides (Cham. y Schlechtend.) Kuntze

Spermacoce verticillata L.

Oldenlandia lancifolia (Schumach.) DC.

SAPINDACEAE

Cardiospermum halicacabum L.

Urvillea ulmaceae Kunth

SCROPHULARIACEAE

Bacopa aff. laxiflora (Benth.) Wettst. ex. Edwall,

Bacopa salzmannii (Benth.) Wettst. ex Edwall

Lindernia crustacea (L.) F. Muell

Scoparia dulcis L.

SOLANACEAE

Solanum hirtum Vahl,

Solanum sp.

STERCULIACEAE

Melochia manducata C. Wright

Melochia parvifolia Kunth

VERBENACEAE

Phyla betulifolia (Kunth) Greene

Stachytarpheta cayennensis (Rich.) Vahl



Anexo 3.

Listado florístico de los corredores ribereños del cauce principal del Orinoco y las tierras bajas de sus mayores afluentes en la Guayana Venezolana.

Judith Rosales

Este listado forma parte del trabajo de ascenso (aún no presentado ni publicado) del autor sobre los aspectos ecohidrológicos de los corredores ribereños de la Orinoquia y ha sido cedido para sumar al listado de plantas de la Orinoquia.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total | GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------------|-----------------------------|--|-------|-----------------------------|---------------|--|-------|
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | ACANTHACEAE | <i>Aphelandra scabra</i> (Vahl) Sm. | 1 | ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | ANACARDIACEAE | <i>Spondias mombin</i> L. | 1 |
| | | <i>Asystasia gangyiaca</i> (L.) T.Anderson. | 1 | | | <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Barleria lupulina</i> Lindl | 1 | | | Total ANACARDIACEAE | 15 |
| | | <i>Blechnum pyramidatum</i> (Lam.) Urb. | 1 | | ANNONACEAE | <i>Anaxagorea acuminata</i> (Dunal) A.DC. | 1 |
| | | <i>Justicia kuhardtii</i> Leonard. | 1 | | | <i>Anaxagorea brevipes</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Justicia secunda</i> Vahl. | 1 | | | <i>Anaxagorea dolichocarpus</i> Sprague y Sandw. | 1 |
| | | <i>Mendoncia cardonae</i> Leonard | 1 | | | <i>Anaxagorea gigantophylla</i> R.E. Fr. | 1 |
| | | <i>Mendoncia phalacra</i> Leonard | 1 | | | <i>Anaxagorea rufa</i> Timmerman | 1 |
| | | <i>Odontonema bracteolatum</i> (Jacq.) Kuntze | 1 | | | <i>Annona atabapensis</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Pachystachys spicata</i> (Ruiz y Pav.) Wassh. | 1 | | | <i>Annona jahnnii</i> Saff | 1 |
| | | <i>Ruellia geminiflora</i> H.B.K. | 1 | | | <i>Annona squamosa</i> L. | 1 |
| | | <i>Ruellia malaca</i> Leonard | 1 | | | <i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fries | 1 |
| | | <i>Ruellia menthoidea</i> (Nees) Hiern in Warm | 1 | | | <i>Cymbopetalum brasiliense</i> (Vell.) Benth. | 1 |
| | | <i>Staurogyne spraguei</i> Wacsh. | 1 | | | <i>Duguyia cauliflora</i> R.E.Fries | 1 |
| | Total ACANTHACEAE | | 14 | | | <i>Duguyia lepidota</i> (Miq.) Pulle | 1 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | AIZOACEAE | <i>Glinus radiatus</i> (RyP) Rohrb. | 1 | | | <i>Duguyia lucida</i> Urb. | 1 |
| | Total AIZOACEAE | | 1 | | | <i>Duguyia pycnastera</i> Sandw. | 1 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | AMARANTHACEAE | <i>Alternanthera brasiliensis</i> (L.) Kuntze | 1 | | ANNONACEAE | <i>Duguyia riberensis</i> Arist. ex Maas | 1 |
| | | <i>Alternanthera canescens</i> H.B.K. | 1 | | | <i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Saff. | 1 |
| | | <i>Alternanthera halimifolia</i> (Lam.) Standl | 1 | | | <i>Guatteria blepharophylla</i> Mart. | 1 |
| | | <i>Alternanthera polygonoides</i> (L.) R.Br. | 1 | | | <i>Guatteria cardoniana</i> R.E Fr. | 1 |
| | | <i>Alternanthera pulchella</i> H. B. K. | 1 | | | <i>Guatteria inundata</i> Mart. | 1 |
| | | <i>Amaranthus australis</i> (A. Gray) Sauer | 1 | | | <i>Guatteria maypurensis</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Amaranthus dubius</i> Mart. | 1 | | | <i>Guatteria recurvisepala</i> R.E.Fries | 1 |
| | | <i>Amaranthus spinosus</i> L. | 1 | | | <i>Guatteria riparia</i> R.E. Fr. | 1 |
| | | <i>Amaranthus viridis</i> L. | 1 | | | <i>Guatteria rubrinervis</i> R.F.R. Maas | 1 |
| | Total AMARANTHACEAE | | 9 | | | <i>Guatteria schomburgkiana</i> Martius | 1 |
| | ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | <i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engler | 1 | | | <i>Guatteria stenopyala</i> R.E.Fr. | 1 |
| | | <i>Anacardium occidentale</i> L. | 1 | | | <i>Oxandra espintada</i> (Spruce ex Benth.) Baill. | 1 |
| | | <i>Anacardium spruceanum</i> Benth. | 1 | | | <i>Oxandra xylopioides</i> Diels | 1 |
| | | <i>Astronium lecointei</i> Ducke | 1 | | | <i>Pseudoxandra coriacea</i> R. E. Fr. | 1 |
| | | <i>Campnosperma gummiferum</i> (Benth.) Marchand | 1 | | | <i>Pseudoxandra polypileba</i> (Diels) R.E. Fr. | 1 |
| | | <i>Celosia argentea</i> L. | 1 | | | <i>Rollinia exsucca</i> (DC. ex Dunal) A.DC. | 1 |
| | | <i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) H.B.K. | 1 | | | <i>Unonopsis guatterioides</i> (A.D.C.) R.E.Fr. | 1 |
| | | <i>Chromolaena polygonoides</i> (R.Br) Moq. | 1 | | | <i>Unonopsis stipitata</i> Diels | 1 |
| | | <i>Cyathula achyranthoides</i> (H.B.K.) Jacq. | 1 | | | <i>Xylopia amazonica</i> R. E. Fr. | 1 |
| | | <i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume. | 1 | | | <i>Xylopia aromatica</i> Lam. | 1 |
| | | <i>Gomphrena globosa</i> L. | 1 | | | <i>Xylopia benthamii</i> R.E. Fr. | 1 |
| | | <i>Iresine diffusa</i> H.B.K.ex Willd. | 1 | | | <i>Xylopia calophylla</i> R.E.Fries | 1 |
| | | <i>Pfaffia iresinoides</i> (H.B.K.) Spreng. | 1 | | | <i>Xylopia discrya</i> (L.f.) Sprague y Hutchinson | 1 |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total | GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-------|------------------|---|-------|-------|---------|---|-------|
| | | <i>Xylopia emarginata</i> Mart. | 1 | | | <i>Rauvolfia ligustrina</i> Willd. | 1 |
| | | <i>Xylopia nitida</i> Dunal | 1 | | | <i>Rauvolfia polypyphylla</i> Benth. | 1 |
| | ANNONACEAE | <i>Xylopia pittieri</i> Diels | 1 | | | <i>Rhabdadenia macrostoma</i> (Benth) Müll. | 1 |
| | | <i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil. | 1 | | | <i>Rhabdadenia pohlii</i> Müll. Arg. | 1 |
| | | <i>Xylopia spruceana</i> Benth. ex Spruce | 1 | | | <i>Rhigospira quadrangularis</i> (Müll.Arg.) Miers | 1 |
| | Total ANNONACEAE | | 42 | | | <i>Spongiosperma cataractarum</i> Zarucchi | 1 |
| | | <i>Allamanda cathartica</i> L. | 1 | | | <i>Stenosolen hyerophyllus</i> (M.Vah.) Markgraf | 1 |
| | | <i>Ambelania acida</i> Aubl. | 1 | | | <i>Tabernaemontana hyerophylla</i> Vahl | 1 |
| | | <i>Aspidosperma excelsum</i> Benth. | 1 | | | <i>Tabernaemontana macrocalyx</i> Müll. Arg. | 1 |
| | | <i>Aspidosperma leucocymosum</i> Kuhlm. | 1 | | | <i>Tabernaemontana palustris</i> Markgr. | 1 |
| | | <i>Aspidosperma marcegravianum</i> Wood. | 1 | | | <i>Tabernaemontana sananho</i> Ruiz y Pavon | 1 |
| | | <i>Aspidosperma megalocarpum</i> Muell. Arg. | 1 | | | <i>Tabernaemontana siphilitica</i> (L. f.) Leeuwenb. | 1 |
| | | <i>Aspidosperma pachypteron</i> Müll. Arg. | 1 | | | <i>Tabernaemontana undulata</i> Vahl | 1 |
| | | <i>Bonafousia macrocalyx</i> (Muell. Arg.) Boit. y Allorge | 1 | | | Total APOCYNACEAE | 50 |
| | | <i>Bonafousia sananho</i> (Ruiz y Pavon) Markgraf | 1 | | | <i>Ilex diospyroides</i> Reissek in Mart. | 1 |
| | | <i>Couma catingae</i> Ducke | 1 | | | <i>Ilex jenmanii</i> Loes. | 1 |
| | | <i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr. | 1 | | | <i>Ilex laureola</i> Triana y Planch. | 1 |
| | | <i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll. Arg. in Mart. | 1 | | | Total AQUIFOLIACEAE | 3 |
| | | <i>Forsteronia laurifolia</i> (Benth.) A.DC. | 1 | | | <i>Dendropanax arboreum</i> (L.) Decne. y Planch. | 1 |
| | | <i>Galactophora crassifolia</i> (Müll. Arg.) Woodsen | 1 | | | <i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyermark y Frodin | 1 |
| | | <i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl.) Woodson | 1 | | | Total ARALIACEAE | 2 |
| | | <i>Himatanthus attenuatus</i> (Benth.) Woodson | 1 | | | <i>Blepharodon glaucescens</i> (Dcne) | 1 |
| | | <i>Himatanthus bracteatus</i> var. <i>bracteatus</i> (A.DC.) Woodson | 1 | | | <i>Blepharodon nitidus</i> (Vell.) Macbr. | 1 |
| | | <i>Himatanthus semilunatus</i> Markgr. | 1 | | | <i>Calotropis gigantea</i> (L.) Dryand. | 1 |
| | | <i>Lacistema microcarpa</i> (Müll. Arg.) Markgr. | 1 | | | <i>Cynanchum berterianum</i> (Spreng.) Morillo. | 1 |
| | | <i>Malouya calva</i> Markgr. | 1 | | | <i>Cynanchum montevideense</i> Spreng. | 1 |
| | | <i>Malouya glandulifera</i> Miers | 1 | | | <i>Funastrum clausum</i> (Jacq.) Schltr. | 1 |
| | | <i>Malouya naia</i> M.E. Endres | 1 | | | <i>Marsdenia rubofusca</i> Benth. ex E.Fourn | 1 |
| | | <i>Malouya tamaquarina</i> (Aubl.) A. DC. | 1 | | | <i>Marsdenia undulata</i> (Jacq.) Dugand | 1 |
| | | <i>Malouya virescens</i> Spruce ex Müll. Arg. in Mart. | 1 | | | <i>Marsdenia xerohylica</i> Dugard | 1 |
| | | <i>Mandevilla lancifolia</i> Woodson | 1 | | | <i>Matelea amazonica</i> Morillo | 1 |
| | | <i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns ex Roem. y Schult) K.Schum.in Rndl. y Prantl. | 1 | | | <i>Matelea maritima</i> (Jacq.) Woodson | 1 |
| | | <i>Mandevilla steyermarkii</i> Woodson | 1 | | | <i>Sarcostemma clausum</i> (Jacq.) Schult. | 1 |
| | | <i>Mandevilla symphitocarpa</i> (G. Mey.) Woods. | 1 | | | <i>Tassadia berteriana</i> (Spreng.) Stevens | 1 |
| | | <i>Mesechites trifida</i> (Jacq.) Müll. Arg. | 1 | | | <i>Tassadia ivonae</i> Morillo | 1 |
| | | <i>Microplumeria anomala</i> (Müll. Arg.) Markgr. | 1 | | | Total ASCLEPIADACEAE | 14 |
| | | <i>Molongum laxum</i> (Benth.) Pichon | 1 | | | <i>Asplenium cirrhatum</i> Rich ex Willd. | 1 |
| | | <i>Odontadenia macrantha</i> (Roem.ySchult.) Markgr.in Pulle | 1 | | | <i>Asplenium macilentum</i> Kunze ex Klotzsch. | 1 |
| | | <i>Odontadenia nitida</i> (Vahl) Müll. Arg. | 1 | | | <i>Asplenium serratum</i> L. | 1 |
| | | <i>Odontadenia verrucosa</i> (Roem. y Schult.) Markgr. | 1 | | | Total ASPLENIACEAE | 3 |
| | | <i>Parahancornia negroensis</i> Monach. | 1 | | | <i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) | 1 |
| | | <i>Parahancornia oblonga</i> (Benth. ex Müll. Arg.) Monach. | 1 | | | <i>Achyrocline vargasiana</i> D.C. | 1 |
| | | <i>Prestonia acutifolia</i> (Benth ex Mull.Arg) K.Schum. | 1 | | | <i>Acmella ciliata</i> (H.B.K.) Cass. | 1 |

BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA ORINOQUIA



C. Lasso.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|------------------------------|---------|--|-----------|
| ASTERACEAE | | <i>Egleya florida</i> Shinner. | 1 |
| | | <i>Mikania congesta</i> DC. | 1 |
| | | <i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd. | 1 |
| | | <i>Mikania lucida</i> S.F.Blake | 1 |
| | | <i>Mikania micrantha</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Mikania parviflora</i> (Aubl.) H.Karst. | 1 |
| | | <i>Mikania psyllostachya</i> DC. | 1 |
| | | <i>Piptocarpha triflora</i> (Aubl.) Benn ex Baker. | 1 |
| | | <i>Piptocarpha gutierrezii</i> Cuatrec. | 1 |
| | | <i>Piptocarpha opaca</i> (Benth.) Baker in Mart. | 1 |
| | | <i>Piptocarpha triflora</i> (Aubl.) Benn. ex Baker | 1 |
| | | <i>Piptocoma schomburgkii</i> (Sch. Bip.) Pruski | 1 |
| | | <i>Tessaria integrifolia</i> R. y P. | 1 |
| | | <i>Tilesia baccata</i> (L.) Pruski. | 1 |
| | | <i>Tuberulocarpus ruber</i> (Aristeg.) Pruski | 1 |
| | | <i>Wedelia ambigens</i> S.F.Blake | 1 |
| | | <i>Wulffia baccata</i> (L. f.) Kuntze | 1 |
| | | <i>Xiphochaya aquatica</i> Poepp. | 1 |
| | | Total ASTERACEAE | 25 |
| BALANOPHORA-CEAE | | <i>Helosis cayennensis</i> (Sw.) DC. | 1 |
| Total BALANOPHORACEAE | | 1 | |
| BIGNONIACEAE | | <i>Adenocalymna apurensis</i> (H.B.K.) Sandw. | 1 |
| | | <i>Adenocalymna purpurascens</i> Rusby | 1 |
| | | <i>Anemopaegma alatum</i> A. Gentry. | 1 |
| | | <i>Anemopaegma chrysoleucum</i> (Kunth) Sandwith | 1 |
| | | <i>Anemopaegma karstenii</i> Bureau A.K.Schum. | 1 |
| | | <i>Anemopaegma laeve</i> DC. | 1 |
| | | <i>Arrabidaea bilabiata</i> (Sprague) Sandwith | 1 |
| | | <i>Arrabidaea carichanensis</i> (H.B.K.) Bureau y K. Schum. | 1 |
| | | <i>Arrabidaea chica</i> (Humb.yBonpl.) Verlot | 1 |
| | | <i>Arrabidaea fangshawei</i> Sandw. | 1 |
| | | <i>Arrabidaea inaequalis</i> (DC. ex Splitg.) K.Schum. | 1 |
| | | <i>Arrabidaea jpurensis</i> (A.DC.) Bureau yK.Schum. | 1 |
| | | <i>Arrabidaea lachnaea</i> (Bureau ex Bureau y K.Schum.) Sandwith | 1 |
| | | <i>Arrabidaea nigrescens</i> Sandwith | 1 |
| | | <i>Arrabidaea oxycarpa</i> Urb. | 1 |
| | | <i>Arrabidaea pubescens</i> (L.) A.Gentry | 1 |
| | | <i>Callichlamys latifolia</i> (L.Rich.)K.Schum | 1 |
| | | <i>Catostemma ebracteolatum</i> Steyermark. | 1 |
| | | <i>Clytostoma binatum</i> (Thunb.) Sandw. | 1 |
| | | <i>Crescentia amazonica</i> Ducke | 1 |
| | | <i>Cydistia aequinoctialis</i> (L.) Miers | 1 |
| | | <i>Distictella arenaria</i> A.H.Gentry | 1 |
| | | <i>Distictella magnoliifolia</i> (Kunth) Sandwith | 1 |
| | | <i>Jacaranda copaia</i> subsp. <i>spectabilis</i> (Mart. ex DC.) A.H. Gentry | 1 |

ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------|---------|---|-----------|
| BIGNONIACEAE | | <i>Jacaranda obtusifolia</i> Bonpl. | 1 |
| | | <i>Lundia corymbifera</i> (Vahl) Sandw. | 1 |
| | | <i>Lundia densiflora</i> A.DC. | 1 |
| | | <i>Mansoa kerere</i> (Aubl.) A.H.Gentry | 1 |
| | | <i>Martinella obovata</i> (Kunth) Bureau y K.Schum. | 1 |
| | | <i>Melloa quadrivalvis</i> (Jacq.) A.H.Gentry. | 1 |
| | | <i>Memora patula</i> Miers | 1 |
| | | <i>Memora pseudopatula</i> A.H.Gentry | 1 |
| | | <i>Memora schomburgkii</i> (DC.) Miers | 1 |
| | | <i>Mussatia prieurei</i> (DC.) Bur. ex K.Schum. | 1 |
| | | <i>Pachira nitida</i> Kunth | 1 |
| | | <i>Paragonia pyramidata</i> (Rich.) Bur. | 1 |
| | | <i>Phryganocidia corymbosa</i> (Vent.) Baill. | 1 |
| | | <i>Pleonotoma jasminifolia</i> (Kunth) Miers | 1 |
| | | <i>Potamoganos microcalyx</i> (G.Mey.) Sandwith | 1 |
| | | <i>Roentgenia sordida</i> (Burean y Schum) Sprague y Sandw. | 1 |
| | | <i>Tabebuia barbata</i> (E. Mey.) Sandwith | 1 |
| | | <i>Tabebuia capitata</i> (Bureau y K. Schum.) Sandwith | 1 |
| | | <i>Tabebuia chrysanthus</i> (Jacq.) Nichols. | 1 |
| | | <i>Tabebuia fluviatilis</i> (Aubl.) A. DC. | 1 |
| | | <i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandw. | 1 |
| | | <i>Tabebuia stenocalyx</i> Sprague y Stafp | 1 |
| | | <i>Tanaecium jaroba</i> Sw. | 1 |
| | | Total BIGNONIACEAE | 47 |
| BIXACEAE | | <i>Bixa urucurana</i> Willd. | 1 |
| Total BIXACEAE | | 1 | |
| BOMBACACEAE | | <i>Catostemma commune</i> Sandw. | 1 |
| | | <i>Catostemma ebracteolatum</i> Steyermark. | 1 |
| | | <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. | 1 |
| | | <i>Matisia ochrocalyx</i> K. Schum. in Mart. | 1 |
| | | <i>Pachira aquatica</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Pachira humilis</i> Spruce ex Decne. | 1 |
| | | <i>Pachira minor</i> (Sims) Hemsl. | 1 |
| | | <i>Pachira nitida</i> Kunth | 1 |
| | | Total BOMBACACEAE | 8 |
| | | | |
| BORAGINACEAE | | <i>Cordia bicolor</i> A.DC. | 1 |
| | | <i>Cordia calva</i> Gaviria | 1 |
| | | <i>Cordia dentata</i> Poir. | 1 |
| | | <i>Cordia grandiflora</i> (Desv.) H.B.K. | 1 |
| | | <i>Cordia nodosa</i> L. | 1 |
| | | <i>Cordia scabrifolia</i> A. DC. | 1 |
| | | <i>Cordia sericea</i> A.DC. | 1 |
| | | <i>Cordia tyrandra</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Cordia williamsii</i> G.Acostini | 1 |
| | | <i>Heliotropium angiospermum</i> Murray. | 1 |
| | | <i>Heliotropium filiforme</i> Lehm. | 1 |
| | | <i>Heliotropium indicum</i> L. | 1 |
| | | <i>Heliotropium lagoense</i> (Warm.) Gurke | 1 |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total | GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------------|--------------------------|--|-------|-----------------------------|-----------------|--|-------|
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | BORAGINACEAE | <i>Heliotropium procumbens</i> Mill. | 1 | ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | CAESALPINIACEAE | <i>Cassia grandis</i> L. f. | 1 |
| | | <i>Heliotropium ternatum</i> Vahl. | 1 | | | <i>Cassia moschata</i> H.B.K. | 1 |
| | | Total BORAGINACEAE | 15 | | | <i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) E.Greene | 1 |
| | BURSERACEAE | <i>Crepidospermum rhoifolium</i> (Benth.) TryPl. | 1 | | | <i>Coparia officinalis</i> (Jacq.) L. | 1 |
| | | <i>Dacryodes peruviana</i> (Loesn.) Lam | 1 | | | <i>Crudia oblonga</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Protium aracouchini</i> (Aubly) Marchand | 1 | | | <i>Crudia tomentosa</i> (Aubl.) Macbr. | 1 |
| | | <i>Protium crassipalum</i> Cuatr. | 1 | | | <i>Cynomyra bauhinijifolia</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Protium crenatum</i> Sandw. | 1 | | | <i>Cynomyra bauhinijifolia</i> var. <i>bauhinijifolia</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Protium guianense</i> (Aubly) Marchand, s.s. | 1 | | | <i>Cynomyra marginata</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubly) Marchand | 1 | | | <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Steud. | 1 |
| | | <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubly) Marchand ssp. <i>Heptaphyllum</i> | 1 | | | <i>Dimorphandra macrostachya</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Protium llanorum</i> Cuatrec. | 1 | | | <i>Dimorphandra unijuga</i> Tul. | 1 |
| | | <i>Protium nitidifolium</i> (Cuatr.) Daly | 1 | | | <i>Eperua jenmanii</i> Oliv. ssp. <i>sandwithii</i> Cowan | 1 |
| | | <i>Protium paniculatum</i> Engl. in Mart. | 1 | | | <i>Eperua venosa</i> R.S. Cowan | 1 |
| | | <i>Protium sagotianum</i> Marchand | 1 | | | <i>Hyrostemon mimosoides</i> Desf. | 1 |
| | | <i>Protium tenuifolium</i> (Engler) Engler | 1 | | | <i>Hymenaea courbaril</i> L. | 1 |
| | | <i>Protium trifoliolatum</i> Engl. | 1 | | | <i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth. | 1 |
| | | <i>Protium unifoliatum</i> Engl. | 1 | | | <i>Macrolobium angustifolium</i> (Benth.) Cowan | 1 |
| | | <i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart. | 1 | | | <i>Macrolobium bifolium</i> (Aubl.) Pers. | 1 |
| | | <i>Trattinnickia glaziovii</i> Swart | 1 | | | <i>Macrolobium discolor</i> Benth. var. <i>discolor</i> | 1 |
| | | <i>Trattinnickia lawrancei</i> Standl. ex Swart | 1 | | | <i>Macrolobium gracile</i> var. <i>confertum</i> (Gleason) R.S. Cowan | 1 |
| | | <i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd. | 1 | | | <i>Macrolobium longipes</i> R.S. Cowan | 1 |
| | Total BURSERACEAE | | 19 | | | <i>Macrolobium microcalyx</i> Ducke. | 1 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | CACTACEAE | <i>Cereus hexagonus</i> (L.) Mill. | 1 | | | <i>Macrolobium molle</i> (Benth.) R.S.Cowan | 1 |
| | | <i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw. | 1 | | | <i>Macrolobium multijugum</i> (DC.) Benth. | 1 |
| | | <i>Hylocereus lemairei</i> (Hook) Britton y Rose. | 1 | | | <i>Macrolobium multijugum</i> var. <i>multijugum</i> (DC.) Benth. in Mart. | 1 |
| | | <i>Nopalea cochenillifera</i> (L.) Salm-Dyck | 1 | | | <i>Macrolobium rubrum</i> R.S. Cowan | 1 |
| | | <i>Pilosocereus kanakuenensis</i> (Alexander) Leuenb. | 1 | | | <i>Macrolobium suaveolens</i> Spruce ex Benth. | 1 |
| | Total CACTACEAE | | 5 | | | <i>Peltogyne paniculata</i> Benth. | 1 |
| | CAESALPINIACEAE | <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr. | 1 | | | <i>Peltogyne venosa</i> (Vahl) Benth. | 1 |
| | | <i>Apuleia lonchocarpa</i> (Voy.) Benth. | 1 | | | <i>Sclerolobium chrysophyllum</i> Poepp.y Endl. | 1 |
| | | <i>Bauhinia guianensis</i> Aubl. | 1 | | | <i>Sclerolobium guianense</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Bauhinia rutilans</i> Spruce ex Benth. | 1 | | | <i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb. | 1 |
| | | <i>Bauhinia ungulata</i> L. | 1 | | | <i>Senna multiflora</i> (Rich.) Iyb. | 1 |
| | | <i>Brownnea coccinea</i> (Jacq.) ssp. <i>capitella</i> Velazquez y Agostini | 1 | | | <i>Senna occidentalis</i> (L.) Link | 1 |
| | | <i>Brownnea coccinea</i> Jacq. | 1 | | | <i>Senna pendula</i> (Humb. y Bonpl.) H.S.Irwin y Barneby. | 1 |
| | | <i>Brownnea longipedicellata</i> Huber | 1 | | | <i>Senna quinquangulata</i> (L.C.Richard) H.Irwin y R.Barneby | 1 |
| | | <i>Brownnea similis</i> Cowan | 1 | | | <i>Senna ryiculata</i> (Willd.) H.S. Irwin y Barneby | 1 |
| | | <i>Caesalpiniaeae coriara</i> (Jacq.) Willd. | 1 | | | <i>Senna silvestris</i> (Vell.) Iyb. var. <i>silvestris</i> | 1 |
| | | <i>Campsandra angustifolia</i> Spr. ex Benth. | 1 | | | <i>Senna spectabilis</i> (DC.) Irwing y Barneby. | 1 |
| | | <i>Campsandra comosa</i> Benth. | 1 | | | <i>Swartzia arborea</i> Spruce ex Benth. in Mart. | 1 |
| | | <i>Campsandra implexicaulis</i> Stergios | 1 | | | <i>Swartzia argentea</i> Spruce ex Benth. var. <i>argentea</i> | 1 |
| | | <i>Campsandra laurifolia</i> Benth. sin. C. <i>comosa</i> var. <i>Laurifolia</i> | 1 | | | <i>Swartzia cardiosperma</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Campsandra macrocarpa</i> Cowan var. <i>Macrocarpa</i> | 1 | | | | |
| | | <i>Campsandra taphornii</i> Sterg. | 1 | | | | |
| | | <i>Campsandra wurdackiana</i> Stergios | 1 | | | | |

BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA ORINOQUIA



C. Lasso.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total | GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------------|-----------------|---|-----------|-----------------------------|--------------------|--|-------|
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | CAESALPINIACEAE | <i>Swartzia cupavenensis</i> R.S. Cowan | 1 | ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | CECROPIACEAE | <i>Coussapoa asperifolia</i> Trecul | 1 |
| | | <i>Swartzia dipyla</i> Willd. ex Vogel | 1 | | | <i>Coussapoa orthoneura</i> Standl. | 1 |
| | | <i>Swartzia grandifolia</i> Bong. ex Benth. | 1 | | | <i>Coussapoa trinervia</i> Spruce ex Mildbr. | 1 |
| | | <i>Swartzia laevicarpa</i> Amshoff | 1 | | Total CECROPIACEAE | | 8 |
| | | <i>Swartzia laxiflora</i> Bong. ex Benth. | 1 | | | <i>Gouipa glabra</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Swartzia leptopyala</i> Benth. | 1 | | | <i>Maytenus ficiformis</i> Reissek | 1 |
| | | <i>Swartzia macrocarpa</i> Spruce ex Benth. in Mart. | 1 | | | <i>Maytenus guyanensis</i> Klotsch.ex Reissek | 1 |
| | | <i>Swartzia microcarpa</i> Spruce ex Benth., | 1 | | | <i>Maytenus laevis</i> Reissek. | 1 |
| | | <i>Swartzia panacoco</i> (Aubl.) Cowan | 1 | | Total CELASTRACEAE | | 4 |
| | | <i>Swartzia panacoco</i> var. <i>cardonae</i> (R.S. Cowan) R.S. Cowan | 1 | | | <i>Chrysobalanus icaco</i> L. | 1 |
| | | <i>Swartzia picta</i> Benth. | 1 | | | <i>Couepia canescens</i> (Gleason) Prance. | 1 |
| | | <i>Swartzia picta</i> Spruce ex Benth. var. <i>picta</i> | 1 | | | <i>Couepia guianensis</i> subsp. <i>divaricata</i> (Huber) Prance | 1 |
| | | <i>Swartzia polypylla</i> DC. | 1 | | | <i>Couepia guianensis</i> subsp. <i>glandulosa</i> (Miq.) Prance | 1 |
| | | <i>Swartzia sericea</i> Vogel | 1 | | | <i>Couepia guianensis</i> subsp. <i>guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Swartzia steyermarkii</i> R.S. Cowan | 1 | | | <i>Couepia paraensis</i> ssp. <i>glaucescens</i> (Spr. ex Hook f.) Prance | 1 |
| | | <i>Tachigali cavipes</i> (Spruce ex Benth.) J.E. Macbr. | 1 | | | <i>Couepia paraensis</i> (Mart.yZucc.) Benth. | 1 |
| | | <i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi y Herend. | 1 | | | <i>Couepia paraensis</i> subsp. <i>paraensis</i> (Spruce ex Hook. f.) Prance | 1 |
| | | <i>Tachigali davidsei</i> Zarucchi y Herend. | 1 | | | <i>Excellodendron barbatum</i> (Ducke) Prance | 1 |
| | | <i>Tachigali guianensis</i> (Benth.) Zarucchi y Hoor. | 1 | | | <i>Excellodendron coriaceum</i> (Benth.) Prance | 1 |
| | | <i>Tachigali odoratissima</i> (Spruce ex Benth.) Zarucchi y Herend. | 1 | | | <i>Hirtella brachystachya</i> Spruce ex. Hook. F. | 1 |
| | | <i>Tachigali paniculata</i> Aubl. | 1 | | | <i>Hirtella bullata</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Tachigali rigida</i> Ducke | 1 | | | <i>Hirtella castillana</i> Prance | 1 |
| | | Total CAESALPINIACEAE | 84 | | | <i>Hirtella elongata</i> Mart. y Zucc. | 1 |
| | CAPPARIDACEAE | <i>Capparis flexuosa</i> L. | 1 | | | <i>Hirtella glandulosa</i> Spreng. | 1 |
| | | <i>Capparis frondosa</i> Jacq. | 1 | | | <i>Hirtella hispidula</i> Miq. | 1 |
| | | <i>Capparis sola</i> J.F. Macbr. | 1 | | | <i>Hirtella paniculata</i> Swartz | 1 |
| | | <i>Cleome pilosa</i> Benth. | 1 | | | <i>Hirtella racemosa</i> var. <i>hexandra</i> (Willd. ex Roem. y Schultz) Prance | 1 |
| | | <i>Crateva tapia</i> L. | 1 | | | <i>Hirtella racemosa</i> Lam. | 1 |
| | | <i>Morisonia americana</i> L. | 1 | | | <i>Licania alba</i> (Bernoulli) Cuatr. | 1 |
| | | Total CAPPARIDACEAE | 6 | | | <i>Licania apyala</i> (E. Mey.) Fritsch | 1 |
| | CARYOCARACEAE | <i>Anthodiscus mazarunensis</i> Gilly. | 1 | | | <i>Licania apyala</i> (E.Mey.) Fritsch. var. <i>aperta</i> | 1 |
| | | <i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers. | 1 | | | <i>Licania apyala</i> (E.Mey.) Fritsch. var. <i>apyala</i> | 1 |
| | | <i>Caryocar microcarpum</i> Ducke | 1 | | | <i>Licania boyanii</i> Tutin. | 1 |
| | | <i>Caryocar pallidum</i> A.C.Smith | 1 | | | <i>Licania canescens</i> Benoit | 1 |
| | | <i>Polycarpaea corymbosa</i> (L.) Lam. | 1 | | | <i>Licania coriacea</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Polycarpon apurensis</i> H.B.K. | 1 | | | <i>Licania egleri</i> Prance | 1 |
| | | Total CARYOCARACEAE | 6 | | | <i>Licania gracilipes</i> Taub. | 1 |
| | CARYOPHYLLACEAE | <i>Anthodiscus obovatus</i> Benth. ex Wittm. | 1 | | | <i>Licania hyeromorpha</i> (C. Mart. ex Hook. f.) Benth. | 1 |
| | | <i>Polycarpea corymbosa</i> (L.) Lam. | 1 | | | <i>Licania hyeromorpha</i> Benth. var. <i>glabra</i> (mart. y Hook.f.) Prance. | 1 |
| | | <i>Polycarpon apurensis</i> H.B.K. | 1 | | | <i>Licania hyeromorpha</i> Benth. var. <i>hyeromorpha</i> | 1 |
| | | Total CARYOPHYLLACEAE | 3 | | | <i>Licania hypoleuca</i> Benth. var. <i>hypoleuca</i> | 1 |
| | CECROPIACEAE | <i>Cecropia distachya</i> Huber. | 1 | | | <i>Licania intrapiolaris</i> Spruce ex Hook. f. in Mart. | 1 |
| | | <i>Cecropia latiloba</i> Miq. | 1 | | | <i>Licania kunthiana</i> Hook. f. in Mart. | 1 |
| | | <i>Cecropia peltata</i> L. | 1 | | | <i>Licania lata</i> Macbr. | 1 |
| | | <i>Cecropia sciadophylla</i> Mart. | 1 | | | <i>Licania licaniflora</i> (Sagot) S.F.Blake | 1 |
| | | <i>Coussapoa asperifolia</i> subsp. <i>magnifolia</i> (Trecul) Akk. y CC.Berg | 1 | | | | |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

ANGIOSPERMAE-Dicotiledoneae

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|------------------|---|--|-------|
| CHRYSOBALANACEAE | <i>Licania</i> | <i>Licania micrantha</i> Miq. | 1 |
| | | <i>Licania micrantha</i> Miq. subsp. <i>Micrantha</i> | 1 |
| | | <i>Licania mollis</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Licania octandra</i> (Hoffrogg ex R.yS.) Kuntze | 1 |
| | | <i>Licania pallida</i> Spruce ex Bentham | 1 |
| | | <i>Licania parviflora</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Licania polita</i> Spruce ex Hook.f. | 1 |
| | | <i>Licania pyrifolia</i> Griseb. | 1 |
| | | <i>Licania savannarum</i> Prance | 1 |
| | | <i>Licania steyermarkii</i> Maguire | 1 |
| | | <i>Licania wurdackii</i> Prance | 1 |
| | | <i>Parinari excelsa</i> Sabine | 1 |
| | | <i>Parinari sprucei</i> Hook. f. in Mart. | 1 |
| | Total CHRYSOBALANACEAE | | 49 |
| | <i>Caripa</i> | <i>Callophyllum brasiliense</i> Cambess. | 1 |
| | | <i>Caripa densifolia</i> Mart. subsp. <i>densifolia</i> | 1 |
| | | <i>Caripa hyerocarpa</i> Ducke | 1 |
| | | <i>Caripa llanorum</i> Cuatrec. | 1 |
| | | <i>Caripa llanorum</i> Cuatrec. subsp. <i>llanorum</i> Cuatrec. | 1 |
| CLUSIACEAE | <i>Clusiopsis</i> | <i>Caripa longipedicellata</i> Steyermark. | 1 |
| | | <i>Caripa parviflippica</i> Cuatrec. | 1 |
| | | <i>Caripa richardiana</i> Cambess. | 1 |
| | | <i>Caripa savannarum</i> Kubitzki | 1 |
| | | <i>Caripa terycaulis</i> Tul. | 1 |
| | | <i>Chrysochlamys membranacea</i> Ply.Tr. | 1 |
| | | <i>Clusia amazonica</i> Planch. Triana | 1 |
| | | <i>Clusia candelabrum</i> Planch. y Triana | 1 |
| | | <i>Clusia chiribiquensis</i> Maguire | 1 |
| | | <i>Clusia columnaris</i> Engl. in Mart. | 1 |
| | | <i>Clusia grandiflora</i> Splitg. | 1 |
| | | <i>Clusia lopezii</i> Maguire | 1 |
| | | <i>Clusia microstemon</i> Planch. y Triana | 1 |
| | | <i>Clusia obovata</i> (Spruce ex Planch. y Triana) Pipoly | 1 |
| | <i>Garcinia</i> | <i>Clusia octandra</i> (Poepp.) Pipoly | 1 |
| | | <i>Clusia renggerioides</i> Planch. y Triana | 1 |
| | | <i>Clusia schomburgkiana</i> (Planch. y Triana) Benth. ex Engl. in Mart. | 1 |
| | | <i>Garcinia macrophylla</i> Mart. | 1 |
| | | <i>Garcinia madruno</i> (H.B.yK.) Hammel | 1 |
| | <i>Havniopsis flexilis</i> Planch. y Triana | 1 | |
| | <i>Mahurea extispidata</i> Benth. | 1 | |
| | <i>Moronoea riparia</i> Planch. y Triana | 1 | |
| | <i>Platonia insignis</i> Mart. | 1 | |
| | <i>Sympomia globulifera</i> L. f. | 1 | |
| CONVOLVULACEAE | <i>Tovomita brevistaminea</i> Engl. | 1 | |
| | <i>Tovomita foldatsii</i> N. Cuello | 1 | |
| | <i>Tovomita longifolia</i> (Rich.) Hoch. | 1 | |
| | <i>Tovomita macrophylla</i> (Poepp.) Walp. | 1 | |
| | <i>Tovomita spruceana</i> Planch. y Triana | 1 | |

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-------------------------|----------------------|--|-------|
| CLUSIACEAE | <i>Vismia</i> | <i>Tovomita stergiosii</i> N. Cuello | 1 |
| | | <i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers. | 1 |
| | | <i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisi | 1 |
| | | <i>Vismia japurensis</i> Reich. in Mart. | 1 |
| | | <i>Vismia macrophylla</i> Kunth | 1 |
| Total CLUSIACEAE | | | 39 |
| COCHLOSPERMA-CEAE | <i>Cochlospermum</i> | <i>Cochlospermum orinicense</i> (H.B.yK.) Steud. | 1 |
| | | Total COCHLOSPERMACEAE | 1 |
| COMBRYACEAE | <i>Buchenavia</i> | <i>Buchenavia congesta</i> Ducke. | 1 |
| | | <i>Buchenavia grandis</i> Ducke | 1 |
| | | <i>Buchenavia oxycarpa</i> (Mart.) Eichler | 1 |
| | | <i>Buchenavia ryiculata</i> Eichler | 1 |
| | | <i>Buchenavia suaveolens</i> Eichler | 1 |
| | | <i>Buchenavia viridiflora</i> Ducke | 1 |
| | | <i>Combryum decandrum</i> Jacq | 1 |
| | | <i>Combryum frangulifolium</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Combryum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz | 1 |
| | | <i>Combryum laurifolium</i> C.Mart. | 1 |
| | <i>Terminalia</i> | <i>Combryum laxum</i> Jacq. | 1 |
| | | <i>Combryum rotundifolium</i> Rich. | 1 |
| | | <i>Terminalia amazonica</i> (J.Gmelin) Exell | 1 |
| | | <i>Terminalia crispiflora</i> (Ducke) Alwan y Stace | 1 |
| | | <i>Terminalia oblonga</i> (R. y P.) Steudel | 1 |
| | | <i>Terminalia ramattuella</i> Alwan y Stace | 1 |
| | | <i>Terminalia virens</i> (Spruce ex Eichler) Alwan y Stace | 1 |
| | | Total COMBRYACEAE | 17 |
| | <i>Connarus</i> | <i>Connarus lambertii</i> (DC.) Sagot | 1 |
| | | <i>Connarus punctatus</i> Planch. | 1 |
| | | <i>Connarus rigidus</i> Forster | 1 |
| | | <i>Connarus ruber</i> (Poepp.) Planch. | 1 |
| | | <i>Connarus ruber</i> (Poepp.) Planch. var. <i>ruber</i> | 1 |
| | | <i>Connarus venezuelanus</i> var. <i>venezuelanus</i> | 1 |
| | | <i>Connarus venezuelanus</i> Baillon var. <i>orinocensis</i> Forster | 1 |
| | | <i>Pseudosonnarus macrophyllus</i> (Poepp.) Radlk. | 1 |
| | | <i>Rourea cuspidata</i> Benth. ex Baker var. <i>cuspidata</i> | 1 |
| | | <i>Rourea glabra</i> H.B.K. var. <i>glabra</i> | 1 |
| CONNARACEAE | <i>Rourea</i> | <i>Rourea krukovi</i> Steyermark. | 1 |
| | | Total CONNARACEAE | 11 |
| CONVOLVULACEAE | <i>Aniseia</i> | <i>Aniseia minor</i> (Choisy) J.A. McDonald | 1 |
| | | <i>Dicranostyles scandens</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam. | 1 |
| | | <i>Ipomoea cf. squamosa</i> Choisy in A.DC. | 1 |
| | | <i>Ipomoea hederifolia</i> L. | 1 |
| | | <i>Ipomoea mauritiana</i> Jacq. | 1 |
| | | <i>Ipomoea quamoclit</i> L. | 1 |
| | | <i>Ipomoea schomburgkii</i> Choisy in A. Dc. | 1 |

BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA ORINOQUIA



C. Lasso.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------------|----------------------|---|-------|
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | CONVOLVULACEAE | <i>Jacquemontia guyanensis</i> (Aubl.) Meisn. in Mart. | 1 |
| | | <i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb | 1 |
| | | <i>Maripa densiflora</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Maripa paniculata</i> Barb.Rodr. | 1 |
| | | <i>Maripa violacea</i> (Aubl.) Ostr. ex Lanj. y Uittien | 1 |
| | Total CONVOLVULACEAE | | 13 |
| | COSTACEAE | <i>Costus arabicus</i> L. | 1 |
| | | <i>Costus scaber</i> Ruiz y Parón. | 1 |
| | | <i>Costus spiralis spiralis</i> var. <i>spiralis</i> . | 1 |
| | Total COSTACEAE | | 3 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | CUCURBITACEAE | <i>Cayaponia cruegeri</i> (Naudin) Cogn. | 1 |
| | | <i>Cayaponia granatensis</i> Cogn. | 1 |
| | | <i>Cayaponia guianensis</i> C.Jeffrey | 1 |
| | | <i>Cayaponia myensis</i> Cuatrec | 1 |
| | | <i>Gurania acuminata</i> Cogn. | 1 |
| | | <i>Gurania spinulosa</i> (Poepp. y Endl.) Cogn. | 1 |
| | | <i>Melochia trilobata</i> Cogn. | 1 |
| | | <i>Melothria pendula</i> L. | 1 |
| | | <i>Momordica charantia</i> L. | 1 |
| | | <i>Psiguria umbrosa</i> (Kunth.) C.Jeffrey | 1 |
| | Total CUCURBITACEAE | <i>Rytidostylis amazonica</i> (Mart.) Spruce. | 1 |
| | | | 11 |
| | DICHAPYALACEAE | <i>Dichapyalum pedunculatum</i> (DC.) Baill. | 1 |
| | | <i>Tapura amazonica</i> var. <i>amazonica</i> Poepp. | 1 |
| | | <i>Tapura capitulifera</i> Spruce ex Baill. | 1 |
| | Total DICHAPYALACEAE | | 3 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | DILLENIACEAE | <i>Curatella americana</i> L. | 1 |
| | | <i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki | 1 |
| | | <i>Davilla kunthii</i> St.Hil. | 1 |
| | | <i>Doliocarpus brevipedicellatus</i> Gercke subsp. <i>brevipedicellatus</i> | 1 |
| | | <i>Doliocarpus carnevaliorum</i> Aymard | 1 |
| | | <i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl. | 1 |
| | | <i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl. subsp. <i>latifolius</i> Kubitzki | 1 |
| | | <i>Doliocarpus spraguei</i> Cheesm. | 1 |
| | | <i>Pinzona coriacea</i> Mart. y Zucc. | 1 |
| | | <i>Tyracerá surinamensis</i> Miq. | 1 |
| | | <i>Tyracerá tigacea</i> DC. | 1 |
| | | <i>Tyracerá volubilis</i> L. | 1 |
| | | <i>Tyracerá volubilis</i> L. subsp. <i>volubilis</i> | 1 |
| | | <i>Tyracerá willdenowiana</i> Steudel | 1 |
| | Total DILLENIACEAE | | 14 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | EBENACEAE | <i>Diospyros lissocarpoides</i> Sandw. | 1 |
| | | <i>Diospyros poeppigiana</i> A. DC. | 1 |
| | | <i>Diospyros sericea</i> A.CD. | 1 |
| | Total EBENACEAE | | 3 |
| | ELAEOCARPACEAE | <i>Sloanea davidsei</i> Steyer. | 1 |
| | | <i>Sloanea grandiflora</i> Smith in Rees | 1 |
| | | <i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth. | 1 |

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total | |
|-----------------------------|-----------------------|--|-------|--|
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | ELAEOCARPACEAE | <i>Sloanea latifolia</i> (Rich.) Schumann | 1 | |
| | | <i>Sloanea laxiflora</i> Spruce ex Benth. | 1 | |
| | | <i>Sloanea oppositifolia</i> Spruce ex Benth. | 1 | |
| | | <i>Sloanea pubescens</i> (PyE) Benth. | 1 | |
| | | <i>Sloanea stipitata</i> Spruce ex. Benth. | 1 | |
| | | <i>Sloanea synandra</i> Spruce ex. Benth. | 1 | |
| | Total ELAEOCARPACEAE | | 9 | |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | ERICACEAE | <i>Satyria panurensis</i> (Benth. ex Meisn.) Benth. y Hook.f. ex Nied. | 1 | |
| | Total ERICACEAE | | 1 | |
| | ERYTHROXYLACEAE | <i>Erythroxylum cataractarum</i> Spruce ex Peyr. in Mart., | 1 | |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | | <i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil. | 1 | |
| | | <i>Erythroxylum divaricatum</i> Peyr. in Mart., | 1 | |
| | | <i>Erythroxylum havanense</i> Jacq. | 1 | |
| | | <i>Erythroxylum kapplerianum</i> Peyr. in Mart. | 1 | |
| | | <i>Erythroxylum mucronatum</i> Benth. | 1 | |
| | | <i>Erythroxylum orinocense</i> H.B.K. | 1 | |
| | | <i>Erythroxylum roraimae</i> Klotzsch ex O.E. Schulz in Engl. | 1 | |
| | | <i>Erythroxylum steyermarkii</i> Plowm. | 1 | |
| | | | 9 | |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | Total ERYTHROXYLACEAE | | | |
| | EUPHORBIACEAE | <i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq. | 1 | |
| | | <i>Acalypha macrostachya</i> Jacq. | 1 | |
| | | <i>Alchornea castaneifolia</i> (Willd.) Ad. Juss. | 1 | |
| | | <i>Alchornea discolor</i> Poepp. | 1 | |
| | | <i>Alchornea schomburgkii</i> Kl. | 1 | |
| | | <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M.Arg. | 1 | |
| | | <i>Amanoa almerinda</i> Leal | 1 | |
| | | <i>Amanoa glaucocephala</i> Müll.Arg. | 1 | |
| | | <i>Amanoa guianensis</i> Aubl. | 1 | |
| | | <i>Amanoa oblongifolia</i> Müll. Arg. | 1 | |
| | | <i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) A.St.Hil. | 1 | |
| | | <i>Caperonia palustris</i> (L.) St. Hill. | 1 | |
| | | <i>Cathedra acuminata</i> Benth. | 1 | |
| | | <i>Chayocarpus schomburgkianus</i> (Kuntze) Pax. y K.Hoffmm. In Engl. | 1 | |
| | | <i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp. | 1 | |
| | | <i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Smoll. | 1 | |
| | | <i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp. | 1 | |
| | | <i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur. | 1 | |
| | | <i>Conceveiba guianensis</i> Aubl. | 1 | |
| | | <i>Conceveiba latifolia</i> Benth. | 1 | |
| | | <i>Croton argyrophyllus</i> H.B.K. | 1 | |
| | | <i>Croton boliviensis</i> Croizat | 1 | |
| | | <i>Croton cuneatus</i> Kl. | 1 | |
| | | <i>Croton essequibensis</i> Kl. | 1 | |
| | | <i>Croton lobatus</i> L. | 1 | |
| | | <i>Croton mollis</i> Benth. | 1 | |
| | | <i>Croton palanostigma</i> Kl. | 1 | |
| | | <i>Croton potaroensis</i> Lanj. | 1 | |
| | | <i>Croton trinitatis</i> Millsp. | 1 | |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-------|----------------------------|---|-------|
| | | <i>Drypyes variabilis</i> Uitt. vel. sp. aff. | 1 |
| | | <i>Gavarryia terminalis</i> (Muell.Arg.) Baill. | 1 |
| | | <i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke | 1 |
| | | <i>Hevea benthamiana</i> Müll.Arg. | 1 |
| | | <i>Hevea pauciflora</i> (Spruce ex Benth.) Müll.Arg. | 1 |
| | | <i>Hevea pauciflora</i> var. <i>coriacea</i> Ducke | 1 |
| | | <i>Hieronyma cf. duquei</i> Cuatr. | 1 |
| | | <i>Hura crepitans</i> L. | 1 |
| | | <i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão | 1 |
| | | <i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Muell.Arg. | 1 |
| | | <i>Mabea anomala</i> Müll.Arg. in Mart. | 1 |
| | | <i>Mabea montana</i> Müll.Arg. in A. DC. | 1 |
| | | <i>Mabea nitida</i> Spruce ex Benth. | 1 |
| | | <i>Mabea occidentalis</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Mabea piriri</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Mabea taquari</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Manihot brachyloba</i> Müll.Arg. in Mart. | 1 |
| | | <i>Maprounea amazonica</i> Esser | 1 |
| | | <i>Maprounea guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Margaritaria nobilis</i> L.f. | 1 |
| | | <i>Micrandra inundata</i> P.E. Berry | 1 |
| | | <i>Micrandra minor</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Micrandra rossiana</i> R.E. Schult. | 1 |
| | | <i>Micrandra siphonoides</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Pera decipiens</i> (Muell.Arg.) Muell.Arg. | 1 |
| | | <i>Pera distichophylla</i> (Mart.) Baill. | 1 |
| | | <i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill. | 1 |
| | | <i>Pera nitida</i> (Benth.) Jablonski | 1 |
| | | <i>Phyllanthus atabapoensis</i> Jabl. | 1 |
| | | <i>Phyllanthus caroliniensis</i> Walter subsp. <i>guianensis</i> (KL.) G. | 1 |
| | | <i>Phyllanthus elsieae</i> Urb. | 1 |
| | | <i>Phyllanthus fluitans</i> Benth. Ex Mull.Arg. | 1 |
| | | <i>Phyllanthus myrsinifolius</i> H.B.K. subsp. <i>Myrsinifolius</i> | 1 |
| | | <i>Phyllanthus myrsinifolius</i> Kunth | 1 |
| | | <i>Phyllanthus niruri</i> L. | 1 |
| | | <i>Phyllanthus paezensis</i> Jabl. | 1 |
| | | <i>Phyllanthus rupestris</i> Kunth | 1 |
| | | <i>Phyllanthus vaccinifolius</i> (Müll.Arg.) Müll.Arg. in DC. | 1 |
| | | <i>Piranhea trifoliata</i> Baill. | 1 |
| | | <i>Podocalyx loranthoides</i> Klotzsch | 1 |
| | | <i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers. Ex Benth. | 1 |
| | | <i>Richeria grandis</i> Vahl | 1 |
| | | <i>Sagotia racemosa</i> Baill. | 1 |
| | | <i>Senefelderopsis chiribiquensis</i> (R.Schult. y Croizat) Steyermark | 1 |
| | Total EUPHORBIACEAE | | 73 |
| | EUPHRONIACEAE | <i>Euphronia guianensis</i> (R.H.Schomb.) Hallier | 1 |

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-------|----------------------------|--|-------|
| | Total EUPHRONIACEAE | | 1 |
| | | <i>Acosmum nitens</i> (Vog.) Yakov. | 1 |
| | | <i>Aeschynomene fluminensis</i> Vell. var. <i>fluminensis</i> | 1 |
| | | <i>Aeschynomene rufidis</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Aldina kunhardtiana</i> R.S. Cowan | 1 |
| | | <i>Aldina latifolia</i> Spruce ex Benth. in Mart. var. <i>latifolia</i> | 1 |
| | | <i>Alexa canaracunensis</i> Pittier | 1 |
| | | <i>Alexa confusa</i> Pittier | 1 |
| | | <i>Andira inermis</i> (Wright.) Kunth ex DC. | 1 |
| | | <i>Andira surinamensis</i> (Bondt.) Splitg. ex Pulle | 1 |
| | | <i>Centrolobium orinocense</i> (Benth.) Pitt. | 1 |
| | | <i>Centrosema bifidum</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Centrosema brasiliatum</i> (L.) Benth. | 1 |
| | | <i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth. | 1 |
| | | <i>Centrosema pubescens</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Clathrotropis brachypyla</i> (Tul.) Kleinh. | 1 |
| | | <i>Clathrotropis brunnea</i> Amsh. | 1 |
| | | <i>Clathrotropis nitida</i> (Benth.) Harms | 1 |
| | | <i>Clitoria javitensis</i> (Kunth) Benth. | 1 |
| | | <i>Clitoria javitensis</i> var. <i>javitensis</i> (H.B.K.) Benth. | 1 |
| | | <i>Crotalaria incana</i> L. | 1 |
| | | <i>Crotalaria ryusa</i> L. | 1 |
| | FABACEAE | | |
| | | <i>Cymbosena roseum</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Dalbergia amazonica</i> (Radlk. ex Kopff) Ducke | 1 |
| | | <i>Dalbergia ecatosphyllum</i> (L.) Taub. | 1 |
| | | <i>Dalbergia foliosa</i> (Benth.) A.M. Carvalho | 1 |
| | | <i>Dalbergia glauca</i> (Desv.) Amsh. | 1 |
| | | <i>Dalbergia hygrophylla</i> (Mart.) Hoeme. | 1 |
| | | <i>Dalbergia inundata</i> Spruce ex Benth. | 1 |
| | | <i>Dalbergia monyaria</i> L. f. | 1 |
| | | <i>Dalbergia monyaria</i> var. <i>hygrophylla</i> (Mart. ex Benth.) Macbr. | 1 |
| | | <i>Dalbergia revoluta</i> Ducke | 1 |
| | | <i>Dalbergia riedelii</i> (Benth.) Sandwith | 1 |
| | | <i>Derris amazonica</i> Killip | 1 |
| | | <i>Derris moniliformis</i> (L.f.) Ducke | 1 |
| | | <i>Derris moniliformis</i> (L.f.) Ducke | 1 |
| | | <i>Derris negrensis</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Derris pterocarpus</i> (DC.) Killip | 1 |
| | | <i>Dioclea guianensis</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Dioclea macrocarpa</i> Huber | 1 |
| | | <i>Dioclea malacocarpa</i> Ducke | 1 |
| | | <i>Dioclea ruddii</i> R.H. Maxwell | 1 |
| | | <i>Diplotropis martiusii</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Diplotropis purpurea</i> (Rich.) Amsh. | 1 |
| | | <i>Diplotropis racemosa</i> (Hoehne) Amshoff, | 1 |
| | | <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd. | 1 |

BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA ORINOQUIA



C. Lasso.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total | GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------------|----------|---|-------|-----------------------------|----------------|---|-----------|
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | FABACEAE | <i>Dipteryx punctata</i> (S.F.Blacke) Amshoff | 1 | ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | FLACOURTIACEAE | <i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth. | 1 |
| | | <i>Erythrina fusca</i> Lour. | 1 | | | <i>Zollernia grandifolia</i> Schery | 1 |
| | | <i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) Cook | 1 | | | <i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers. | 1 |
| | | <i>Yaballia dubia</i> (H.B.K.) Rudd. | 1 | | | Total FABACEAE | 96 |
| | | <i>Yaballia guianensis</i> Benth. | 1 | | | <i>Banara guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Hymenolobium hyperocarpum</i> Ducke | 1 | | | <i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth. | 1 |
| | | <i>Indigofera suffruticosa</i> Mill. | 1 | | | <i>Banara orinocensis</i> (Cuatrec.) Sleumer | 1 |
| | | <i>Lecointea amazonica</i> Ducke, | 1 | | | <i>Caesaria commersoniana</i> Camb. | 1 |
| | | <i>Lonchocarpus crucisrubierae</i> Pittier | 1 | | | <i>Caesaria aculeata</i> Jacq. | 1 |
| | | <i>Lonchocarpus densiflorus</i> Benth. | 1 | | | <i>Caesaria arborea</i> (Rich.) Urb. | 1 |
| | | <i>Lonchocarpus fendleri</i> Benth. | 1 | | | <i>Caesaria hirsuta</i> Swartz | 1 |
| | | <i>Lonchocarpus hedyosmus</i> Miq. | 1 | | | <i>Caesaria javitensis</i> H.B.yK. | 1 |
| | | <i>Lonchocarpus utilis</i> AC. Smith. | 1 | | | <i>Caesaria mariguitensis</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Machaerium inundatum</i> (Mart. ex Benth.) Ducke | 1 | | | <i>Caesaria piitumba</i> Sleumer | 1 |
| | | <i>Machaerium aristulatum</i> (Benth.) Ducke | 1 | | | <i>Caesaria spruceana</i> Benth. ex Eichler | 1 |
| | | <i>Machaerium biovulatum</i> Mich. | 1 | | | <i>Caesaria sylvestris</i> Sw. | 1 |
| | | <i>Machaerium dubium</i> (H.B.K.) Rudd. | 1 | | | <i>Caesaria sylvestris</i> Sw. var <i>sylvestris</i> | 1 |
| | | <i>Machaerium ferox</i> (Mart.ex Benth.) Ducke. | 1 | | | <i>Caesaria ulmifolia</i> Vahl ex Ventenat | 1 |
| | | <i>Machaerium leiophyllum</i> var. <i>latifolium</i> (Benth.) Rudd | 1 | | | <i>Hecatomeron complectus</i> (Jacq.) Sleumer | 1 |
| | | <i>Machaerium leiophyllum</i> var. <i>latifolium</i> (Benth.) Rudd f. <i>cristacastrensi</i> (Mart. Ex Benth.) Rudd | 1 | | | <i>Homalium guianense</i> (Aubl.) Oken | 1 |
| | | <i>Machaerium madeirensse</i> Pittier | 1 | | | <i>Homalium racemosum</i> Jacq. | 1 |
| | | <i>Machaerium multifoliolatum</i> Ducke | 1 | | | <i>Layia cupulata</i> Spruce ex Benth. | 1 |
| | | <i>Machaerium myrianthum</i> Spruce ex Benth. | 1 | | | <i>Layia proceria</i> (Poeppig.) Eichler | 1 |
| | | <i>Machaerium quinatum</i> (Aubl.) Sandwich | 1 | | | <i>Layia suaveolens</i> (Poepp.) Benth. | 1 |
| | | <i>Machaerium striatum</i> Johnston | 1 | | | <i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg. | 1 |
| | | <i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb. | 1 | | | <i>Ryania angustifolia</i> (Turcz.) Monach. | 1 |
| | | <i>Mucuna pruriens</i> (L.)DC. | 1 | | | <i>Ryania dentata</i> (H.B.K.) Miq. | 1 |
| | | <i>Mucuna rostrata</i> Benth. in Mart., | 1 | | | <i>Ryania dentata</i> (Kunth) Miq. var. <i>dentata</i> | 1 |
| | | <i>Muellera frutescens</i> (Aubl.) Standl. | 1 | | | <i>Ryania speciosa</i> subsp. <i>subuliflora</i> (Sandwith) Monach | 1 |
| | | <i>Ormosia bolivarensis</i> (Rudd.) Stirton. | 1 | | | <i>Ryania speciosa</i> Vahl | 1 |
| | | <i>Ormosia lignivalvis</i> Rudd | 1 | | | <i>Ryania speciosa</i> var. <i>bicolor</i> (A. DC.) Monach. | 1 |
| | | <i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke | 1 | | | <i>Ryania spruceana</i> Monach. | 1 |
| | | <i>Poecilanthe amazonica</i> (Ducke) Ducke | 1 | | | <i>Ximena americana</i> L | 1 |
| | | <i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose. | 1 | | | Total FLACOURTIACEAE | 29 |
| | | <i>Pterocarpus amazonum</i> (Benth.) Amshoff. | 1 | | GENTIANACEAE | <i>Adenolisanthus arboreus</i> (Spruce ex Pragel.) Gilg in Engl. y Prantl | 1 |
| | | <i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq., | 1 | | | <i>Chelonanthus alatus</i> (Aubl.)Pulle. | 1 |
| | | <i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl, s.l. | 1 | | | <i>Coutoubea ramosa</i> Aubly | 1 |
| | | <i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Her. ex DC. | 1 | | | <i>Coutoubea spicata</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Rhynchosia phaeoides</i> (Sw.) DC | 1 | | | <i>Curtia obtusifolia</i> (Benth.) Knobl. | 1 |
| | | <i>Samanea inopinata</i> (Harms) Barneby y J.W. Grimes | 1 | | | <i>Irlbachia nemorosa</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Merrill, | 1 |
| | | <i>Sesbania sericea</i> (Willd.) Link. | 1 | | | <i>Irlbachia poeppigii</i> (Griseb.) L. Cobb y Maas, | 1 |
| | | <i>Stylosanthes angustifolia</i> Vogel | 1 | | | <i>Irlbachia alata</i> (Aubl.) Maas | 1 |
| | | <i>Tachigali davidsei</i> Zarucchi y Herend. | 1 | | | <i>Potalia elegans</i> L. | 1 |
| | | <i>Taralea oppositifolia</i> Aubl. | 1 | | | <i>Voyria aphylla</i> (Jacq.) Pers. | 1 |
| | | <i>Vatarea guianensis</i> Aubl. | 1 | | | <i>Voyria corymbosa</i> Splitg. alba (Std.) Ruyters y Maas. | 1 |
| | | <i>Vigna adenantha</i> (Mey) Marechal, Mascherpa y Stainer. | 1 | | | Total GENTIANACEAE | 11 |
| | | <i>Vigna lasiocarpa</i> (Mart.ex Benth.) Verdc. | 1 | | | | |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------------|------------------------|---|-------|
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | GESNERIACEAE | <i>Allopectus tyragonoides</i> Mansf. | 1 |
| | | <i>Besleria laxiflora</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Chrysanthemis pulchella</i> (Donn ex Sims) Dcne | 1 |
| | | <i>Codonanthe crassifolia</i> (Focke) Morton | 1 |
| | Total GESNERIACEAE | | 4 |
| | HELICONIACEAE | <i>Heliconia acuminata</i> L.C.Rich. | 1 |
| | | <i>Heliconia acuminata</i> Rich. var. <i>acuminata</i> | 1 |
| | | <i>Heliconia bihai</i> (L.) L. | 1 |
| | | <i>Heliconia hirsuta</i> L.f. | 1 |
| | | <i>Heliconia psittacorum</i> L.f. | 1 |
| | Total HELICONIACEAE | | 5 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | HIPPOCRATACEAE | <i>Cheioclinium belicense</i> (Standl.) A.C.Sm. | 1 |
| | | <i>Cuernea kappleriana</i> (Miq.) A.C.Smith | 1 |
| | | <i>Elachyptera floribunda</i> (Benth.) A.C.Smith | 1 |
| | | <i>Hippocratea volubilis</i> L. | 1 |
| | | <i>Hylenaea comosa</i> (Sw.) Miers | 1 |
| | | <i>Peritassa compta</i> Miers. | 1 |
| | | <i>Peritassa laevigata</i> (Hoffmanns.) A.C.Sm. | 1 |
| | | <i>Prionostemma aspera</i> (Lam.) Miers | 1 |
| | | <i>Pristimera nervosa</i> (Miers) A.C.Sm. | 1 |
| | | <i>Salacia amplectens</i> A.C.Sm. | 1 |
| | | <i>Salacia elliptica</i> (C.Mart.) G.Don | 1 |
| | | <i>Salacia impressifolia</i> (Miers) A.C.Sm. | 1 |
| | | <i>Salacia juruana</i> Loes. | 1 |
| | | <i>Salacia multiflora</i> (Lam.) DC. subsp. <i>multiflora</i> | 1 |
| | | <i>Tontelea attenuata</i> Miers | 1 |
| | | <i>Tontelea coriacea</i> A.C.Sm. | 1 |
| | | <i>Tontelea ovalifolia</i> (Miers) A.C.Sm. | 1 |
| | Total HIPPOCRATACEAE | | 17 |
| | HUGONIACEAE | <i>Roucheria calophylla</i> Planch. | 1 |
| | Total HUGONIACEAE | | 1 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | HUMIRIACEAE | <i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) St. Hil. | 1 |
| | | <i>Humiria wurdackii</i> Cuatrec. | 1 |
| | | <i>Humiriastrum cuspidatum</i> (Benth.) Cuatrec. | 1 |
| | | <i>Humiriastrum piraparanense</i> Cuatrec. | 1 |
| | | <i>Sacoglottis amazonica</i> Mart. | 1 |
| | | <i>Sacoglottis ceratocarpa</i> Ducke | 1 |
| | | <i>Sacoglottis guianensis</i> Benth., s.l. | 1 |
| | | <i>Schitostemon oblongifolium</i> (Benth.) Cuatrec. | 1 |
| | Total HUMIRIACEAE | | 8 |
| | HYDROPHYLLO-CEAE | <i>Hydrolea spinosa</i> L. | 1 |
| | Total HYDROPHYLLO-CEAE | | 1 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | ICACINACEAE | <i>Dendrobangia boliviiana</i> Rugby | 1 |
| | | <i>Discophora guianensis</i> Miers | 1 |
| | | <i>Emmotum acuminatum</i> (Benth.) Miers, | 1 |
| | | <i>Emmotum floribundum</i> R.A. Howard | 1 |
| | | <i>Pleurisanthes flava</i> Sandw | 1 |

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------------|-----------------------|---|-------|
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | ICACINACEAE | <i>Poraqueiba sericea</i> Tul. | 1 |
| | | Total ICACINACEAE | 6 |
| | IXONANTHACEAE | <i>Ochthocosmus roraimae</i> Benth. | 1 |
| | Total IXONANTHACEAE | | 1 |
| | LACISTEMATACEAE | <i>Lacistema aggregatum</i> (Berg.) Rusby | 1 |
| | Total LACISTEMATACEAE | | 1 |
| | LAMIACEAE | <i>Hyptis capitata</i> Jacq. | 1 |
| | | <i>Hyptis luteola</i> Epling | 1 |
| | | <i>Hyptis parkeri</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit | 1 |
| | Total LAMIACEAE | | 4 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | LAURACEAE | <i>Aniba affinis</i> (Meisn.) Mez | 1 |
| | | <i>Aniba citrifolia</i> (Nees) Mez | 1 |
| | | <i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez | 1 |
| | | <i>Aniba taubertiana</i> Mez | 1 |
| | | <i>Cassytha filiformis</i> L. | 1 |
| | | <i>Endlicheria anomala</i> (Nees) Mez | 1 |
| | | <i>Endlicheria arunciflora</i> (Meisn.) Mez, Jahrb. | 1 |
| | | <i>Endlicheria bracteolata</i> (Meissn.) Allen | 1 |
| | | <i>Endlicheria dictifarinosa</i> Allen | 1 |
| | | <i>Endlicheria multiflora</i> (Miq.) Mez | 1 |
| | | <i>Licaria brasiliensis</i> (Nees) Kostermans | 1 |
| | | <i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm. | 1 |
| | | <i>Licaria chrysophylla</i> (Meissner) Kostermans | 1 |
| | | <i>Meziaurus sprucei</i> (Meisn.) Taub. ex Mez | 1 |
| | | <i>Nectandra aurea</i> Rohwer | 1 |
| | | <i>Nectandra cissiflora</i> (Nees) Mez | 1 |
| | | <i>Nectandra cuspidata</i> Nees | 1 |
| | | <i>Nectandra globosa</i> (Aubl.) Mez | 1 |
| | | <i>Nectandra pearcei</i> Mez | 1 |
| | | <i>Nectandra pichurim</i> (H.B.K.) Mez | 1 |
| | | <i>Nectandra ryiculata</i> (R. y P.) Mez | 1 |
| | | <i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez | 1 |
| | | <i>Ocotea amazonica</i> (Meissn.) Mez | 1 |
| | | <i>Ocotea bofo</i> Kunth | 1 |
| | | <i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez | 1 |
| | | <i>Ocotea cymbarum</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Ocotea esmeraldana</i> Moldenke | 1 |
| | | <i>Ocotea fasciculata</i> (Nees) Mez | 1 |
| | | <i>Ocotea floribunda</i> (Sar.) Mez | 1 |
| | | <i>Ocotea myriantha</i> (Meisn.) Mez | 1 |
| | | <i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm. | 1 |
| | | <i>Ocotea pauciflora</i> (Nees) Mez | 1 |
| | | <i>Ocotea schomburgkiana</i> (Nees) Mez. | 1 |
| | | <i>Persea fluviatilis</i> van der Werff, | 1 |
| | | <i>Rhodostemonodaphne grandis</i> (Nees) Rohwer | 1 |
| | | <i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i> (Nees) Rohwer | 1 |
| | Total LAURACEAE | | 36 |

BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA ORINOQUIA



C. Lasso.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total | GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------------|---|--|-------|-----------------------------|----------------|---|-------|
| ANGIOSPERMAE-Dicotiledoneae | LECYTHIDACEAE | <i>Allantoma lineata</i> (Mart. ex O. Berg) Miers | 1 | ANGIOSPERMAE-Dicotiledoneae | MALPIGHIACEAE | <i>Blepharandra fimbriata</i> Mac Bryde. | 1 |
| | | <i>Couratari guianensis</i> Aubl. | 1 | | | <i>Bunchosia argentea</i> (Jacq.) DC. | 1 |
| | | <i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori | 1 | | | <i>Bunchosia mollis</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Eschweilera decolorans</i> Sandw. | 1 | | | <i>Burdachia prismatocarpa</i> C. Martius ex Adr. Jussieu | 1 |
| | | <i>Eschweilera parviflora</i> (Aubl.) Miers | 1 | | | <i>Burdachia sphaerocarpa</i> A. Juss. | 1 |
| | | <i>Eschweilera parvifolia</i> Mart. ex DC. | 1 | | | <i>Byrsinima bronweniana</i> W.R. Anderson | 1 |
| | | <i>Eschweilera pedicellata</i> (Richard) Mori | 1 | | | <i>Byrsinima concinna</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Eschweilera subglandulosa</i> (Steud. ex Berg) Miers | 1 | | | <i>Byrsinima coniophylla</i> A. Juss. | 1 |
| | | <i>Eschweilera tenuifolia</i> (Berg.) Miers | 1 | | | <i>Byrsinima cuprea</i> Griseb. | 1 |
| | | <i>Gustavia augusta</i> L. | 1 | | | <i>Byrsinima japurensis</i> Adr. Juss | 1 |
| | | <i>Gustavia coriacea</i> Mori | 1 | | | <i>Byrsinima laevis</i> Nied. | 1 |
| | | <i>Gustavia hexapyla</i> (Aubl.) Sm. in Rees, | 1 | | | <i>Byrsinima leucophlebia</i> Griseb. | 1 |
| | | <i>Gustavia poeppigiana</i> Berg. | 1 | | | <i>Byrsinima stipulacea</i> Adr. Juss. | 1 |
| | | <i>Gustavia pulchra</i> Miers | 1 | | | <i>Clonodia complicata</i> (H.B.K.) W.R. Anderson (coll. lvs for DNA!) | 1 |
| | | <i>Lecythis chartacea</i> O.Berg | 1 | | | <i>Glandonia williamsii</i> Steyermark. | 1 |
| | | <i>Lecythis corrugata</i> Poit ssp. <i>rosea</i> (Spuce ex Berg.) Mori | 1 | | | <i>Hydropterys laurifolia</i> (L.) Adr.Juss (CHECK!) | 1 |
| | | <i>Lecythis corrugata</i> Poit. | 1 | | | <i>Hydropterys macradena</i> (DC.) W.R. Anderson | 1 |
| | | <i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm. | 1 | | | <i>Hydropterys macrostachya</i> Adr.Juss. | 1 |
| | Total LECYTHIDACEAE | | 18 | | | <i>Hydropterys nervosa</i> A. Juss. in A. St.-Hil. | 1 |
| LENTIBULARIACEAE | <i>Utricularia foliosa</i> L. | 1 | | | | <i>Hydropterys orinocensis</i> (H.B.yK.) Juss. | 1 |
| | <i>Utricularia neottiooides</i> A. St.-Hil. y Girard | 1 | | | | <i>Hydropterys orinocensis</i> (Kunth) Adr.Juss. | 1 |
| Total LENTIBULARIACEAE | | | 2 | | | <i>Hiraea apaporiensis</i> Cuatrec. | 1 |
| LISSOCARPACEAE | <i>Lissocarpa benthamii</i> Gürke in Engl. y Prantl | 1 | | | | <i>Hiraea faginea</i> (Sw.) Nied. | 1 |
| Total LISSOCARPACEAE | | | 1 | | | <i>Hiraea fimbriata</i> W.R. Anderson | 1 |
| LOGANIACEAE | <i>Bonyunia aquatica</i> Ducke | 1 | | | | <i>Malpighia glabra</i> L. | 1 |
| | <i>Bonyunia minor</i> N.E. Br. | 1 | | | | <i>Mascagnia castanea</i> (Cuatrec.) W.R. Anderson | 1 |
| | <i>Spigelia anthelmia</i> L. | 1 | | | | <i>Mascagnia dissimilis</i> Morton y Moldenke | 1 |
| | <i>Spigelia humili</i> Benth. | 1 | | | | <i>Pterandra sericea</i> W.R. Anderson (coll. again!) | 1 |
| | <i>Strychnos bremekampii</i> (Schult. y Schult.f.) Sprague y Sandwith | 1 | | | | <i>Stigmaphyllon sinuatum</i> (DC.) Adr.Juss | 1 |
| | <i>Strychnos guianensis</i> Aubl. | 1 | | | | <i>Tyrapteris aristiguiyae</i> W.R. Anderson | 1 |
| | <i>Strychnos mattogrossensis</i> S. Moore | 1 | | | | <i>Tyrapteris styloptera</i> A. Juss. | 1 |
| | <i>Strychnos panurensis</i> Sprague y Sandw. | 1 | | | | <i>Tyrapteris fimbripala</i> Adr. Juss | 1 |
| | <i>Strychnos peckii</i> B.L.Robinson | 1 | | | | <i>Tyrapteris mucronata</i> Cav. | 1 |
| | <i>Strychnos ramentifera</i> Ducke | 1 | | | | Total MALPIGHIACEAE | 35 |
| | Total LOGANIACEAE | | 10 | | | | |
| LORANTHACEAE | <i>Oryctanthus alveolatus</i> (H.B.K.) Kuijt | 1 | | MALVACEAE | MALVACEAE | <i>Hibiscus bifurcatus</i> Cav. | 1 |
| | <i>Oryctanthus florulentus</i> (Rich.) Tiegh. | 1 | | | | <i>Hibiscus furcellatus</i> Desv. | 1 |
| | <i>Phoradendron tyramonum</i> Ule. | 1 | | | | <i>Hibiscus peruvianus</i> R.E.frios | 1 |
| | <i>Phthirusa guyanensis</i> Eichler. | 1 | | | | <i>Hibiscus striatus</i> subsp. <i>Lambertianus</i> (H.B.K.) O.J. Blanch. | 1 |
| | <i>Phthirusa pyrifolia</i> (H.B.K.) Eichler | 1 | | | | <i>Pavonia castaneifolia</i> A.s.t.H.ll y Naud. | 1 |
| | <i>Phthirusa stelis</i> (L.) Kuijt | 1 | | | | <i>Sida ciliaris</i> L. | 1 |
| | <i>Psittacanthus julianus</i> Rizzini | 1 | | | | <i>Sida serrata</i> Willd. | 1 |
| | <i>Psittacanthus robustus</i> (Mart.) Mart. | 1 | | | | Total MALVACEAE | 7 |
| | <i>Struthanthus gracilis</i> (Gleason) Steyermark y Maguire | 1 | | | | | |
| Total LORANTHACEAE | | | 9 | MARCGRAVIACEAE | MARCGRAVIACEAE | <i>Marcgravia sprucei</i> (Wittm.) Gilg. | 1 |
| MALPIGHIACEAE | <i>Banisteriopsis martiniana</i> (Adr. Juss.) Cuatrec. var. <i>martiniana</i> | 1 | | | | <i>Norantea guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | <i>Banisteriopsis lucida</i> (Rich.) Small. | 1 | | | | <i>Norantea guianensis</i> subsp. <i>japurensis</i> (Mart.) Bedell | 1 |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total | GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------------|-----------------|---|----------|-----------------------------|-----------------|--|--|
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | MELASTOMATACEAE | <i>Souroubea guianensis</i> Aubl. | 1 | ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | MELASTOMATACEAE | <i>Miconia pubipyla</i> Miquel | 1 |
| | | <i>Souroubea guianensis</i> subsp. <i>cylindrica</i> (Wittm.) de Roon | 1 | | | <i>Miconia serialis</i> DC | 1 |
| | | Total MARCGRAVIACEAE | 6 | | | <i>Miconia solmsii</i> Cogn. | 1 |
| | | <i>Acantella pulchra</i> Gleason | 1 | | | <i>Miconia splendens</i> (Sw.) Grieseb. | 1 |
| | | <i>Acantella sprucei</i> Hook f. | 1 | | | <i>Miconia tomentosa</i> (L.C.Rich) Don ex DC | 1 |
| | | <i>Aciotis acuminifolia</i> (Mart.ex DC.) Triana | 1 | | | <i>Miconia trinervia</i> (Sw.) D.Don ex Loud. | 1 |
| | | <i>Aciotis indecora</i> (Bonpl.) Triana. | 1 | | | <i>Miconia truncata</i> Triana | 1 |
| | | <i>Aciotis ornata</i> (Miq.) Gleason. | 1 | | | <i>Mouriri acutiflora</i> Naudim | 1 |
| | | <i>Aciotis purpurascens</i> (Aubl.) Triana | 1 | | | <i>Mouriri</i> cf. <i>myrtilloides</i> (Sw.) Poiry in Curier | 1 |
| | | <i>Acisanthera crassipes</i> (Naudin) Wurdack | 1 | | | <i>Mouriri</i> cf. <i>nigra</i> (DC.) Marley | 1 |
| | | <i>Adelobotrys permixta</i> Wurdack. | 1 | | | <i>Mouriri collocarpa</i> Ducke | 1 |
| | | <i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana | 1 | | | <i>Mouriri grandiflora</i> DC. | 1 |
| | | <i>Bellucia pentamera</i> Naudim | 1 | | | <i>Mouriri guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Clidemia</i> cf. <i>capitellata</i> (Bonpl.) D.Don | 1 | | | <i>Mouriri nigra</i> (DC.) Morley | 1 |
| | | <i>Clidemia novemnervia</i> (DC.) Triana | 1 | | | <i>Mouriri sagotiana</i> Triana | 1 |
| | | <i>Comolia microphylla</i> Benth. | 1 | | | <i>Mouriri vernicosa</i> Naudin | 1 |
| | | <i>Comolia villosa</i> (Aubl.) Triana. | 1 | | | <i>Myriaspura egensis</i> DC. | 1 |
| | | <i>Gaffenrieda weddelii</i> Naudin | 1 | | | <i>Pachyloma huberioides</i> (Naudin) Triana | 1 |
| | | <i>Graffenrieda caryophyllea</i> Triana | 1 | | | <i>Pterogastra minor</i> Naudin | 1 |
| | | <i>Graffenrieda rupestris</i> Ducke | 1 | | | <i>Tibouchina aspera</i> Aybl. | 1 |
| | | <i>Henrytea granulata</i> Berg ex Triana. | 1 | | | <i>Tibouchina spruceana</i> Cogn. | 1 |
| | | <i>Henrytea martissi</i> (DC.) Naudin | 1 | | | <i>Tibouchinia aspera</i> var. <i>aspera</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Henrytea spruceana</i> Cogn. | 1 | | | <i>Tococa aristata</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Henrytea succosa</i> (Aubl.) DC | 1 | | | <i>Tococa coronata</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Loreya mespiloides</i> Miq. | 1 | | | <i>Tococa guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Macairea stylosa</i> Triana | 1 | | | <i>Tococa lancifolia</i> Spruce ex Triana | 1 |
| | | <i>Maiya guianensis</i> Aubl. | 1 | | | <i>Tococa subciliata</i> (DC) Triana | 1 |
| | | <i>Maiya poeppigii</i> Mart.ex Cogn. | 1 | | | Total MELASTOMATACEAE | 73 |
| | | <i>Meriania urceolata</i> Triana. | 1 | | | MELIACEAE | Guarea guidonia (L.) Sleumer |
| | | <i>Miconia affinis</i> DC | 1 | | | | <i>Guarea pubescens</i> (Rich.) A.Vuss |
| | | <i>Miconia albicans</i> (SW) Triana. | 1 | | | | <i>Guarea trunciflora</i> C.DC. in A.DC. |
| | | <i>Miconia alternans</i> Naudin. | 1 | | | | <i>Melia azedarach</i> L. |
| | | <i>Miconia apostachya</i> (Bonpl.) DC | 1 | | | | <i>Trichilia inaequilatera</i> Penn. |
| | | <i>Miconia barjensis</i> Wurdack. | 1 | | | | <i>Trichilia mazanensis</i> Macbr. |
| | | <i>Miconia borjensis</i> Wurdack | 1 | | | | <i>Trichilia micrantha</i> Benth. |
| | | <i>Miconia bubalina</i> (D. Don) Naudin | 1 | | | | <i>Trichilia plecana</i> (Juss.) C.DC. |
| | | <i>Miconia campestris</i> (Benth.) Triana | 1 | | | | <i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth ssp. <i>quadrijuga</i> |
| | | <i>Miconia ciliata</i> (L.C. Rich.) DC. | 1 | | | | <i>Trichilia rubra</i> C.DC. |
| | | <i>Miconia dodecadandra</i> (Desr.) Cogniaux | 1 | | | | <i>Trichilia schomburgkii</i> C.DC. ssp. <i>schomburgkii</i> |
| | | <i>Miconia egenensis</i> Cogn. | 1 | | | | <i>Trichilia trifolia</i> L. |
| | | <i>Miconia gratissima</i> Benth. ex Triana | 1 | | | Total MELIACEAE | 12 |
| | | <i>Miconia holosericea</i> (L.) DC | 1 | | | MENDONCIACEAE | <i>Mendoncia cardonae</i> Leonard |
| | | <i>Miconia lepidota</i> DC. | 1 | | | | Total MENDONCIACEAE |
| | | <i>Miconia marginata</i> Triana. | 1 | MENISPERMACEAE | MENISPERMACEAE | <i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandw. | 1 |
| | | <i>Miconia myriantha</i> Benth. | 1 | | | <i>Abuta grisebachii</i> Triana y Planch. | 1 |
| | | <i>Miconia nervosa</i> (Smith) Triana | 1 | | | <i>Abuta imene</i> (Mart.) Eichler | 1 |
| | | <i>Miconia pilgeriana</i> Ule | 1 | | | <i>Abuta obovata</i> Diels. | 1 |
| | | <i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC | 1 | | | <i>Abuta pahnii</i> (Mart.) Kruk.y Barneby. | 1 |
| | | <i>Miconia pseudoaplostachya</i> Cogn. | 1 | | | <i>Abuta rufescens</i> Aubl. | 1 |

BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA ORINOQUIA



C. Lasso.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total | GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------------|----------------|--|-------|-----------------------------|------------|--|-------|
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | MENISPERMACEAE | <i>Abuta velutina</i> Gleason | 1 | ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | MIMOSACEAE | <i>Inga ulei</i> Harms. | 1 |
| | | <i>Cissampelos andromorpha</i> DC. | 1 | | | <i>Inga umbellifera</i> (Vahl) Steud. | 1 |
| | | <i>Cissampelos pareira</i> L. | 1 | | | <i>Inga vera</i> Willd. | 1 |
| | | <i>Orthomene schomburgkii</i> (Miers) B.y K. | 1 | | | <i>Macrosamanea discolor</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Britton y Rose | 1 |
| | | Total MENISPERMACEAE | 10 | | | <i>Macrosamanea pubiramea</i> (Steud.) Barneby y Grimes var. <i>lindsaefolia</i> Spruce ex Benth. Barneby y Grimes | 1 |
| | MIMOSACEAE | <i>Abarema adenophora</i> (Ducke) Barneby-Grimes val sp.aff. | 1 | | | <i>Mimosa arenosa</i> Willd. | 1 |
| | | <i>Abarema jupunpa</i> (Willd.) Britton y Killip Sin. (<i>Pithecellobium jupunpa</i> (Willd.) Urb.) | 1 | | | <i>Mimosa camporum</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Abarema microcalyx</i> var. <i>microcalyx</i> (Spruce ex Benth.) Barneby y J.W. Grimes | 1 | | | <i>Mimosa debilis</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. | 1 |
| | | <i>Acacia articulata</i> Ducke. | 1 | | | <i>Mimosa dormiens</i> H. y B. | 1 |
| | | <i>Acacia macracantha</i> H. y B. | 1 | | | <i>Mimosa microcephala</i> subsp. <i>cataractae</i> var. <i>lumaria</i> Barneby | 1 |
| | | <i>Acacia podadenia</i> (Britton y Killip) L. Cardenas. | 1 | | | <i>Mimosa miriadenia</i> Benth. var. <i>miriadenia</i> | 1 |
| | | <i>Albizia corymbosa</i> (Rich.) G.P.Lewis y Owen. | 1 | | | <i>Mimosa pellita</i> Humb. y Bonp. | 1 |
| | | <i>Albizia subdimidiata</i> (Splitg.) Barn y Grimes. | 1 | | | <i>Mimosa pellita</i> Humb. y Bonp. Ex Willd. var. <i>pellita</i> | 1 |
| | | <i>Calliandra laxa</i> Benth. | 1 | | | <i>Mimosa pudica</i> var. <i>hispida</i> Brenan | 1 |
| | | <i>Entada polypylla</i> Benth. | 1 | | | <i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan | 1 |
| | | <i>Entada polystachia</i> (L.) DC. ssp. <i>polystachya</i> . | 1 | | | <i>Parkia discolor</i> Spruce ex Benth. | 1 |
| | | <i>Entada polystachya</i> (L.) DC. | 1 | | | <i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C. Hopkins | 1 |
| | | <i>Enterolobium cydocarpum</i> Griseb. | 1 | | | <i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp. | 1 |
| | | <i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth. | 1 | | | <i>Pentacytha macroloba</i> (Willd.) O.Kuntze | 1 |
| | | <i>Hydrochorea corymbosa</i> (Rich.) Barn. y Grimes | 1 | | | <i>Piptadenia viridifolia</i> (Kunth.) Benth. | 1 |
| | | <i>Hydrochorea marginata</i> var. <i>panurensis</i> (Spruce ex Benth.) Barneby y J.W. Grimes | 1 | | | <i>Pithecellobium divaricatum</i> Benth. Sin. <i>Zygia divaricata</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. | 1 | | | <i>Pithecellobium caulinflorum</i> C.Martius. | 1 |
| | | <i>Inga bourgonii</i> Scop | 1 | | | <i>Pithecellobium pistaciifolium</i> Standl. | 1 |
| | | <i>Inga capitata</i> Desv. | 1 | | | <i>Pithecellobium roseum</i> (Vahl) Bernaby | 1 |
| | | <i>Inga coruscans</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. | 1 | | | <i>Pithecellobium unifoliolatum</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Inga crocephala</i> Steud. | 1 | | | <i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth. | 1 |
| | | <i>Inga densiflora</i> Benth. | 1 | | | <i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr. | 1 |
| | | <i>Inga dumosa</i> Benth. y Hook | 1 | | | <i>Zygia cataractae</i> (Kunth.) L. Rico | 1 |
| | | <i>Inga edulis</i> Mart. | 1 | | | <i>Zygia claviflora</i> (Spruce ex Benth.) Barneby y J.W. Grimes | 1 |
| | | <i>Inga fagifolia</i> (L.) Wild. ex Benth. | 1 | | | <i>Zygia inaequalis</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. Pittier | 1 |
| | | <i>Inga gracilifolia</i> Ducke | 1 | | | <i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. y Rendle. | 1 |
| | | <i>Inga hyerophylla</i> Willd. | 1 | | | <i>Zygia latifolia</i> var. <i>communis</i> Barneby y Grimes | 1 |
| | | <i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd. | 1 | | | <i>Zygia unifoliolata</i> (Benth.) Pittier | 1 |
| | | <i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd. | 1 | | | <i>Zygia unifoliolata</i> Benth. Pitt. Sin. <i>Pithecellobium unifoliolatum</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Inga leiocalyxina</i> Benth. | 1 | | | <i>Zygia unifoliolatum</i> (Willd.) Benth. | 1 |
| | | <i>Inga meisneriana</i> Miq. | 1 | | | Total MIMOSACEAE | 75 |
| | | <i>Inga nobilis</i> Willd. | 1 | | | MONIMIACEAE | 1 |
| | | <i>Inga oerstediana</i> Benth. ex Seem | 1 | | | <i>Siparuna guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Inga pezizifera</i> Benth. | 1 | | | Total MONIMIACEAE | 1 |
| | | <i>Inga pilosula</i> (Rich.) Macbr. | 1 | MORACEAE | MORACEAE | <i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber | 1 |
| | | <i>Inga quaternata</i> Poepp. y Endl. | 1 | | | <i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C.Berg | 1 |
| | | <i>Inga ser tulifera</i> DC. | 1 | | | <i>Brosimum rubescens</i> Taub. | 1 |
| | | <i>Inga splendens</i> Willd. | 1 | | | <i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier subsp. <i>ovatifolium</i> (Ducke) C.C.Berg | 1 |
| | | <i>Inga stenoptera</i> Benth. | 1 | | | <i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. y Rossb. | 1 |
| | | <i>Inga thibaudiana</i> D.C. | 1 | | | <i>Ficus amazonica</i> (Miq.) Miq. | 1 |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

ANGIOSPERMAE-Dicotiledoneae

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|---------------------|---------|---|-------|
| MORACEAE | | <i>Ficus guianensis</i> Desv. in Ham. | 1 |
| | | <i>Ficus matthewsii</i> (Miq.) Miq. | 1 |
| | | <i>Ficus maxima</i> Mill. | 1 |
| | | <i>Ficus pakkensis</i> Standl. | 1 |
| | | <i>Ficus panurensis</i> Standley | 1 |
| | | <i>Ficus paraensis</i> (Miq.) Miq. | 1 |
| | | <i>Ficus schumacherii</i> (Liebm.) Griseb | 1 |
| | | <i>Ficus trigonata</i> L. vel aff. | 1 |
| | | <i>Helianthostylis sprucei</i> C.C.Berg | 1 |
| | | <i>Helicostylis scabra</i> (Macbr.) C.C.Berg | 1 |
| | | <i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepig.yEndlicher) J.F.Macbride | 1 |
| | | <i>Maquira coriacea</i> (Karst.) C.C.Berg | 1 |
| | | <i>Pourouma bicolor</i> Mart. subsp. <i>bicolor</i> | 1 |
| | | <i>Pourouma guianensis</i> Aubl. val sp. aff. | 2 |
| | | <i>Pourouma minor</i> Benoist | 1 |
| | | <i>Pourouma minor</i> Benoist | 3 |
| | | <i>Pourouma mollis</i> Trecul ssp. <i>mollis</i> | 1 |
| | | <i>Pseudolmedia laevigata</i> Trecul | 1 |
| | | <i>Pseudolmedia laevis</i> (R.y P.) Macbr. | 1 |
| | | <i>Sorocea muriculata</i> Miq. | 1 |
| | | <i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. y Endl. | 1 |
| Total MORACEAE | | 30 | |
| MUSACEAE | | <i>Compsonera debilis</i> (Spruce ex A. DC.) Warb. | 1 |
| | | <i>Compsonera sprucei</i> (A.DC.) Warb. | 1 |
| | | <i>Heliconia acuminata</i> L.C.Rich subsp. <i>occidentalis</i> L.Anderson | 1 |
| | | <i>Heliconia acuminata</i> L.C.Rich. | 1 |
| Total MUSACEAE | | 4 | |
| MYRISTICACEAE | | <i>Iryanthera hostmannii</i> Warb. | 1 |
| | | <i>Iryanthera laevis</i> Markgr. | 1 |
| | | <i>Iryanthera macrophylla</i> (Benth.) Warb. | 1 |
| | | <i>Iryanthera ulei</i> Warb. | 1 |
| | | <i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb. | 1 |
| | | <i>Virola calophylla</i> (Spruce) Warb. | 1 |
| | | <i>Virola duckei</i> A.C. Sm. | 1 |
| | | <i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb., s.l. | 1 |
| | | <i>Virola pavonis</i> (A.DC.) A.C.Sm. | 1 |
| | | <i>Virola sebifera</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb. | 1 |
| Total MYRISTICACEAE | | 11 | |
| MYRSINACEAE | | <i>Cybianthus amplus</i> (Mez) G. Agostini | 1 |
| | | <i>Cybianthus fulvopulverulentus</i> subsp. <i>magnifolius</i> (Mez) Pipoly | 1 |
| | | <i>Cybianthus guyanensis</i> subsp. <i>pseudoicaceous</i> (Miq.) Pipoly | 1 |
| | | <i>Cybianthus prieurei</i> A. DC. | 1 |
| | | <i>Cybianthus ryciculatus</i> (Benth. ex Miq.) G. Agostini | 1 |
| | | <i>Cybianthus spicatus</i> (H.B.K.) G. Agostini | 1 |
| | | <i>Stylogyne longifolia</i> (Mart. y Miq) Mez. | 1 |

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------------|---------|---|-------|
| MYRSINACEAE | | <i>Stylogyne micrantha</i> (H.B.K.) Mez | 1 |
| | | <i>Stylogyne orinocensis</i> (HBK) Mez in Engl. | 1 |
| Total MYRSINACEAE | | 9 | |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | | <i>Calycolpus calophyllus</i> (Kunth.) O. Berg | 1 |
| | | <i>Calycolpus goyheanus</i> (DC.) O.Berg | 1 |
| | | <i>Calyptranthes fasciculata</i> Berg | 1 |
| | | <i>Calyptranthes forsteri</i> O. Berg | 1 |
| | | <i>Calyptranthes multiflora</i> Berg. | 1 |
| | | <i>Calyptranthes pulchella</i> DC. | 1 |
| | | <i>Calyptranthes pullei</i> var. <i>immaculata</i> Mc Vaugh | 1 |
| | | <i>Calyptranthes pullei</i> Burry ex. Amshoff | 1 |
| | | <i>Calyptranthes pullei</i> Burry. | 1 |
| | | <i>Calyptranthes ruiziana</i> O. Berg. | 1 |
| | | <i>Campomanesia aromatica</i> Aubly | 1 |
| | | <i>Eugenia amblyosepala</i> Mac Vaugh | 1 |
| | | <i>Eugenia biflora</i> (L.)DC. | 1 |
| | | <i>Eugenia cachoeirensis</i> O. Berg in Martius | 1 |
| | | <i>Eugenia chrysophyllum</i> Poir. in Lam. | 1 |
| | | <i>Eugenia cribata</i> McVaugh | 1 |
| | | <i>Eugenia egensis</i> DC. | 1 |
| | | <i>Eugenia feijoi</i> Berg. | 1 |
| | | <i>Eugenia ferreiraiana</i> O. Berg. | 1 |
| | | <i>Eugenia flavescent</i> DC. | 1 |
| | | <i>Eugenia florida</i> DC. | 1 |
| | | <i>Eugenia lambertiana</i> DC. | 1 |
| | | <i>Eugenia lambertiana</i> var. <i>lambertiana</i> DC. | 1 |
| | | <i>Eugenia pachystachya</i> McVaugh | 1 |
| | | <i>Eugenia patrisii</i> Vahl | 1 |
| | | <i>Eugenia pseudopsidium</i> Jacq. | 1 |
| | | <i>Eugenia pubescens</i> (H.B.K.) DC. | 1 |
| | | <i>Eugenia puniceifolia</i> (H.B.K.) DC. | 1 |
| | | <i>Eugenia roseiflora</i> McVaugh | 1 |
| MYRTACEAE | | <i>Eugenia tapacumensis</i> Berg | 1 |
| | | <i>Marlierea karuaiensis</i> (Steyermark.) Mc Vaugh | 1 |
| | | <i>Marlierea spruceana</i> O.Berg | 1 |
| | | <i>Marlierea suborbicularis</i> McVaugh | 1 |
| | | <i>Marlierea umbratiloca</i> (H.B.K.) O. Berg | 1 |
| | | <i>Marlierea uniflora</i> McVaugh | 1 |
| | | <i>Myrcia inaequiloba</i> (DC.) Legrand | 1 |
| | | <i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC. | 1 |
| | | <i>Myrcia brucelata</i> (Rich.) DC. | 1 |
| | | <i>Myrcia citrifolia</i> (Aubl.) Urb. | 1 |
| | | <i>Myrcia deflexa</i> (Poir.) DC. | 1 |
| | | <i>Myrcia dichasialis</i> McVaugh | 1 |
| | | <i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC. | 1 |
| | | <i>Myrcia grandis</i> Mc Vaugh | 1 |
| | | <i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC. | 1 |
| | | <i>Myrcia paivae</i> O. Berg. | 1 |
| | | <i>Myrcia pyrifolia</i> (Desv. ex Ham.) Nied. | 1 |

BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA ORINOQUIA



C. Lasso.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------------|----------------------------|---|-------|
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | MYRTACEAE | <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. | 1 |
| | | <i>Myrciaria dubia</i> (H.B.K.) Mc Vaugh | 1 |
| | | <i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg. | 1 |
| | | <i>Pseudanamomis umbellulifera</i> (H.B.K.) Kause | 1 |
| | | <i>Psidium acutangulum</i> DC | 1 |
| | | <i>Psidium densicomum</i> DC. (=P. ovatifolium Berg.) | 1 |
| | | <i>Psidium maribense</i> Mart. ex DC. | 1 |
| | | <i>Psidium ovatifolium</i> Berg. ex. Descr. | 1 |
| | | <i>Psidium persoonii</i> McVaugh | 1 |
| | | <i>Psidium salutare</i> (H.B.K.) O. Berg. | 1 |
| | | <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels. | 1 |
| | | Total MYRTACEAE | 57 |
| | NYCTAGINACEAE | <i>Boerhavia coccinea</i> Mill. | 1 |
| | | <i>Guapira sipoana</i> Steyermark. | 1 |
| | | <i>Neea davidsei</i> Steyermark. | 1 |
| | Total NYCTAGINACEAE | | 3 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | OCHNACEAE | <i>Blastemanthus gemmiflorus</i> (Mart.) Planch. | 1 |
| | | <i>Blastemanthus gemmiflorus</i> subsp. <i>sprucei</i> (Tieghen) Sastre | 1 |
| | | <i>Elvasia canescens</i> (Tiegh.) Gilg | 1 |
| | | <i>Elvasia elvasioides</i> (Planch.) Gilg. | 1 |
| | | <i>Elvasia quinqueloba</i> Spruce ex Engler in Mart. | 1 |
| | | <i>Ouratea acuminata</i> (DC.) Engl. | 1 |
| | | <i>Ouratea aff. discophora</i> Ducke | 1 |
| | | <i>Ouratea castaneaefolia</i> (DC.) Engler | 1 |
| | | <i>Ouratea evoluta</i> Maguire y Steyermark | 1 |
| | | <i>Ouratea ferruginea</i> Engl. | 1 |
| | | <i>Ouratea grandiflora</i> (DC.) Engl. | 1 |
| | | <i>Ouratea guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Ouratea guildingii</i> (Planchan) Urban | 1 |
| | | <i>Ouratea polyantha</i> (Triana y Planch.) Engl. | 1 |
| | | <i>Ouratea spruceana</i> Engl. | 1 |
| | | <i>Ouratea steyermarkii</i> Sastre | 1 |
| | | <i>Ouratea superba</i> Engl. | 1 |
| | | <i>Ouratea thyrsoides</i> Engl. | 1 |
| | OLACACEAE | <i>Sauvagesia aliciae</i> Sastre. | 1 |
| | | <i>Sauvagesia angustifolia</i> Ule. | 1 |
| | | <i>Sauvagesia erecta</i> L. | 1 |
| | | <i>Sauvagesia ramosissima</i> Spruce ex Eichl. in Mart. | 1 |
| | | <i>Wallacea insignis</i> Spruce ex Benth. | 1 |
| | Total OCHNACEAE | | 23 |

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------------|-----------------------------|---|-------|
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | OLACACEAE | <i>Heisteria maytenoides</i> Spruce ex Engl. in Mart. | 1 |
| | | <i>Heisteria spruceana</i> Engler | 1 |
| | | <i>Minquartia guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | Total OLACACEAE | | 10 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | ONAGRACEAE | <i>Ludwigia affinis</i> (DC.) Hara | 1 |
| | | <i>Ludwigia decurrens</i> Walter | 1 |
| | | <i>Ludwigia elegans</i> (Canb.) Hara | 1 |
| | | <i>Ludwigia erecta</i> (L.) Hara | 1 |
| | | <i>Ludwigia helminthorrhiza</i> (Mart.) Hara | 1 |
| | | <i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don.) Exell | 1 |
| | | <i>Ludwigia latifolia</i> (Benth.) Hara | 1 |
| | | <i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven | 1 |
| | Total ONAGRACEAE | | 8 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | OPILIACEAE | <i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. | 1 |
| | Total OPILIACEAE | | 1 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | OXALIDACEAE | <i>Biophytum calophyllum</i> (Progol.) Guill. | 1 |
| | Total OXALIDACEAE | | 1 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | PARKERIACEAE | <i>Ceratopteris pteridoides</i> (Hook) Hieron. | 1 |
| | Total PARKERIACEAE | | 1 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | PASSIFLORACEAE | <i>Dilkea acuminata</i> Mast. | 1 |
| | | <i>Dilkea wallisii</i> Mart. | 1 |
| | | <i>Passiflora auriculata</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Passiflora capparidifolia</i> Killip | 1 |
| | | <i>Passiflora cardonae</i> Killip | 1 |
| | | <i>Passiflora costata</i> Mast. | 1 |
| | | <i>Passiflora foyida</i> L. | 1 |
| | | <i>Passiflora misera</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Passiflora nitida</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Passiflora securiclata</i> Mart. | 1 |
| | Total PASSIFLORACEAE | | 10 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | PEDALIACEAE | <i>Bytneria rhammifolia</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Craniolaria annua</i> L. | 1 |
| | | <i>Pyiveria alliacea</i> L. | 1 |
| | | <i>Sesamum orientale</i> L. | 1 |
| | | Total PEDALIACEAE | 4 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | PHYTOLACACEAE | <i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth.ex Bouché. | 1 |
| | | <i>Rivina humilis</i> L. | 1 |
| | Total PHYTOLACACEAE | | 2 |
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | PIPERACEAE | <i>Peperomia difolia</i> (L.) H.B.K. | 1 |
| | | <i>Peperomia elongata</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Peperomia glabella</i> (Vahl.) A. Dyrich. | 1 |
| | | <i>Peperomia macrostachya</i> (Vahl.) A. Dyr. | 1 |
| | | <i>Peperomia maypurensis</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Peperomia rotundifolia</i> (L.)H.B.K. | 1 |
| | | <i>Piper adenandrump</i> (Miq.) C.DC. | 1 |
| | | <i>Piper amalago</i> L. | 1 |
| | | <i>Piper arboreum</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Piper bartlingianum</i> (Miq.) C. DC. | 1 |
| | | <i>Piper cf. arboreum</i> Aubl. | 1 |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------|---|---|-------|
| PIPERACEAE | | <i>Piper coruscans</i> H.B.y K. var. <i>membranaceum</i> (C.DC.) Steyerl. | 1 |
| | | <i>Piper coruscans</i> Kunth. | 1 |
| | | <i>Piper demeraranum</i> (Miq.) C.DC. | 1 |
| | | <i>Piper dilatatum</i> Rich. | 1 |
| | | <i>Piper glabrescens</i> (Miq.) C.DC. | 1 |
| | | <i>Piper hispidum</i> Sw. | 1 |
| | | <i>Piper marginatum</i> Jacq. | 1 |
| | Total PIPERACEAE | | 18 |
| | PLUMBAGINACEAE | <i>Plumbago scandens</i> L. | 1 |
| | Total PLUMBAGINACEAE | | 1 |
| PODOSTEMONACEAE | | <i>Apinagia longifolia</i> (Tul.) Van Sogen | 1 |
| | | <i>Apinagia richardiana</i> (Tul.) P. Royer. | 1 |
| | | <i>Mourera fluviatilis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Oenone alcicornis</i> (Tul.) Wedd. | 1 |
| | | <i>Weddellina squamulosa</i> Tul. | 1 |
| | Total PODOSTEMONACEAE | | 5 |
| POLYGALACEAE | | <i>Bredemeyera lucida</i> (Benth.) Klotzsch ex Hassk. | 1 |
| | | <i>Diclidanthera boliviensis</i> Pittier. | 1 |
| | | <i>Diclidanthera cf. penduliflora</i> Mart. | 1 |
| | | <i>Moutabea guianensis</i> Aubl | 1 |
| | | <i>Polygala appressa</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Polygala longicaulis</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Polygala sanariapoana</i> Steyerl. | 1 |
| | | <i>Polygala violacea</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Securidaca coriacea</i> Bonpl. | 1 |
| | | <i>Securidaca diversifolia</i> (L.) Blake | 1 |
| | | <i>Securidaca marginata</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Securidaca paniculata</i> Rich. | 1 |
| | | <i>Securidaca paniculata</i> Rich. var. <i>lasiocarpa</i> Oort | 1 |
| | | <i>Securidaca pendula</i> Bonpl. | 1 |
| | | <i>Securidaca warmingiana</i> Chodat | 1 |
| | Total POLYGALACEAE | | 15 |
| POLYGONACEAE | | <i>Antigonon leptopus</i> Hooker y Arnott. | 1 |
| | | <i>Coccobola dugandiana</i> A. Fernandez | 1 |
| | | <i>Coccobola excelsa</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Coccobola fallax</i> Lindau | 1 |
| | | <i>Coccobola marginata</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Coccobola obtusifolia</i> Jacq. | 1 |
| | | <i>Coccobola ovata</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx. | 1 |
| | | <i>Ruprechtia cruegerii</i> Griseb | 1 |
| | | <i>Ruprechtia tenuiflora</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Symmeria paniculata</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Triplaris americana</i> L. | 1 |
| | Total POLYGONACEAE | | 12 |
| POLYPODIACEAE | <i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl. | 1 | |
| | <i>Microgramma baldwinii</i> Brade | 1 | |
| | <i>Microgramma baldwinii</i> Brade. | 1 | |

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|----------------|----------------------|--|-------|
| POLYPODIACEAE | | <i>Microgramma persicariifolia</i> (Schrad) C. Presl. | 1 |
| | | <i>Microgramma persicariifolia</i> (Schrad.) C.Presl. | 1 |
| | | <i>Microgramma reptans</i> (Cav.) A.R.Sm. | 1 |
| | | <i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston | 1 |
| | | <i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger. | 1 |
| | | <i>Polypodium triseriale</i> Sw. | 1 |
| | Total POLYPODIACEAE | | 9 |
| PORTULACACEAE | | <i>Portulaca halimoides</i> L. | 1 |
| | | <i>Portulaca oleracea</i> L. | 1 |
| | | <i>Portulaca pusilla</i> H.Bok. | 1 |
| | | <i>Portulaca sedifolia</i> N.E.Br. | 1 |
| | | <i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertner. | 1 |
| | | <i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd. | 1 |
| | Total PORTULACACEAE | | 6 |
| PROTEACEAE | | <i>Panopsis rubescens</i> (Pohl) Rusby | 1 |
| | | <i>Roupala montana</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Roupala obtusata</i> Klotzsch | 1 |
| | Total PROTEACEAE | | 3 |
| QUINNACEAE | | <i>Quiina guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Quiina longifolia</i> Spruce ex Planch. y Triana | 1 |
| | | <i>Quiina rhytidopus</i> Tul. | 1 |
| | | <i>Quiina tinifolia</i> Pl. y Tr. | 1 |
| | Total QUINNACEAE | | 4 |
| RHIZOPHORACEAE | | <i>Cassipourea guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Sterigmaphyllum guianense</i> subsp. <i>ichunense</i> Steyerl. y Liesner | 1 |
| | Total RHIZOPHORACEAE | | 2 |
| RUBIACEAE | | <i>Alibertia bertieriifolia</i> K. Schum. | 1 |
| | | <i>Alibertia edulis</i> (L.) Rich. | 1 |
| | | <i>Alibertia latifolia</i> (Benth.) Schumm. var. <i>Parqueniana</i> | 1 |
| | | <i>Alibertia latifolia</i> (Benth.) Schumm. vel. sp.aff. | 1 |
| | | <i>Amaioua corymbosa</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Amaioua corymbosa</i> HBK | 1 |
| | | <i>Amaioua guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Bertia guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Borreria alata</i> (Aubl.) DC. | 1 |
| | | <i>Borreria laevis</i> (Lam.) Griesb. | 1 |
| | | <i>Borreria densiflora</i> DC. | 1 |
| | | <i>Borreria intricata</i> Steyerl. | 1 |
| | | <i>Borreria latifolia</i> var. <i>latifolia</i> f. <i>minor</i> (K. Schum.) Steyerl. | 1 |
| | | <i>Borreria ocimoides</i> (Burm. f.) DC. | 1 |
| | | <i>Borreria pygmaea</i> Spruce ex K. Schum. in Mart. | 1 |
| | | <i>Borreria verticillata</i> (L.)G.Meyer | 1 |
| | | <i>Chimarrhis bathysoides</i> Steyerl. | 1 |
| | | <i>Chiococca alba</i> (L.) Hitch. | 1 |
| | | <i>Chomelia caurensis</i> (Standl.) Steyerl. | 1 |
| | | <i>Chomelia caurensis</i> (Standl.) Steyerl. | 1 |

BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA ORINOQUIA



C. Lasso.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total | GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------------|-----------|--|-------|-----------------------------|-----------|--|-------|
| ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | RUBIACEAE | <i>Chomelia caurensis</i> (Standl.) Steyerm. | 1 | ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | RUBIACEAE | <i>Palicourea grandifolia</i> var. <i>sprucei</i> (Müll. Arg.) Steyerm. | 1 |
| | | <i>Chomelia grabiuscula</i> Steyerm. | 1 | | | <i>Palicourea lancigera</i> (Standl.) Steyerm. | 1 |
| | | <i>Chomelia volubilis</i> (Standl.) Steyerm. | 1 | | | <i>Palicourea nitidella</i> (Müll. Arg.) Standl | 1 |
| | | <i>Cosmibuena grandiflora</i> (Ruiz y Pavon) Rusby | 1 | | | <i>Palicourea triphylla</i> DC. | 1 |
| | | <i>Diodia apicula</i> (Willd.) Schum. | 1 | | | <i>Perama dichotoma</i> Poepp. var. <i>Dichotoma</i> | 1 |
| | | <i>Diodia hyssopifolia</i> (Willd ex Roem y Schult) Cham y Schult. | 1 | | | <i>Perama galiooides</i> (Kunth) Poir. | 1 |
| | | <i>Diodia teres</i> (SW) Steyerm. ssp <i>prostrata</i> | 1 | | | <i>Posoqueria latifolia</i> (Rudigo) Roen. y Schult. | 1 |
| | | <i>Diodia teres</i> Walt. | 1 | | | <i>Posoqueria longiflora</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Duroia fusifera</i> Hook. ex K. Schum. in Mart. | 1 | | | <i>Posoqueria longiflora</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Duroia genipoides</i> Hook. f. ex Schumann | 1 | | | <i>Posoqueria panamensis</i> Walp. | 2 |
| | | <i>Duroia micrantha</i> (Ladbr.) Zarucchi y Krkbride | 1 | | | <i>Posoqueria williamsii</i> Steyerm. | 1 |
| | | <i>Duroia sprucei</i> Rusby | 1 | | | <i>Psychotria adderleyi</i> Steyerm. | 1 |
| | | <i>Faramea capillipes</i> Müll. Arg. | 1 | | | <i>Psychotria amplexens</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Faramea corymbosa</i> Aubl. | 1 | | | <i>Psychotria anceps</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Faramea crassifolia</i> Benth. | 1 | | | <i>Psychotria bahiensis</i> DC var. <i>cornigera</i> (Benth.) Steyer. | 1 |
| | | <i>Faramea morilloi</i> Steyerm. | 1 | | | <i>Psychotria bracteocardia</i> (A. DC) Müll. Arg. | 1 |
| | | <i>Faramea multiflora</i> Rich. | 1 | | | <i>Psychotria capitata</i> RyP | 1 |
| | | <i>Faramea occidentalis</i> Rich. | 1 | | | <i>Psychotria capitata</i> subsp. <i>inundata</i> (Benth.) Steyerm. | 1 |
| | | <i>Faramea occidentalis</i> subsp. <i>occidentalis</i> var. <i>meridionalis</i> Steyerm. | 1 | | | <i>Psychotria cardiomorpha</i> C.M. Taylor y A. Pool | 1 |
| | | <i>Faramea orinocensis</i> Standl. | 1 | | | <i>Psychotria cordifolia</i> subsp. <i>cordifolia</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Faramea rectinervia</i> Standley | 1 | | | <i>Psychotria deflexa</i> DC. | 1 |
| | | <i>Faramea sessilifolia</i> (Kunth) A.DC | 1 | | | <i>Psychotria deflexa</i> subsp. <i>venulosa</i> (M.Arg.) Steyerm. | 1 |
| | | <i>Ferdinandusa guainiae</i> Spruce ex K.Schum. | 1 | | | <i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. Ex Roem y Schult.) Müll. Arg. | 1 |
| | | <i>Genipa americana</i> L. | 1 | | | <i>Psychotria hoffmannseggiana</i> var. <i>hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Müll. Arg. | 1 |
| | | <i>Genipa americana</i> L. var. <i>americana</i> . | 1 | | | <i>Psychotria lindenii</i> Standl. | 1 |
| | | <i>Genipa americana</i> L. var. <i>caruto</i> | 1 | | | <i>Psychotria longicuspis</i> Müll.Arg. | 1 |
| | | <i>Guytarda divaricata</i> (H. y B.) Standl. | 1 | | | <i>Psychotria lupulina</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Henriquezia nitida</i> var. <i>nitida</i> Spruce ex Benth. | 1 | | | <i>Psychotria lupulina</i> subsp. <i>rhodoleuca</i> var. <i>maypurensis</i> (H.B.K.) Steyerm. | 1 |
| | | <i>Isertia hypoleuca</i> Benth. | 1 | | | <i>Psychotria microdon</i> (DC.) Orb. | 1 |
| | | <i>Isertia parriflora</i> Vahl. | 1 | | | <i>Psychotria officinalis</i> (Aubl.) Sandw. | 1 |
| | | <i>Ixoracuminatissima</i> M.Arg. | 1 | | | <i>Psychotria poeppigiana</i> Müll. Arg. spp. <i>Poeppigiana</i> | 1 |
| | | <i>Malanea gabrieliensis</i> Müll. Arg. | 1 | | | <i>Psychotria poeppigiana</i> Müll.Arg. | 1 |
| | | <i>Mitracerpus hirtus</i> (L.) DC. | 1 | | | <i>Psychotria polyccephala</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Morinda peduncularis</i> HBK | 1 | | | <i>Psychotria puberulenta</i> Steyerm. | 1 |
| | | <i>Morinda tenuifolia</i> (Benth.) Steyerm. | 1 | | | <i>Psychotria racemosa</i> (Aubl.) Raeuschel | 1 |
| | | <i>Oldenlandia lancifolia</i> (Schum.) DC. | 1 | | | <i>Psychotria rosea</i> Benth. Müll. Arg. var. <i>rosea</i> | 1 |
| | | <i>Pagamea coriacea</i> Spruce ex Benth. | 1 | | | <i>Psychotria ulviformis</i> Steyerm. | 1 |
| | | <i>Pagamea coriacea</i> var. <i>coriacea</i> Spruce ex Benth. | 1 | | | <i>Psychotria vasivensis</i> (Müll.Arg.) Standl. | 1 |
| | | <i>Pagamea guianensis</i> var. <i>guianensis</i> Aubl. | 1 | | | <i>Randia armata</i> (Sw.) DC. | 1 |
| | | <i>Pagamea montana</i> Standley. | 1 | | | <i>Randia cf. handensis</i> Karst | 1 |
| | | <i>Palicourea calophylla</i> DC. | 1 | | | <i>Randia formosa</i> (Jacq.) K.Schum. <i>formosa</i> | 1 |
| | | <i>Palicourea corymbifera</i> (Müll. Arg.) Standl. | 1 | | | <i>Randia formosa</i> (Jacq.) K.Schum. | 1 |
| | | <i>Palicourea crocea</i> (Sw.) R. y S. var. <i>riparia</i> (Benth.) Griseb | 1 | | | <i>Randia venezuelanensis</i> Stey. | 1 |
| | | <i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem. y Schult. | 1 | | | <i>Remijia densiflora</i> (Standl. y Steyerm. | 1 |
| | | <i>Palicourea fastigiata</i> HBK | 1 | | | | |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

ANGIOSPERMAE-Dicotiledoneae

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|---------------------------|---------|---|-------|
| RUBIACEAE | | <i>Remijia firmula</i> (Mart.) Weddell | 1 |
| | | <i>Remijia longifolia</i> Benth. ex Standl. | 1 |
| | | <i>Remijia morilloi</i> Steyermark. in Luces y Steyermark. | 1 |
| | | <i>Remijia pacimonica</i> Standl. | 1 |
| | | <i>Remijia rorainae</i> (Benth) Schum. | 1 |
| | | <i>Remijia wurdackii</i> Steyermark. | 1 |
| | | <i>Ryiniphyllum pauciflorum</i> Kunth ex Krause | 1 |
| | | <i>Rosenbergiodendron formosum</i> (Jacq.) Fagerlin | 1 |
| | | <i>Rudgea cornifolia</i> (HyB) Standley | 1 |
| | | <i>Rudgea crassiloba</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Rudgea duidae</i> (Standl.) Steyermark. | 1 |
| | | <i>Rudgea hostmanniana</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Rudgea laurifolia</i> (H.B.K.) Steyermark. | 1 |
| | | <i>Rudgea sclerocalyx</i> (Müll. Arg.) Zappi | 1 |
| | | <i>Rudgea stipulacea</i> (DC.) Steyermark. | 1 |
| | | <i>Rudgea woronowii</i> Standley | 1 |
| | | <i>Sabicea brachycalyx</i> Steyermark. | 1 |
| | | <i>Simira aristeguiyae</i> (Steyermark.) Steyermark. | 1 |
| | | <i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyermark. Sin. (<i>Sickingia tinctoria</i> (Kunth) Schumann) | 1 |
| | | <i>Sipanea glomerata</i> H.B.K. var. <i>Glomerata</i> | 1 |
| | | <i>Sipanea veris</i> S. Moore | 1 |
| | | <i>Sphinctanthus striiflorus</i> (DC) Hook | 1 |
| | | <i>Stachyarrhena duckei</i> Standley | 1 |
| | | <i>Stachyarrhena penduliflora</i> K. Schum. in Mart. | 1 |
| | | <i>Stachyarrhena ryiculata</i> Steyermark. | 1 |
| | | <i>Stachyarrhena spicata</i> Hook. f. | 1 |
| | | <i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) Gmel. | 1 |
| | | <i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch | 1 |
| Total RUBIACEAE | | 138 | |
| RUTACEAE | | <i>Angostura trifoliata</i> (Willd.) T.Elias | 1 |
| | | <i>Decagonocarpus oppositifolius</i> Spruce ex Engl. in Mart. | 1 |
| | | <i>Ertela trifolia</i> (L.) Kuntze. | 1 |
| Total RUTACEAE | | 3 | |
| SALVINIACEAE | | <i>Salvinia auriculata</i> Aubly | 1 |
| | | <i>Salvinia minima</i> Baker. | 1 |
| Total SALVINIACEAE | | 2 | |
| SAPINDACEAE | | <i>Cardiospermum halicacabum</i> L. | 1 |
| | | <i>Cardiospermum halicacabum</i> var. <i>microcarpum</i> (H.B.K.) Blume | 1 |
| | | <i>Cupania cinerea</i> Poepp. | 1 |
| | | <i>Cupania latifolia</i> Poepp y Endl. | 1 |
| | | <i>Cupania scrobiculata</i> Rich. | 1 |
| | | <i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk. | 1 |
| | | <i>Matayba campstoneura</i> Radlk. | 1 |
| | | <i>Matayba elegans</i> Radlk. | 1 |
| | | <i>Matayba inelagans</i> Spruce ex Radlk. | 1 |
| | | <i>Matayba scrobiculata</i> Radlk. | 1 |

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-------------|---------|---|-----------|
| SAPINDACEAE | | <i>Melicoccus bigugatus</i> Jacq. | 1 |
| | | <i>Paullinia caloptera</i> Radlk. | 1 |
| | | <i>Paullinia capreolata</i> (Aubl.) Radlk. | 1 |
| | | <i>Paullinia clathata</i> Radlk. | 1 |
| | | <i>Paullinia clavigera</i> Schlecht. | 1 |
| | | <i>Paullinia cururu</i> L. | 1 |
| | | <i>Paullinia leiocarpa</i> Griseb. | 1 |
| | | <i>Paullinia micrantha</i> Camb. in Hill | 1 |
| | | <i>Paullinia pinnata</i> L. | 1 |
| | | <i>Paullinia rufescens</i> Rich. | 1 |
| | | <i>Paullinia rugosa</i> Benth. ex Radlk. | 1 |
| | | <i>Paullinia tyragona</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Sapindus saponaria</i> L. | 1 |
| | | <i>Serjania adusta</i> Radlk.. | 1 |
| | | <i>Toulisia cf. pulvinata</i> Radlk. | 1 |
| | | <i>Toulisia firma</i> Radlk. | 1 |
| | | <i>Toulisia guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Toulisia nervosa</i> Radlk. | 1 |
| | | <i>Trichilia trifolia</i> L. | 1 |
| | | Total SAPINDACEAE | 29 |
| SAPOTACEAE | | <i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq. ssp. <i>auratum</i> (Miq.) Penn. | 1 |
| | | <i>Chrysophyllum pomiferum</i> (Eyma) Penn. | 1 |
| | | <i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma | 1 |
| | | <i>Elaeoluma nuda</i> (Baehni) Aubrév. | 1 |
| | | <i>Elaeoluma crispia</i> T.D. Penn. | 1 |
| | | <i>Elaeoluma glabrescens</i> (Mart. y Eichler) Aubrév. | 1 |
| | | <i>Elaeoluma schomburgkiana</i> (Miq.) Baillon | 1 |
| | | <i>Manilkara achras</i> (Mill) Fosberg | 1 |
| | | <i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev. | 1 |
| | | <i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i> (Miq.) Penn. | 1 |
| | | <i>Matayba campstoneura</i> Radlk. | 1 |
| | | <i>Matayba elegans</i> Radlk. | 1 |
| | | <i>Micropholis egensis</i> (A. DC.) Pierre | 1 |
| | | <i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre | 1 |
| | | <i>Micropholis humboldtiana</i> (Roem. y Schult.) Penn. | 1 |
| | | <i>Micropholis melinoniana</i> Pierre | 1 |
| | | <i>Micropholis venulosa</i> (Mart. y Eichl.) Pierre | 1 |
| | | <i>Paullinia ingaeifolia</i> Rich. in Juss. | 1 |
| | | <i>Paullinia rufescens</i> L.C.Rich | 1 |
| | | <i>Pouteria amygdalicarpa</i> (Pih.) Penn. | 1 |
| | | <i>Pouteria arcuata</i> Penn. | 1 |
| | | <i>Pouteria caimito</i> (Ruiz y Pavon) Radlk. | 1 |
| | | <i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni | 1 |
| | | <i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni subsp. <i>robusta</i> (Mart.yEich.) Penn. comb. y stat. novo | 1 |
| | | <i>Pouteria elegans</i> (A. DC.) Baehni. | 1 |
| | | <i>Pouteria gabrielensis</i> (Gilly ex Aubrév.) T.D. Penn. | 1 |

BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA ORINOQUIA



C. Lasso.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|------------------------|-------------------------------------|---|-------|
| SAPOTACEAE | <i>Pouteria</i> | <i>gommiferafolia</i> (Mart.) Radlk. | 1 |
| | | <i>guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>maguirei</i> Aubrév. | 1 |
| | | <i>minima</i> Penn. | 1 |
| | | <i>orinocoensis</i> (Aubr.) Penn. | 1 |
| | | <i>pimichinensis</i> T.D. Penn. | 1 |
| | | <i>plicata</i> Penn. | 1 |
| | | <i>ryiculata</i> (Engler) Eyma subsp. <i>surinamensis</i> Penn. subsp. nov. | 1 |
| | | <i>ryiculata</i> (Engler) Eyma. | 1 |
| | | <i>ryiculata</i> (Engler) Eym. ssp. <i>Ryiculata</i> | 1 |
| Total SAPOTACEAE | | | 36 |
| SCROPHULARIACEAE | <i>Bacopa</i> | <i>callitrichoides</i> (HBK) Pennell | 1 |
| | | <i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell. | 1 |
| | | <i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small | 1 |
| | | <i>Scoparia dulcis</i> L. | 1 |
| | | <i>Stemodia foliosa</i> Benth. | 1 |
| Total SCROPHULARIACEAE | | | 5 |
| SIMAROUBACEAE | <i>Picramnia</i> | <i>sellowii</i> Planchon spruceana | 1 |
| | | <i>magnifolia</i> Macbride | 1 |
| | | <i>Simaba cedron</i> Planch. | 1 |
| | | <i>Simaba guianensis</i> Aubl. | 1 |
| | | <i>Simaba multiflora</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Simaba obovata</i> Spruce | 1 |
| | | <i>Simaba orinocensis</i> Kunth | 1 |
| Total SIMAROUBACEAE | | | 8 |
| SOLANACEAE | <i>Cestrum</i> | <i>latifolium</i> Lam. | 1 |
| | | <i>Lycianthes lenta</i> (Cav.) Benth. | 1 |
| | | <i>Lycianthes pauciflora</i> (Vanl.) Bitter. | 1 |
| | | <i>Markea formicarum</i> Dammer | 1 |
| | | <i>Markea porphyrobaethes</i> Sandwith | 1 |
| | | <i>Physalis angulata</i> L. | 1 |
| | | <i>Physalis pubescens</i> L. | 1 |
| | | <i>Schwenckia americana</i> L. | 1 |
| | | <i>Schwenckia grandiflora</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Solanum americanum</i> Mill. | 1 |
| | | <i>Solanum asperum</i> Rich. | 1 |
| | | <i>Solanum bicolor</i> Roemer y Schultes | 1 |
| | | <i>Solanum crinitum</i> Lam. | 1 |
| | | <i>Solanum lanceifolium</i> Jacq. | 1 |
| | | <i>Solanum leucocarpum</i> Cunal | 1 |
| | | <i>Solanum monacophyllum</i> Dunal | 1 |
| | | <i>Solanum penicillatum</i> Sendth. | 1 |
| | | <i>Solanum rugosum</i> Dunal | 1 |
| | | <i>Solanum schomburgkii</i> Sendth. | 1 |
| | | <i>Solanum stramonifolium</i> Jacq. | 1 |
| | | <i>Solanum subinerme</i> Jacq. | 1 |
| Total SOLANACEAE | | | 21 |
| SPHENOCLEACEAE | <i>Sphenoclea zeylanica</i> Gaertn. | | 1 |

ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-----------------------|--|--|-------|
| STERCULIACEAE | <i>Bytneria</i> | <i>aristeguiiae</i> Cristób. | 1 |
| | | <i>priessei</i> Cristób. | 1 |
| | | <i>rhamnifolia</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | 1 |
| | | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. var. <i>ulmifolia</i> | 1 |
| | | <i>Helicteres guazumaeifolia</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Herrania lemniscata</i> (Schomb.) R.E.Schultes | 1 |
| | | <i>Melochia arenosa</i> Benth. | 1 |
| | | <i>Melochia tomentosa</i> L. | 1 |
| | | <i>Sterculia peruviana</i> (Simpson) Taylor. | 1 |
| | | <i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) Schuman | 1 |
| | | <i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) Schuman var. <i>miriadenia</i> | 1 |
| | | <i>Waltheria indica</i> L. | 1 |
| Total STERCULIACEAE | | | 13 |
| STRELIACACEAE | <i>Phenakospermum guyanense</i> (L.C.Rich.) Endl. ex Miq. | | 1 |
| Total STRELIACACEAE | | | 1 |
| STYRACACEAE | <i>Styrax oblongus</i> (R.yP.) A.DC., previously <i>S. guianensis</i> A.D.C. | | 1 |
| Total STYRACACEAE | | | 1 |
| THEOPHRASTACEAE | <i>Clavija</i> | <i>lancifolia</i> Desf. | 1 |
| | | <i>lancifolia</i> Desf. ssp. <i>chermontiana</i> (Standl.) Stahl | 1 |
| Total THEOPHRASTACEAE | | | 2 |
| THYMELACEAE | <i>Lasiadenia rupestris</i> Bentham | | 1 |
| Total THYMELACEAE | | | 1 |
| TILIACEAE | <i>Apeiba</i> | <i>aspera</i> Aubl. s.lat. | 1 |
| | | <i>aspera</i> subsp. <i>membranacea</i> (Spr. yBenth.) Meijerysty. | 1 |
| | | <i>Corchorus aestuans</i> L. | 1 |
| | | <i>Luehea candida</i> Mart. | 1 |
| | | <i>Luehea seemannii</i> Tr. y Planch. | 1 |
| | | <i>Lueheopsis althaeiflora</i> (Spruce ex Benth.) Burry | 1 |
| | | <i>Mollia lepidota</i> Spruce ex Benth. | 1 |
| | | <i>Mollia speciosa</i> Mart. | 1 |
| | | <i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq. | 1 |
| | | <i>Vasivaea alchorneoides</i> Baillon. | 1 |
| Total TILIACEAE | | | 10 |
| TRIGONIACEAE | <i>Trigonia</i> | <i>laevis</i> Aubl. var. <i>microcarpa</i> Sagot | 1 |
| | | <i>sericea</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>spruceana</i> Benth. ex Warm. | 1 |
| | | <i>villosa</i> Aubl. <i>villosa</i> | 1 |
| Total TRIGONIACEAE | | | 4 |
| TURNERACEAE | <i>Piriquya</i> | <i>cistoides</i> (L.) Griseb. | 1 |
| | | <i>undulata</i> Urb. | 1 |
| | | <i>acuta</i> Willd. ex Roem. y Schult | 1 |
| | | <i>castilloi</i> Arbo | 1 |
| | | <i>guianensis</i> Aubly | 1 |
| | | <i>odorata</i> Rich. | 1 |

ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total | GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-------------|-------------------|---|-------|-------------------------------|-----------------------------------|---|-------|
| TURNERACEAE | TURNERACEAE | <i>Turnera pumilea</i> L. | 1 | VITACEAE | VITACEAE | <i>Cissus siclodes</i> L. | 1 |
| | | <i>Turnera scabra</i> Millsp. | 1 | | | <i>Cissus spinosa</i> Cambessédes. | 1 |
| | | <i>Turnera steyermarkii</i> Arbo | 1 | | | <i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicols. y Jarvis | 1 |
| | Total TURNERACEAE | | 9 | | Total VITACEAE | | 5 |
| | ULMACEAE | <i>Ampelocera edentula</i> Kuhlman | 1 | | VOCHysiaceae | <i>Erisma blanca</i> Marc.-Berti | 1 |
| | | <i>Celtis iguanea</i> (Jacq.) Sarg. | 1 | | | <i>Erisma calcaratum</i> (Link.) Warm. | 1 |
| | | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume | 1 | | | <i>Erisma uncinatum</i> Warm. | 1 |
| | Total ULMACEAE | | 3 | | | <i>Qualea acuminata</i> Spruce ex Warm. | 1 |
| | URTICACEAE | <i>Laportea aestuans</i> (L.) Chew. | 1 | | | <i>Qualea dinitzii</i> Ducke | 1 |
| | | <i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud. | 1 | | | <i>Qualea paraensis</i> Ducke | 1 |
| | | <i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich | 1 | | | <i>Qualea ryusa</i> Spruce ex Warming | 1 |
| | Total URTICACEAE | | 3 | | | <i>Ruizterania ferruginea</i> (Steyer.) Marc.-Berti | 1 |
| VERBENACEAE | VERBENACEAE | <i>Aegiphila mollis</i> H.B.K. | 1 | | VOCHysiaceae | <i>Ruizterania obtusata</i> (Briq.) Marc.-Berti | 1 |
| | | <i>Amasonia arborea</i> HBK | 1 | | | <i>Ruizterania ryusa</i> (Spruce ex Warm.) Marcano-Berti | 1 |
| | | <i>Amasonia campestris</i> Kunth | 1 | | | <i>Vochysia ferruginea</i> Mart. | 1 |
| | | <i>Lantana camara</i> L. | 1 | | | <i>Vochysia glaberrima</i> Warm. in Mart. | 1 |
| | | <i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. | 1 | | | <i>Vochysia obscura</i> Warm. | 1 |
| | | <i>Pyrea blanchiana</i> Schauer | 1 | | | <i>Vochysia steyermarkiana</i> Marc.-Berti | 1 |
| | | <i>Pyrea macrostachya</i> Benth. | 1 | | | <i>Vochysia surinamensis</i> Stafleu var. <i>surinamensis</i> | 1 |
| | | <i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers. | 1 | | | <i>Vochysia tyraphylla</i> (G.Meyer) DC. | 1 |
| | | <i>Stachytarphus cayennensis</i> (L.C. Rich.) Vahl. | 1 | | | <i>Vochysia venezuelana</i> Stafleu | 1 |
| | | <i>Vitex capitata</i> Vahl. | 1 | | Total VOCHysiaceAE | | 18 |
| | | <i>Vitex orinocensis</i> Kunth. var. <i>multiflora</i> (Miq.) Huber | 1 | | ZINGIBERACEAE | <i>Vochysia</i> | |
| | Total VERBENACEAE | | 11 | | | <i>Costus arabicus</i> L. | 1 |
| VIOLACEAE | VIOLACEAE | <i>Amphirrhox latifolia</i> Mart. | 1 | | | <i>Costus scaber</i> R.y P. | 1 |
| | | <i>Amphirrhox longifolia</i> (St.Hil.) Sprengel | 1 | | | <i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe | 1 |
| | | <i>Corynostylis arborea</i> (L.) Blake | 1 | | | <i>Renealmia floribunda</i> Schum. in Engl. | 1 |
| | | <i>Corynostylis arborea</i> (L.) S.F.Blake | 1 | | | <i>Renealmia monosperma</i> Miq. | 1 |
| | | <i>Corynostylis carthagensis</i> Karsten. | 1 | | Total ZINGIBERACEAE | | 5 |
| | | <i>Corynostylis volubilis</i> Smith y Fernández | 1 | | Total ANGIOSPERMAE-Dicotyledoneae | | 1720 |
| | | <i>Dendrophthora tepuiana</i> (Steyer.) Kuijt | 1 | | ALISMATACEAE | <i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham y Schl.) Mich. | 1 |
| | | <i>Hybanthus oppositifolius</i> (L.) Taubert. | 1 | | | <i>Echinodorus latifolius</i> (Seub.) Rotoj. | 1 |
| | | <i>Leonia cymosa</i> Mart. | 1 | | | <i>Echinodorus paniculatus</i> Michel. | 1 |
| | | <i>Leonia glycycarpa</i> Ruiz y Pav. | 1 | | | <i>Echinodorus tenellus</i> (Mart.) Buch. | 1 |
| | | <i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl) Eichler in Mart. | 1 | | | <i>Sagittaria guyanensis</i> HBK. | 1 |
| | | <i>Phoradendron strongyloclados</i> Eichler in Mart. | 1 | | | <i>Sagittaria lancifolia</i> L. | 1 |
| | | <i>Phoradendron undulatum</i> (Pohl) Eichl. | 1 | | | <i>Sagittaria planitiana</i> Agost. | 1 |
| | | <i>Rinorea campitoneura</i> (Radlk.) Melch. | 1 | | | <i>Sagittaria rhombifolia</i> Cham. | 1 |
| | | <i>Rinorea flavescens</i> (Aubl.) Kuntze | 1 | ANGIOSPERMAE-Monocotyledoneae | Total ALISMATACEAE | | 8 |
| | | <i>Rinorea lindeniana</i> (Tul.) Kuntze | 1 | | ARACEAE | <i>Anthurium clavigerum</i> Poepp. | 1 |
| | | <i>Rinorea macrocarpa</i> (Mart.ex Eichl.) O.Kuntze. | 1 | | | <i>Anthurium davigecum</i> Poepp. | 1 |
| | | <i>Rinorea pubiflora</i> (Benth.) Sprague y Sandwith. | 1 | | | <i>Anthurium gracile</i> (Rudge) Schott | 1 |
| | | <i>Rinorea riana</i> O.Kuntze vel sp. aff. | 1 | | | <i>Caladium bicolor</i> (Aiton) Vent. | 1 |
| | | <i>Rinorea sprucei</i> (Eichler) Kuntze | 1 | | | <i>Dracontium asperum</i> K.Koch. | 1 |
| | Total VIOLACEAE | | 20 | | | <i>Hyeropsis flexuosa</i> (H.B.K.) Bunting | 1 |
| | VITACEAE | <i>Cissus alata</i> Jacq. | 1 | | | <i>Hyeropsis flexuosa</i> (H.B.K.) Bunting var. <i>flexuosa</i> | 1 |
| | | <i>Cissus erosa</i> L.C.Rich | 1 | | | <i>Hyeropsis flexuosa</i> (H.B.K.) Bunting var. <i>maguirei</i> | 1 |

BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA ORINOQUIA



C. Lasso.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total | GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-------------------------------|--------------|--|-------|-------------------------------|---------|---|-------|
| ANGIOSPERMAE-Monocotyledoneae | ARACEAE | <i>Hyeropsis spruceana</i> Schott. | 1 | BROMELIACEAE | | <i>Pitcairnia caricifolia</i> Mart. ex Schult.f. | 1 |
| | | <i>Hyeropsis steyermarkii</i> Bunting var robusta | 1 | | | <i>Pitcairnia pruinosa</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Hyeropsis tenuispadix</i> Bunting | 1 | | | <i>Tillandsia flexuosa</i> Sw. | 1 |
| | | <i>Monstera adansonii</i> Schott. | 1 | | | <i>Tillandsia adpressiflora</i> Mez. | 1 |
| | | <i>Monstera obliqua</i> Miq. | 1 | | | <i>Tillandsia balbisiana</i> Schut.f. | 1 |
| | | <i>Monstera spruceana</i> (Schott) Engl. | 1 | | | <i>Tillandsia bulbosa</i> Hook | 1 |
| | | <i>Montrichardia arborescens</i> (L.) Schott | 1 | | | <i>Tillandsia elongata</i> H.B.K. | 1 |
| | | <i>Philodendron fragrantissimum</i> (Hook) Kunth. | 1 | | | <i>Tillandsia paraensis</i> Mez. | 1 |
| | | <i>Philodendron hylaea</i> Bunting | 1 | | | <i>Tillandsia usneoides</i> Sw. | 1 |
| | | <i>Piptocarpha ovata</i> (Benth.) Baker | 1 | | | <i>Vriesea socialis</i> L.B. Sm. | 1 |
| | | <i>Piptocoma areolata</i> (Wurdack) Pruski | 1 | | | Total BROMELIACEAE | 12 |
| | | <i>Piptocoma schomburgkii</i> (Sch. Bip.) Pruski | 1 | | | BURMANNIACEAE | 1 |
| | | <i>Pistia stratiotes</i> L. | 1 | | | Total BURMANNIACEAE | 1 |
| | | <i>Rhodopatha oblongata</i> Poepp. | 1 | COMMELINACEAE | | <i>Callisia filiformis</i> (M.Martens y Galeotti) D.R.Hunt. | 1 |
| | | <i>Spathiphyllum cuspidatum</i> Schott | 1 | | | <i>Commelina diffusa</i> Burm. | 1 |
| | | Total ARACEAE | 23 | | | <i>Commelina erecta</i> L. | 1 |
| | | <i>Acromania aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart. | 1 | | | <i>Commelina rufipes</i> Seub. var. <i>glabrata</i> (D.Hunt) Faden y D.Hunt | 1 |
| | | <i>Astrocaryum chambira</i> Burry | 1 | | | <i>Dichorisandra hexandra</i> Standley | 1 |
| | | <i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart. | 1 | | | Total COMMELINACEAE | 5 |
| | | <i>Astrocaryum jauari</i> Mart. | 1 | | | CYCLANTHACEAE | 1 |
| | | <i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L.f.) Wess. | 1 | | | <i>Dicranopygium cf. yacu-sisa</i> Harling | 1 |
| | | <i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart. | 1 | | | <i>Dicranopygium nanum</i> (Gleason) Harling | 1 |
| | | <i>Bactris acanthocarpa</i> Mart. var. <i>trailiana</i> | 1 | | | <i>Ludovia lancifolia</i> Brongn | 1 |
| | | <i>Bactris acanthocarpa</i> Mart. var. <i>acanthocarpa</i> | 1 | | | <i>Thoracocarpus bisectus</i> (Vell.) Harling | 1 |
| | | <i>Bactris brongniartii</i> Mart. | 1 | | | Total CYCLANTHACEAE | 4 |
| | | <i>Bactris gasipaes</i> Kunth. in Humb. | 1 | ANGIOSPERMAE-Monocotyledoneae | | <i>Bulbostylis hirta</i> (Thunb) Svenson | 1 |
| | | <i>Bactris guineensis</i> (L.) Moore. | 1 | | | <i>Calyptrocarya bicolor</i> (H.Pfeiff) T.Koyama | 1 |
| | | <i>Bactris margajá</i> Mart. sin. (<i>Bactris brongniartii</i> Mart.) | 1 | | | <i>Calyptrocarya glomerulata</i> (Brongn.) Urban | 1 |
| | | <i>Bactris simplicifrons</i> Mart. | 1 | | | <i>Calyptrocarya poeppigiana</i> Kunth. | 1 |
| | | <i>Bactris trailiana</i> Barb.Rodr. | 1 | | | <i>Cyperus laxus</i> dam | 1 |
| | | <i>Copernicia tectorum</i> (H.B.K.) Mart. | 1 | | | <i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl. | 1 |
| | | <i>Desmoncus orthacanthus</i> Mart. | 1 | | | <i>Cyperus difformis</i> L. | 1 |
| | | <i>Desmoncus polycanthos</i> Mart. | 1 | | | <i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Urban | 1 |
| | | <i>Euterpe precatoria</i> Mart. var. <i>precatoria</i> | 1 | | | <i>Cyperus imbricatus</i> Ryz. | 1 |
| | | <i>Geonoma baculifera</i> (Poit.) Kunth. | 1 | | | <i>Cyperus laxus</i> Lam. | 1 |
| | | <i>Geonoma deversa</i> (Poit.) Kunth | 1 | | | <i>Cyperus ligularis</i> L. | 1 |
| | | <i>Hyospathe elegans</i> Mart. | 1 | | | <i>Cyperus longifolium</i> (Rich.) Nees. | 1 |
| | | <i>Iriartella syigera</i> Wend. | 1 | | | <i>Cyperus luzulae</i> (L.). Rottb. Ex Ryd | 1 |
| | | <i>Leopoldinia piassaba</i> Wallace | 1 | | | <i>Cyperus macrostachyos</i> Lam. | 1 |
| | | <i>Leopoldinia pulchra</i> Mart. | 1 | | | <i>Cyperus miliifolius</i> Poepp.y Kunth. | 1 |
| | | <i>Mauritia flexuosa</i> L. f. | 1 | | | <i>Cyperus odoratus</i> L. | 1 |
| | | <i>Mauritiella aculeata</i> (Kunth) Burry | 1 | | | <i>Cyperus rotundus</i> L. | 1 |
| | | <i>Oenocarpus bacaba</i> Mart. | 1 | | | <i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb. | 1 |
| | | <i>Oenocarpus bataua</i> Mart. | 1 | | | <i>Cyperus traillii</i> C.B.clarke. | 1 |
| | | <i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wend. | 1 | | | <i>Cyperus virens</i> Michx. | 1 |
| | | Total ARECACEAE | 29 | | | <i>Diplasia karatifolia</i> L.C.Rich. | 1 |
| | BROMELIACEAE | <i>Aechmea tillandsioides</i> (Mart. ex Schult.) Baker. | 1 | | | <i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem y Schult. | 1 |
| | | <i>Ananas pinguazuensis</i> Camargo y L.B.Smith. | 1 | | | <i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth | 1 |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

ANGIOSPERMAE-Monocotiledoneae

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|------------------------|---------|--|-------|
| CYPERACEAE | | <i>Eleocharis mutata</i> (L.) Roem. y Schult. | 1 |
| | | <i>Eleocharis subfoliata</i> C.B. Clacke. | 1 |
| | | <i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) vahl | 1 |
| | | <i>Fimbristylis vahlii</i> (Lam.) Link. | 1 |
| | | <i>Fuirena umbellata</i> Rottb. | 1 |
| | | <i>Hypolytrum pulchrum</i> (Rudge) H. Pfeiff. | 1 |
| | | <i>Killinga pumila</i> Michx. | 1 |
| | | <i>Lipocarpha micrantha</i> (Vahl) G.C.Tucker | 1 |
| | | <i>Oxy Caryum cubense</i> (Poepp y Kunth) Palla. | 1 |
| | | <i>Rhynchospora albomarginata</i> Kük | 1 |
| | | <i>Rhynchospora amazonica</i> Poepp.y Kunth guianensis | 1 |
| | | <i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl. | 1 |
| | | <i>Rhynchospora comata</i> (Lindl.) Schultz. | 1 |
| | | <i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeckel. Var. <i>pubera</i> | 1 |
| | | <i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Böck. | 1 |
| | | <i>Scleria flagellum - nigrorum</i> Berg | 1 |
| | | <i>Scleria cyperina</i> Kunth.ex Bouché. | 1 |
| | | <i>Scleria malaleuca</i> Rchb.ex Schltdl. y Cham. | 1 |
| | | <i>Scleria microcarpa</i> Nees. | 1 |
| Total CYPERACEAE | | | 43 |
| ERIOCAULACEAE | | <i>Paepalanthus fasciculatus</i> (Rottb.) Kunth. | 1 |
| | | <i>Paepalanthus lamarkii</i> Kunth. | 1 |
| Total ERIOCAULACEAE | | | 2 |
| HAEMODORACEAE | | <i>Schieckia orinocensis</i> subsp. <i>silvestris</i> Maas y Stoel | 1 |
| | | | |
| Total HAEMODORACEAE | | | 1 |
| HYDROCHARITACEAE | | <i>Elodea granatensis</i> Bompl. | 1 |
| | | | |
| Total HYDROCHARITACEAE | | | 1 |
| IRIDACEAE | | <i>Emmotum acuminatum</i> (Benth.) Miers | 1 |
| Total IRIDACEAE | | | 1 |
| LILIACEAE | | <i>Hymenocallis tubiflora</i> Salisb. | 1 |
| Total LILIACEAE | | | 1 |
| MARANTHACEAE | | <i>Calathea altissima</i> (Poepp. y Endl.) Koern. | 1 |
| | | <i>Calathea inocephala</i> (O.Kuntze) Kennedy y Nicholson | 1 |
| | | <i>Calathea lutea</i> (Jacq.) G.F.W.Meyer | 1 |
| | | <i>Calathea zingiberiana</i> Koern | 1 |
| | | <i>Ischnosiphon aromatica</i> (Aubl.) Koern | 1 |
| | | <i>Ischnosiphon gracilis</i> (Rudge) Koern subsp. <i>gracilis</i> o <i>llongiflorus</i> Schum. | 1 |
| | | <i>Ischnosiphon obliquus</i> Koern. | 1 |
| | | <i>Monotagma plurispicatum</i> (Koern.) Schum. | 1 |
| | | <i>Monotagma secundum</i> (Pyers) Schum. | 1 |
| | | <i>Monotagma spicatum</i> (Aubl.) Macbr. | 1 |
| Total MARANTHACEAE | | | 10 |
| MAYACACEAE | | <i>Mayaca fluviatilis</i> Aubl. | 1 |
| Total MAYACACEAE | | | 1 |
| ORCHIDIACEAE | | <i>Brassavola martiana</i> Lindl. | 1 |
| | | <i>Campylocentrum poeppigii</i> (Lindl.) Rulfe. | 1 |
| | | <i>Cattleya violacea</i> (HBK) Rulfe. | 1 |

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|--------------|---------|---|-------|
| ORCHIDIACEAE | | <i>Cyrtopodium andersonii</i> (Lamb ex Andrews.) R.Br. | 1 |
| | | <i>Encyclia amicta</i> (Lind f. y Rich.f) Schultz | 1 |
| | | <i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb.f. | 1 |
| | | <i>Habenaria floribunda</i> Lindl. | 1 |
| | | <i>Nidema ottonis</i> (Rchb.f.) Britton y Millq. | 1 |
| | | <i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl. | 1 |
| | | <i>Oncidium cebollita</i> (Jacq.) Sw. | 1 |
| | | <i>Polystachya foliosa</i> (Hook) Rchb.f. | 1 |
| | | <i>Prosthechea vespa</i> (Vell) W.E.Higgins. | 1 |
| | | <i>Rudolfiella aurantiaca</i> Lindl. | 1 |
| | | <i>Scaphyglottis graminifolia</i> (Ruiz y Pav.) Poepp. y Endlich. | 1 |
| | | <i>Spiranthes funkeana</i> A.Rich. | 1 |
| | | <i>Trigonidium acuminatum</i> Balemen ex Lindl. | 1 |
| | | <i>Trizeuxis falcata</i> Lindl. | 1 |
| | | <i>Vainilla odorata</i> Prese | 1 |
| | | | |
| | | | 18 |
| POACEAE | | <i>Arthrostylidium berryi</i> Judziewicz y Davids | 1 |
| | | <i>Axonopus longispicus</i> (Doell) Kuhlm. | 1 |
| | | <i>Brachiaria fasciculata</i> (Sw.) L. Paridi | 1 |
| | | <i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc. | 1 |
| | | <i>Brachiaria tarciculata</i> (Swartz).Parodi | 1 |
| | | <i>Eragrostis glomerata</i> (Walt.) Dewey | 1 |
| | | <i>Eragrostis hypnoides</i> (Lam) B y P. | 1 |
| | | <i>Eragrostis japonica</i> (Thunb) Trin. | 1 |
| | | <i>Eragrostis maypurensis</i> (H.B.K.) Steud | 1 |
| | | <i>Eragrostis pilosa</i> (L.) Beauv. | 1 |
| | | <i>Fimbristylis aestivalis</i> (Ryz.) Vahl. | 1 |
| | | <i>Guadua venezuelae</i> Munro | 1 |
| | | <i>Gynerium sagittarium</i> (Aubl.) P.Beauv. | 1 |
| | | <i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees | 1 |
| | | <i>Ichnanthus breviscrobis</i> Doell | 1 |
| | | <i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth. | 1 |
| | | <i>Ichnanthus panicoides</i> Beauv. | 1 |
| | | <i>Leersia hexandra</i> Sw. | 1 |
| | | <i>Leptochloa virgata</i> (L.)Beauv. | 1 |
| | | <i>Merostachys ryrrorsa</i> McClure | 1 |
| | | <i>Olyra caudata</i> Trin. | 1 |
| | | <i>Olyra ciliatifolia</i> Raddi | 1 |
| | | <i>Olyra latifolia</i> L. | 1 |
| | | <i>Olyra longifolia</i> Kunth. | 1 |
| | | <i>Olyra micrantha</i> Kunth. | 1 |
| | | <i>Oryza alta</i> Smallen | 1 |
| | | <i>Panicum hirtum</i> Lam. | 1 |
| | | <i>Panicum laxum</i> Sw. | 1 |
| | | <i>Panicum maximun</i> Jacq. | 1 |
| | | <i>Panicum mertensii</i> Roth | 1 |
| | | <i>Panicum millegiana</i> Schrad. | 1 |
| | | <i>Panicum pilosum</i> Swartz. | 1 |

BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA ORINOQUIA



C. Lasso.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total | | GRUPO | FAMILIA | ESPECIE Y AUTOR | Total |
|-------------------------------|-----------------------------|---|--|---|--------------------|--|--|-------|
| ANGIOSPERMAE-Monocotyledoneae | POACEAE | <i>Panicum scabridum</i> Doell | 1 | | PTERIDOPHYTA | GRAMMITIDACEAE | <i>Cochlidium furcatum</i> (Hook y Grew) C.Chr. | 1 |
| | | <i>Paspalum conjugatum</i> Berg. | 1 | | | | Total GRAMMITIDACEAE | 1 |
| | | <i>Paspalum fasciculatum</i> Willd. | 1 | | | HYMENOPHYLLACEAE | <i>Hymenophyllum hirsutum</i> (L.) | 1 |
| | | <i>Paspalum millegrana</i> Schrad | 1 | | | | <i>Trichomanes accedens</i> C. Presl | 1 |
| | | <i>Paspalum plicatulum</i> Michx | 1 | | | | <i>Trichomanes elegans</i> Rich. | 1 |
| | | <i>Paspalum repens</i> Berg. | 1 | | | | <i>Trichomanes hostmannianum</i> (Klotzsch) Kunze | 1 |
| | | <i>Paspalum melanospermum</i> Desv. | 1 | | | | Total HYMENOPHYLLACEAE | 4 |
| | | <i>Pharus virescens</i> Doell | 1 | | | LOMARIOPSIDACEAE | <i>Bolbitis serratifolia</i> (Mert.ex Kdult.) Schott | 1 |
| | | <i>Reimarochoa acuta</i> (Flügge) Hitchc. | 1 | | | | <i>Elaphoglossum glabellum</i> J. Sm. | 1 |
| | | <i>Syaria tenax</i> (L. Rich.) Desv. | 1 | | | | <i>Elaphoglossum styriacum</i> Mickel | 1 |
| | | <i>Urochloa mollis</i> (Sw.) Morrone y Zuluaga | 1 | | | | <i>Lomagramma guianensis</i> (Aubl.) Ching | 1 |
| | Total POACEAE | | 43 | | | | Total LOMARIOPSIDACEAE | 4 |
| | PONTEDERIACEAE | <i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth | 1 | | | MYAXYACEAE | <i>Myaxya rostrata</i> (Kunth.) C. Presl | 1 |
| | | <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms | 1 | | | | Total MYAXYACEAE | 1 |
| | Total PONTEDERIACEAE | | 2 | | | NYMPHAEA | <i>Nympha potamophila</i> Wiersema | 1 |
| | RAPATEACEAE | <i>Rapatea paludosa</i> Aubl. | 1 | | | | Total NYMPHAEA | 1 |
| | Total RAPATEACEAE | | 1 | | | PARKERIACEAE | <i>Ceratopteris pteridoides</i> (Hook) Hieron. | 1 |
| | SMILACACEAE | <i>Smilax chimanensis</i> Steyermark y Maguire. | 1 | | | | Total PARKERIACEAE | 1 |
| | | <i>Smilax schomburgkiana</i> Kunth. | 1 | | | PEDALIACEAE | <i>Craniolaria annua</i> L. | 1 |
| | Total SMILACACEAE | | 2 | | | | <i>Sesamum orientale</i> L. | 1 |
| | TACCACEAE | <i>Tacca parkeri</i> Seemann | 1 | | | | Total PEDALIACEAE | 2 |
| | Total TACCACEAE | | 1 | | PTERIDACEAE | <i>Acrostichum daneifolium</i> Langsd y Fisch. | 1 | |
| | THURNIACEAE | <i>Thurnia sphaerocephala</i> (Rudge) Hook f. | 1 | | | <i>Adiantum latifolium</i> Lam. | 1 | |
| | Total THURNIACEAE | | 1 | | | <i>Adiantum phyllitidis</i> J.Sm. | 1 | |
| | GYMNOSPERMAE | <i>Gnyum leyboldii</i> Tul. | 1 | | | <i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link | 1 | |
| | | <i>Gnyum nodiflorum</i> Brongn. in Duperrey, | 1 | | | <i>Pteris pungens</i> Willd. | 1 | |
| | | <i>Gnyum paniculatum</i> Spruce ex Benth., Hooker's | 1 | | | Total PTERIDACEAE | 5 | |
| | | <i>Gnyum pseudopaniculatum</i> sp. nov. Won | 1 | | SALVINIACEAE | <i>Salvinia auriculata</i> Aubl. | 1 | |
| | | <i>Gnyum urens</i> (Aubl.) Blume | 1 | | | <i>Salvinia minima</i> Baker. | 1 | |
| | Total GNYACEAE | | 5 | | | Total SALVINIACEAE | 2 | |
| | Total GYMNOSPERMAE | | 5 | | SCHIZAEACEAE | <i>Schizaea elegans</i> (Vahl) Sw. | 1 | |
| | PTERIDOPHYTA | AZOLLACEAE | <i>Azolla caroliniana</i> Willd. | 1 | | Total SCHIZAEACEAE | 1 | |
| | | Total AZOLLACEAE | | 1 | THELYPTERIDACEAE | <i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats. | 1 | |
| | | DRYOPTERIDACEAE | <i>Ctenitis refulgens</i> (Klex Myt.) C.Chr.ex Varesc. | 1 | | Total THELYPTERIDACEAE | 1 | |
| | | | <i>Cyclodium inerme</i> (Fée) A.R.Smith. | 1 | VITTARIACEAE | <i>Vittaria costata</i> Kunze | 1 | |
| | | | <i>Lastreopsis effusa</i> (Sw.) Tindale. | 1 | | <i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm. | 1 | |
| | | | <i>Triplophyllum funestum</i> (Kunze) Holtum. | 1 | | Total VITTARIACEAE | 2 | |
| | | Total DRYOPTERIDACEAE | | 4 | Total PTERIDOPHYTA | | 30 | |
| | | | | | | Total general | 1965 | |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Anexo 4.

Resultados de análisis de variables en las diferentes regiones (flora y vegetación). EM = esfuerzo de muestreo, NC = nivel de conocimiento, VI = vacíos de información, RIQ = riqueza, END = endemismo, AMNZ= amenazadas, PROC= procesos ecológicos: CA = captación de agua en cabeceras de cuencas, CC = productividad captura de carbono, RA = regulación de acuíferos, napas freáticas, RS= regulación de sedimentos (erosión en laderas), PE = procesos de especiación en zonas de transición fitogeográfica

| Región | Código | Subregión | EM | NC | VI | RIQ | END | AMNZ | USO | SUMA | PROC |
|------------------------|--------|---|----|----|----|-----|-----|------|-----|------|-----------------|
| AMAZONAS | FV4 | Bosque de transición amazónica | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 14 | CC,PE |
| ANDES ALTOS | FV5a | Bosques, arbustales y páramos del orobioma andino semihúmedo | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 14 | CA |
| | FV5b | Bosques, arbustales y páramos del orobioma andino húmedo | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 13 | CA |
| | FV5c | Bosques, arbustales y páramos del orobioma andino Serranía de la Macarena | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 14 | CA |
| | FV1a | Bosques semicaducífolios y arbustales xerófiticos del piedemonte andino norte | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 9 | CA, RS |
| ANDES - PIEDEMONTES | FV1b | Bosques semi-caducífolios del piedemonte andino medio | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 10 | CA,RS |
| | FV1c | Bosques siempreverdes del piedemonte andino sur | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 10 | RS, CA |
| CORDILLERA DE LA COSTA | FV11 | Bosques montanos y submontanos de la Cordillera de la Costa | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 10 | CA |
| GUAYANA NORTE | FV6a | Sabanas arboladas occidentales del norte de la Guayana | 1 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 8 | RA |
| | FV6b | Sabanas arbustivas orientales del norte de la Guayana | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 | RA |
| GUAYANA SUR | FV8 | Sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 13 | CC,PE |
| | FV13 | Bosques húmedos de arenas blancas | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | 10 | CC,PE |
| | FV12 | Bosques en áreas de afloramientos | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | 10 | CC |
| | FV7a | Sabanas, bosques y arbustales de la altiplanicie Gran Sabana | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 11 | CA, RA,RS,CC |

BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA ORINOQUIA



C. Lasso.

| Región | Código | Subregión | EM | NC | VI | RIQ | END | AMNZ | USO | SUMA | PROC |
|---------------|--------|--|----|----|----|-----|-----|------|-----|------|-------|
| GUAYANA SUR | FV7b1 | Herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes orientales | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 11 | CA,CC |
| | FV7b2 | Herbazales, arbustales y bosques montanos de los tepuyes occidentales | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 10 | CA,CC |
| | FV7c | Bosques húmedos de la Guayana oriental | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 11 | CA,CC |
| | FV7d | Bosques húmedos de Guayana occidental | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | 10 | CA,CC |
| LLANOS | FV2 | Sabanas inundables | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 7 | MH |
| | FV3a | Sabanas de altillanura húmeda | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 9 | RA,MH |
| | FV3b | Sabanas de altillanura seca | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 3 | 2 | 7 | RA,MH |
| | FV3c | Sabanas de altillanura seca arenosa eólica | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 8 | RA,MH |
| | FV10a | Sabanas de galeras | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 8 | RA |
| | FV10b | Sabanas de llanos altos centrales | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | RA |
| | FV10c | Sabanas de llanos orientales | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 6 | RA |
| ORINOCO-DELTA | FV9a | Bosques y herbazales del Delta | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 13 | CC,MH |
| | FV9b | Bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Bajo Orinoco | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 11 | CC,MH |
| | FV9c | Bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Medio Orinoco | 1 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 12 | CC,MH |
| | FV9d | Bosques, arbustales y herbazales inundables del Corredor Alto Orinoco | 1 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 8 | CC,MH |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Anexo 5.

Listado de flora del departamento del Vichada.

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|----------------|--|
| 1 | Acanthaceae | <i>Aphelandra scabra</i> (Vahl) Sm. |
| 2 | Acanthaceae | <i>Justicia parguazensis</i> Wassh |
| 3 | Acanthaceae | <i>Justicia</i> sp. |
| 4 | Acanthaceae | <i>Ruellia geminiflora</i> Kunth |
| 5 | Acanthaceae | <i>Ruellia humboldtiana</i> (Nees) Lindau |
| 6 | Acanthaceae | <i>Ruellia</i> sp. |
| 7 | Acanthaceae | <i>Ruellia tuberosa</i> L. |
| 8 | Alismataceae | <i>Echinodorus</i> sp1 |
| 9 | Alismataceae | <i>Echinodorus</i> sp2 |
| 10 | Alismataceae | <i>Sagittaria guayanensis</i> Kunth |
| 11 | Astroemeriaeae | <i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb |
| 12 | Amaranthaceae | <i>Alternanthera pulchella</i> Kunth |
| 13 | Amaranthaceae | <i>Cyathula postrata</i> (L.) Blume |
| 14 | Amaryllidaceae | <i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb. |
| 15 | Anacardiaceae | <i>Anacardium occidentale</i> L. |
| 16 | Anacardiaceae | <i>Astronium graveolens</i> Jacq. |
| 17 | Anacardiaceae | <i>Cyrtocarpa velutinifolia</i> (Cowan) J.D. Mitch. y Daly |
| 18 | Anacardiaceae | <i>Spondias mombin</i> L. |
| 19 | Anacardiaceae | <i>Tapirira guianensis</i> |
| 20 | Annonaceae | <i>Annona cherimoloides</i> Triana y Planch |
| 21 | Annonaceae | <i>Annona hypoglauca</i> Mart. |
| 22 | Annonaceae | <i>Annona montana</i> Macfad. |
| 23 | Annonaceae | <i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr. |
| 24 | Annonaceae | <i>Duguetia megalocarpa</i> Maas |
| 25 | Annonaceae | <i>Duguetia</i> sp. |
| 26 | Annonaceae | <i>Duguetia odorata</i> (Diels) J.F.Macbr. |
| 27 | Annonaceae | <i>Guatteria coeloneura</i> Diels |
| 28 | Annonaceae | <i>Guatteria gracilipes</i> R.E.Fr. |
| 29 | Annonaceae | <i>Guatteria maypurensis</i> Kunth |
| 30 | Annonaceae | <i>Guatteria metensis</i> R.E.Fr. |
| 31 | Annonaceae | <i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart |
| 32 | Annonaceae | <i>Guatteria</i> sp1 |
| 33 | Annonaceae | <i>Guatteria</i> sp2 |
| 34 | Annonaceae | <i>Guatteria</i> sp3 |
| 35 | Annonaceae | <i>Heteropetalum brasiliense</i> Benth. |
| 36 | Annonaceae | <i>Oxandra asbeckii</i> (Pulle) R.E. Fr |
| 37 | Annonaceae | <i>Oxandra espiniana</i> (Spruce ex Benth.) Baill. |

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|-------------|---|
| 38 | Annonaceae | <i>Oxandra</i> sp. |
| 39 | Annonaceae | <i>Oxandra mediocris</i> Diels |
| 40 | Annonaceae | <i>Rollinia exsucca</i> (DC. ex Dunal) A. DC. |
| 41 | Annonaceae | <i>Rollinia</i> sp2 |
| 42 | Annonaceae | <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. |
| 43 | Annonaceae | <i>Xylopia emarginata</i> Mart. |
| 44 | Annonaceae | <i>Xylopia frutescens</i> Aubl. |
| 45 | Annonaceae | <i>Xylopia plowmanii</i> P.E. Berry y D.M. Johnson |
| 46 | Annonaceae | <i>Xylopia</i> sp. |
| 47 | Annonaceae | <i>Xylopia venezuelana</i> R.E. Fr. |
| 48 | Apocynaceae | <i>Aspidosperma excelsum</i> Benth. |
| 49 | Apocynaceae | <i>Aspidosperma multiflorum</i> A. DC |
| 50 | Apocynaceae | <i>Aspidosperma</i> sp1 |
| 51 | Apocynaceae | <i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr. |
| 52 | Apocynaceae | <i>Forsteronia gracilis</i> (Benth.) Müll. Arg. |
| 53 | Apocynaceae | <i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson |
| 54 | Apocynaceae | <i>Himatanthus attenuatus</i> (Benth.) Woodson |
| 55 | Apocynaceae | <i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson |
| 56 | Apocynaceae | <i>Himatanthus semilunatus</i> Markgr. |
| 57 | Apocynaceae | <i>Lacistema ramosissima</i> (Müll.Arg.) Markgr. |
| 58 | Apocynaceae | <i>Lacistema</i> sp. |
| 59 | Apocynaceae | <i>Macoubea guianensis</i> Aubl. |
| 60 | Apocynaceae | <i>Malouetia calva</i> Markgr. |
| 61 | Apocynaceae | <i>Malouetia</i> sp1 |
| 62 | Apocynaceae | <i>Malouetia</i> sp2 |
| 63 | Apocynaceae | <i>Malouetia tamaquarina</i> (Aubl.) A.DC. |
| 64 | Apocynaceae | <i>Mandevilla annularifolia</i> Woodson |
| 65 | Apocynaceae | <i>Mandevilla caurensis</i> Markgr |
| 66 | Apocynaceae | <i>Mandevilla lancifolia</i> Woodson |
| 67 | Apocynaceae | <i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns. ex Roem. y Schult.) K. Schum |
| 68 | Apocynaceae | <i>Mandevilla steyermarkii</i> Woodson |
| 69 | Apocynaceae | <i>Mesechites trifidus</i> (Jacq.) Müll.Arg. |
| 70 | Apocynaceae | <i>Microplumeria anomala</i> (Müll. Arg.) Markgr |
| 71 | Apocynaceae | <i>Odontadenia killipii</i> Woodson |
| 72 | Apocynaceae | <i>Odontadenia</i> sp1 |
| 73 | Apocynaceae | <i>Odontadenia</i> sp2 |
| 74 | Apocynaceae | <i>Parahancornia oblonga</i> (Benth. ex Müll. Arg.) Monach. |



| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|---------------|--|
| 75 | Apocynaceae | <i>Plumeria inodora</i> Jacq. |
| 76 | Apocynaceae | <i>Prestonia</i> sp1 |
| 77 | Apocynaceae | <i>Prestonia quinquangularis</i> (Jacq.) Spreng. |
| 78 | Apocynaceae | <i>Tabernaemontana</i> sp. |
| 79 | Apocynaceae | <i>Tabernaemontana siphilitica</i> (L. f.) Leeuwenb |
| 80 | Apocynaceae | <i>Tabernaemontana heterophylla</i> Vahl |
| 81 | Apocynaceae | <i>Tabernaemontana flavicans</i> Willd. ex Roem. y Schult. |
| 82 | Aquifoliaceae | <i>Ilex</i> sp1 |
| 83 | Aquifoliaceae | <i>Ilex</i> sp2 |
| 84 | Araceae | <i>Anthurium bonplandii</i> G.S.Bunting |
| 85 | Araceae | <i>Anthurium clavigerum</i> Poepp. y Endl. |
| 86 | Araceae | <i>Anthurium</i> sp1 |
| 87 | Araceae | <i>Caladium macrotites</i> Schott |
| 88 | Araceae | <i>Caladium</i> sp. |
| 89 | Araceae | <i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott |
| 90 | Araceae | <i>Dracontium dubium</i> Kunth |
| 91 | Araceae | <i>Montrichardia arborescens</i> (L.) Schott |
| 92 | Araceae | <i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott |
| 93 | Araceae | <i>Monstera adansonii</i> Schott |
| 94 | Araceae | <i>Monstera pinnatipartita</i> Schott |
| 95 | Araceae | <i>Philodendron solimoesense</i> A.C. Sm. |
| 96 | Araceae | <i>Philodendron</i> sp1 |
| 97 | Araceae | <i>Philodendron</i> sp2 |
| 98 | Araceae | <i>Philodendron fragrantissimum</i> (Hook.) G.Don |
| 99 | Araceae | <i>Pistia stratiotes</i> L. |
| 100 | Araceae | <i>Spathiphyllum cannifolium</i> (Dryand.) Schott |
| 101 | Araceae | <i>Urospatha sagittifolia</i> (Rudge) Schott |
| 102 | Araceae | <i>Xanthosoma striatipes</i> (K. Koch y Bouché) Madison |
| 103 | Araceae | <i>Xanthosoma</i> sp. |
| 104 | Araliaceae | <i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. y Planch. |
| 105 | Arecaceae | <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart. |
| 106 | Arecaceae | <i>Astrocaryum acaule</i> Mart. |
| 107 | Arecaceae | <i>Astrocaryum chambira</i> Burret |
| 108 | Arecaceae | <i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart. |
| 109 | Arecaceae | <i>Astrocaryum jauari</i> Mart. |
| 110 | Arecaceae | <i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L. f.) Wess. Boer |
| 111 | Arecaceae | <i>Attalea insignis</i> (Mart.) Drude |

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|------------------|---|
| 112 | Arecaceae | <i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart. |
| 113 | Arecaceae | <i>Attalea microcarpa</i> Mart. |
| 114 | Arecaceae | <i>Attalea racemosa</i> Spruce |
| 115 | Arecaceae | <i>Bactris acanthocarpa</i> Mart |
| 116 | Arecaceae | <i>Bactris brongniartii</i> Mart. |
| 117 | Arecaceae | <i>Bactris bidentula</i> Spruce |
| 118 | Arecaceae | <i>Bactris hirta</i> Mart. |
| 119 | Arecaceae | <i>Bactris major</i> Jacq. |
| 120 | Arecaceae | <i>Bactris maraja</i> Mart. |
| 121 | Arecaceae | <i>Bactris simplicifrons</i> Mart. |
| 122 | Arecaceae | <i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart. |
| 123 | Arecaceae | <i>Desmoncus polyacanthos</i> Mart. |
| 124 | Arecaceae | <i>Euterpe precatoria</i> Mart. |
| 125 | Arecaceae | <i>Geonoma deversa</i> (Poit.) Kunth |
| 126 | Arecaceae | <i>Iriartella setigera</i> (Mart.) H. Wendl. |
| 127 | Arecaceae | <i>Leopoldinia pulchra</i> Mart. |
| 128 | Arecaceae | <i>Mauritia flexuosa</i> L. f. |
| 129 | Arecaceae | <i>Mauritiella aculeata</i> (Kunth) Burret |
| 130 | Arecaceae | <i>Oenocarpus bacaba</i> Mart. |
| 131 | Arecaceae | <i>Oenocarpus bataua</i> Mart. |
| 132 | Arecaceae | <i>Oenocarpus minor</i> Mart. |
| 133 | Arecaceae | <i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl. |
| 134 | Arecaceae | <i>Syagrus orinocensis</i> (Spruce) Burret |
| 135 | Arecaceae | <i>Syagrus sancona</i> H. Karst. |
| 136 | Arecaceae | <i>Aristolochia goudotii</i> Duch |
| 137 | Aristolochiaceae | <i>Aristolochia nummularifolia</i> Kunth |
| 138 | Aristolochiaceae | <i>Aristolochia trilobata</i> L. |
| 139 | Asclepiadaceae | <i>Blepharodon</i> sp1 |
| 140 | Asclepiadaceae | <i>Blepharodon</i> sp2 |
| 141 | Asclepiadaceae | <i>Cynanchum strictum</i> (Gleason y Moldenke) R.W.Holm |
| 142 | Asclepiadaceae | <i>Cynanchum guanchezii</i> |
| 143 | Asclepiadaceae | <i>Gonobolus</i> sp. |
| 144 | Asclepiadaceae | <i>Marsdenia rubrofusca</i> Benth. ex E. Fourn. |
| 145 | Asclepiadaceae | <i>Marsdenia</i> sp1 |
| 146 | Asteraceae | <i>Acnella alba</i> (L'Hér.) R.K.Jansen |
| 147 | Asteraceae | <i>Ambrosia peruviana</i> Willd |
| 148 | Asteraceae | <i>Ayapana amygdalina</i> (Lam.) R.M.King y H.Rob. |
| 149 | Asteraceae | <i>Calea montana</i> Klatt |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|-----------------|--|
| 150 | Asteraceae | <i>Calea tolimana</i> Hieron. |
| 151 | Asteraceae | <i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King y H.Rob. |
| 152 | Asteraceae | <i>Gongylolepis martiana</i> (Baker) Steyermark y Cuatrec. |
| 153 | Asteraceae | <i>Ichthyothere terminalis</i> (Spreng.) S.F. Blake |
| 154 | Asteraceae | <i>Melanthera</i> sp. |
| 155 | Asteraceae | <i>Mikania congesta</i> DC. |
| 156 | Asteraceae | <i>Mikania</i> sp1 |
| 157 | Asteraceae | <i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski |
| 158 | Asteraceae | <i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz y Pav. |
| 159 | Asteraceae | sp1 |
| 160 | Asteraceae | sp2 |
| 161 | Balanophoraceae | <i>Helosis cayennensis</i> (Sw.) Spreng. |
| 162 | Begoniaceae | <i>Begonia</i> sp. |
| 163 | Bignoniaceae | <i>Anemopaegma karstenii</i> Bureau y K.Schum. |
| 164 | Bignoniaceae | <i>Anemopaegma oligoneuron</i> (Sprague y Sandwith) A.H.Gentry |
| 165 | Bignoniaceae | <i>Anemopaegma</i> sp1 |
| 166 | Bignoniaceae | <i>Anemopaegma</i> sp2 |
| 167 | Bignoniaceae | <i>Arrabidaea conjugata</i> (Vell.) Mart. |
| 168 | Bignoniaceae | <i>Arrabidaea</i> sp1 |
| 169 | Bignoniaceae | <i>Arrabidaea</i> sp |
| 170 | Bignoniaceae | <i>Clytostoma binatum</i> (Thunb.) Sandwith |
| 171 | Bignoniaceae | <i>Crescentia amazonica</i> Ducke |
| 172 | Bignoniaceae | <i>Distinctella arenaria</i> A.H.Gentry |
| 173 | Bignoniaceae | <i>Distinctella monophylla</i> Sandwith |
| 174 | Bignoniaceae | <i>Godmania aesculifolia</i> (Kunth) Standl. |
| 175 | Bignoniaceae | <i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don. |
| 176 | Bignoniaceae | <i>Jacaranda obtusifolia</i> Bonpl. |
| 177 | Bignoniaceae | <i>Jacaranda orinocensis</i> Sandwith |
| 178 | Bignoniaceae | <i>Macfadyena uncata</i> (Andrews) Sprague y Sandwith |
| 179 | Bignoniaceae | <i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A.H.Gentry |
| 180 | Bignoniaceae | <i>Mansoa kerere</i> (Aubl.) A.H.Gentry |
| 181 | Bignoniaceae | <i>Mansoa</i> sp. |
| 182 | Bignoniaceae | <i>Memora cladotricha</i> Sandwith |
| 183 | Bignoniaceae | <i>Memora flaviflora</i> (Miq.) Pulle |
| 184 | Bignoniaceae | <i>Phryganocidya corymbosa</i> (Vent.) Bureau ex K. Schum. |
| 185 | Bignoniaceae | <i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A.H.Gentry |
| 186 | Bignoniaceae | <i>Pleonotoma jasminifolia</i> (Kunth) Miers |

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|--------------|---|
| 187 | Bignoniaceae | <i>Pleonotoma</i> sp1 |
| 188 | Bignoniaceae | <i>Pleonotoma</i> sp2 |
| 189 | Bignoniaceae | <i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers |
| 190 | Bignoniaceae | <i>Pyrostegia dichotoma</i> Miers ex K.Schum. |
| 191 | Bignoniaceae | <i>Tabebuia barbata</i> (E. Mey.) Sandwith |
| 192 | Bignoniaceae | <i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson |
| 193 | Bignoniaceae | <i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith |
| 194 | Bignoniaceae | <i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl. |
| 195 | Bignoniaceae | <i>Tabebuia orinocensis</i> (Sandwith) A.H. Gentry |
| 196 | Bignoniaceae | <i>Tabebuia pilosa</i> A.H. Gentry |
| 197 | Bignoniaceae | <i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson |
| 198 | Bignoniaceae | <i>Tabebuia uleana</i> (Kranzl.) A.H.Gentry |
| 199 | Bignoniaceae | sp1 |
| 200 | Bignoniaceae | sp2 |
| 201 | Bignoniaceae | sp3 |
| 202 | Bignoniaceae | sp4 |
| 203 | Bignoniaceae | sp5 |
| 204 | Bignoniaceae | sp6 |
| 205 | Bignoniaceae | <i>Xylophragma seemannianum</i> (Kuntze) Sandwith |
| 206 | Bixaceae | <i>Bixa orellana</i> L. |
| 207 | Bixaceae | <i>Bixa urucurana</i> Willd. |
| 208 | Bixaceae | <i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud. |
| 209 | Bixaceae | <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng. |
| 210 | Bombacaceae | <i>Cavanillesia</i> sp. |
| 211 | Bombacaceae | <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. |
| 212 | Bombacaceae | <i>Matisia lasiocalyx</i> K.Schum. |
| 213 | Bombacaceae | <i>Matisia ochrocalyx</i> K.Schum. |
| 214 | Bombacaceae | <i>Pachira nitida</i> Kunth |
| 215 | Bombacaceae | <i>Pachira nukakica</i> Fern.Alonso |
| 216 | Bombacaceae | <i>Pachira obovata</i> (A.Robyns) W.S.Alverson |
| 217 | Bombacaceae | <i>Pachira sordida</i> (R.E.Schult.) W.S.Alverson |
| 218 | Bombacaceae | <i>Pachira liesneri</i> (Steyermark.) W.S. Alverson |
| 219 | Bombacaceae | <i>Pseudobombax croizatii</i> A. Robyns |
| 220 | Boraginaceae | <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz y Pav.) Oken |
| 221 | Boraginaceae | <i>Cordia bicolor</i> DC. |
| 222 | Boraginaceae | <i>Cordia nodosa</i> Lam. |
| 223 | Boraginaceae | <i>Cordia</i> sp1 |



C. Lasso.

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|--------------|--|
| 224 | Boraginaceae | <i>Cordia</i> sp2 |
| 225 | Boraginaceae | <i>Cordia</i> sp3 |
| 226 | Boraginaceae | <i>Cordia tetrandra</i> Aubl. |
| 227 | Bromeliaceae | <i>Aechmea</i> sp1 |
| 228 | Bromeliaceae | <i>Ananas parguazensis</i> Camargo y L.B.Sm |
| 229 | Bromeliaceae | <i>Ananas</i> sp. |
| 230 | Bromeliaceae | <i>Brewcaria reflexa</i> (L.B.Sm.) B.Holst |
| 231 | Bromeliaceae | <i>Bromelia</i> sp. |
| 232 | Bromeliaceae | <i>Pepinia bulbosa</i> (L.B.Sm.) G.S.Varad. y Gilmartin |
| 233 | Bromeliaceae | <i>Pepinia caricifolia</i> (Mart. ex Schult.f.) G.S.Varad. y Gilmartin |
| 234 | Bromeliaceae | <i>Pepinia juncoidea</i> (L.B.Sm.) G.S.Varad. y Gilmartin |
| 235 | Bromeliaceae | <i>Pepinia pruinosa</i> |
| 236 | Bromeliaceae | <i>Tillandsia flexuosa</i> Sw. |
| 237 | Bromeliaceae | <i>Tillandsia paraensis</i> Mez |
| 238 | Bromeliaceae | <i>Vriesea</i> sp. |
| 239 | Burmaniaceae | <i>Burmannia foliosa</i> Gleason |
| 240 | Burmaniaceae | <i>Burmannia bicolor</i> Mart |
| 241 | Burmaniaceae | <i>Burmannia dasyantha</i> Mart. |
| 242 | Burmaniaceae | <i>Burmannia sanariapoana</i> Steyermark |
| 243 | Burseraceae | <i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg. |
| 244 | Burseraceae | <i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett |
| 245 | Burseraceae | <i>Crepidospermum rhoifolium</i> (Benth.) Triana y Planch. |
| 246 | Burseraceae | <i>Protium guianense</i> (Aubl.) Marchand |
| 247 | Burseraceae | <i>Protium lanorum</i> Cuatrec. |
| 248 | Burseraceae | <i>Protium ferrugineum</i> (Engl.) Engl. |
| 249 | Burseraceae | <i>Protium pilosissimum</i> Engl. |
| 250 | Burseraceae | <i>Protium nitidifolium</i> (Cuatrec.) Daly |
| 251 | Burseraceae | <i>Protium crassipetalum</i> Cuatrec. |
| 252 | Burseraceae | <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand |
| 253 | Burseraceae | <i>Protium grandifolium</i> Engl. |
| 254 | Burseraceae | <i>Protium nitidifolium</i> (Cuatrec.) Daly |
| 255 | Burseraceae | <i>Protium opacum</i> Swart |
| 256 | Burseraceae | <i>Protium trifoliolatum</i> Engl. |
| 257 | Burseraceae | <i>Protium unifoliolatum</i> Spruce ex Engl. |
| 258 | Burseraceae | <i>Tetragastris mucronata</i> (Rusby) Swart. |
| 259 | Burseraceae | <i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd. |
| 260 | Cactaceae | <i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.) Hummelink |

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|------------------|---|
| 261 | Cactaceae | <i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw. |
| 262 | Cactaceae | <i>Melocactus mazelianus</i> Ríha |
| 263 | Cactaceae | <i>Melocactus neryi</i> K. Schum. |
| 264 | Cactaceae | <i>Hylocereus lemairei</i> (Hook.) Britton y Rose |
| 265 | Cactaceae | No identificada |
| 266 | Cactaceae | <i>Pereskia guamacho</i> F.A.C.Weber |
| 267 | Capparaceae | <i>Capparis flexuosa</i> (L.) L. |
| 268 | Capparaceae | <i>Capparis frondosa</i> Jacq. |
| 269 | Capparaceae | <i>Cleome guianensis</i> Aubl. |
| 270 | Capparaceae | <i>Cleome speciosa</i> Raf. |
| 271 | Capparaceae | <i>Crateva tapia</i> L. |
| 272 | Caryocaraceae | <i>Caryocar microcarpum</i> Ducke |
| 273 | Cecropiaceae | <i>Cecropia concolor</i> Willd. |
| 274 | Cecropiaceae | <i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snetl. |
| 275 | Cecropiaceae | <i>Cecropia latiloba</i> Miq. |
| 276 | Cecropiaceae | <i>Cecropia metensis</i> Cuatrec. |
| 277 | Cecropiaceae | <i>Cecropia sciadophylla</i> Mart. |
| 278 | Cecropiaceae | <i>Coussapoa parvifolia</i> Standl. |
| 279 | Cecropiaceae | <i>Cecropia peltata</i> L. |
| 280 | Cecropiaceae | <i>Pourouma</i> sp. |
| 281 | Cecropiaceae | <i>Pourouma bicolor</i> Mart. |
| 282 | Celastraceae | <i>Gouania glabra</i> Aubl. |
| 283 | Celastraceae | <i>Maytenus</i> sp1 |
| 284 | Celastraceae | <i>Maytenus</i> sp2 |
| 285 | Chrysobalanaceae | <i>Couepia paraensis</i> (Mart. y Zucc.) Benth. |
| 286 | Chrysobalanaceae | <i>Hirtella ulei</i> Pilg. |
| 287 | Chrysobalanaceae | <i>Hirtella subscandens</i> Spruce ex Hook. f. |
| 288 | Chrysobalanaceae | <i>Hirtella schultesii</i> Prance |
| 289 | Chrysobalanaceae | <i>Hirtella racemosa</i> Lam. |
| 290 | Chrysobalanaceae | <i>Hirtella paniculata</i> Sw. |
| 291 | Chrysobalanaceae | <i>Hirtella elongata</i> Mart. y Zucc. |
| 292 | Chrysobalanaceae | <i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch var. <i>aperta</i> (Benth.) Prance |
| 293 | Chrysobalanaceae | <i>Licania cardiophylla</i> Prance |
| 294 | Chrysobalanaceae | <i>Licania heteromorpha</i> Benth. |
| 295 | Chrysobalanaceae | <i>Licania intrapetiolaris</i> Spruce ex Hook.f. |
| 296 | Chrysobalanaceae | <i>Licania leucosepala</i> Griseb. |
| 297 | Chrysobalanaceae | <i>Licania licaniflora</i> (Sagot) S.F.Blake |
| 298 | Chrysobalanaceae | <i>Licania longistyla</i> (Hook.f.) Fritsch |
| 299 | Chrysobalanaceae | <i>Licania micrantha</i> Miq. |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|-------------------------|--|
| 300 | Chrysobalanaceae | <i>Licania mollis</i> Benth |
| 301 | Chrysobalanaceae | <i>Licania parviflora</i> Fanshawe y Maguire |
| 302 | Chrysobalanaceae | <i>Licania pyrifolia</i> Griseb. |
| 303 | Chrysobalanaceae | <i>Licania subarachnophylla</i> Cuatrec. |
| 304 | Chrysobalanaceae | <i>Licania wurdackii</i> Prance |
| 305 | Chrysobalanaceae | <i>Parinari excelsa</i> Sabine |
| 306 | Chrysobalanaceae | <i>Parinari</i> sp1 |
| 307 | Chrysobalanaceae | <i>Parinari</i> sp2 |
| 308 | Clusiaceae | <i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess. |
| 309 | Clusiaceae | <i>Calophyllum</i> sp. |
| 310 | Clusiaceae | <i>Carapa lignorum</i> Cuatrec. |
| 311 | Clusiaceae | <i>Caripa densifolia</i> Mart. |
| 312 | Clusiaceae | <i>Caripa punctulata</i> Ducke |
| 313 | Clusiaceae | <i>Clusia candelabrum</i> Planch. y Triana |
| 314 | Clusiaceae | <i>Clusia columnaris</i> Engl |
| 315 | Clusiaceae | <i>Clusia grandiflora</i> Splitg. |
| 316 | Clusiaceae | <i>Clusia panapanari</i> (Aubl.) Choisy |
| 317 | Clusiaceae | <i>Clusia</i> sp1 |
| 318 | Clusiaceae | <i>Clusia</i> sp2 |
| 319 | Clusiaceae | <i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel |
| 320 | Clusiaceae | <i>Garcinia macrophylla</i> C.Mart. |
| 321 | Clusiaceae | <i>Mahurea exstipulata</i> Benth. |
| 322 | Clusiaceae | <i>Sympodia globulifera</i> L. f. |
| 323 | Clusiaceae | <i>Tovomita longifolia</i> (Rich.) Hochr. |
| 324 | Clusiaceae | <i>Tovomita brevistaminea</i> Engl. |
| 325 | Clusiaceae | <i>Tovomita eggersii</i> Vesque |
| 326 | Clusiaceae | <i>Tovomita spruceana</i> Planch. y Triana |
| 327 | Clusiaceae | <i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers. |
| 328 | Clusiaceae | <i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers. |
| 329 | Clusiaceae | <i>Vismia japurensis</i> Reichardt |
| 330 | Clusiaceae | <i>Vismia macrophylla</i> Kunth |
| 331 | Clusiaceae | <i>Vismia schultesii</i> N.Robson |
| 332 | Clusiaceae | <i>Vismia sprucei</i> Sprague |
| 333 | Combretaceae | <i>Buchenavia macrophylla</i> Eichler |
| 334 | Combretaceae | <i>Buchenavia pallidovirens</i> Cuatrec. |
| 335 | Combretaceae | <i>Buchenavia parvifolia</i> Ducke |
| 336 | Combretaceae | <i>Buchenavia reticulata</i> Eichler |
| 337 | Combretaceae | <i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard |

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|-----------------------|--|
| 338 | Combretaceae | <i>Combretum frangulifolium</i> Kunth |
| 339 | Combretaceae | <i>Combretum fruticosum</i> (Loef.) Stuntz |
| 340 | Combretaceae | <i>Combretum laurifolium</i> Mart. |
| 341 | Combretaceae | <i>Combretum laxum</i> Jacq. |
| 342 | Combretaceae | <i>Combretum llewelynii</i> J.F. Macbr. |
| 343 | Combretaceae | <i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell |
| 344 | Commelinaceae | <i>Commelina diffusa</i> Burm.f. |
| 345 | Commelinaceae | <i>Commelina</i> sp1 |
| 346 | Commelinaceae | <i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan |
| 347 | Connaraceae | <i>Connarus venezuelanus</i> Baill. |
| 348 | Connaraceae | <i>Pseudoconnarus macrophyllus</i> (Poepp.) Radlk. |
| 349 | Connaraceae | <i>Connarus ruber</i> (Poepp.) Planch. |
| 350 | Connaraceae | <i>Connarus rigidus</i> Forero |
| 351 | Connaraceae | <i>Connarus patrisii</i> (DC.) Planch. |
| 352 | Connaraceae | <i>Connarus punctatus</i> Planch. |
| 353 | Connaraceae | <i>Rourea glabra</i> Kunth |
| 354 | Connaraceae | <i>Rourea</i> sp. |
| 355 | Convolvulaceae | <i>Aniseia minor</i> (Choisy) J.A. McDonald = <i>Aniseia cernua</i> |
| 356 | Convolvulaceae | <i>Dicranostyles holostyla</i> Ducke |
| 357 | Convolvulaceae | <i>Evolvulus</i> sp1 |
| 358 | Convolvulaceae | <i>Evolvulus</i> sp2 |
| 359 | Convolvulaceae | <i>Evolvulus</i> sp3 |
| 360 | Convolvulaceae | <i>Ipomoea argentea</i> Meissn. |
| 361 | Convolvulaceae | <i>Ipomoea carnea</i> Jacq. |
| 362 | Convolvulaceae | <i>Ipomoea discolor</i> (HBK) G. Don |
| 363 | Convolvulaceae | <i>Ipomoea mauritiana</i> Jacq. |
| 364 | Convolvulaceae | <i>Ipomoea schomburgkii</i> Choisy |
| 365 | Convolvulaceae | <i>Ipomoea squamosa</i> Choisy |
| 366 | Convolvulaceae | <i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb. |
| 367 | Convolvulaceae | <i>Maripa</i> sp1 |
| 368 | Convolvulaceae | <i>Maripa</i> sp2 |
| 369 | Convolvulaceae | <i>Merremia aturensis</i> (Kunth) Hallier f. |
| 370 | Costaceae | <i>Costus arabicus</i> L. |
| 371 | Cucurbitaceae | <i>Cayaponia cruegeri</i> (Naudin) Cogn. |
| 372 | Cucurbitaceae | <i>Cayaponia</i> sp1 |
| 373 | Cucurbitaceae | <i>Gurania spinulosa</i> (Poepp. y Endl.) Cogn. |
| 374 | Cucurbitaceae | <i>Luffa sepium</i> (G. Mey.) C. Jeffrey |
| 375 | Cucurbitaceae | <i>Momordica charantia</i> L. |
| 376 | Cucurbitaceae | <i>Rytidostylis amazonica</i> (C. Mart. ex Cogn.) Spruce ex Kuntze |



| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|---------------|---|
| 377 | Cyclanthaceae | <i>Cyclanthus bipartitus</i> Poit. |
| 378 | Cyperaceae | <i>Bulbostylis junciformis</i> (Kunth) C.B. Clarke |
| 379 | Cyperaceae | <i>Bulbostylis juncooides</i> (Vahl) Kük ex Osten |
| 380 | Cyperaceae | <i>Bulbostylis lanata</i> (Kunth) C.B. Clarke |
| 381 | Cyperaceae | <i>Bulbostylis leucostachya</i> (Kunth) C.B. Clarke |
| 382 | Cyperaceae | <i>Bulbostylis paradoxa</i> (Spreng.) Lindm. |
| 383 | Cyperaceae | <i>Bulbostylis</i> sp. |
| 384 | Cyperaceae | <i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl |
| 385 | Cyperaceae | <i>Cyperus cuspidatus</i> Kunth |
| 386 | Cyperaceae | <i>Cyperus fuscus</i> |
| 387 | Cyperaceae | <i>Cyperus haspan</i> L. |
| 388 | Cyperaceae | <i>Cyperus laxus</i> Lam. |
| 389 | Cyperaceae | <i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz |
| 390 | Cyperaceae | <i>Cyperus odoratus</i> L. |
| 391 | Cyperaceae | <i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb. |
| 392 | Cyperaceae | <i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. y Schult. |
| 393 | Cyperaceae | <i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. y Schult. |
| 394 | Cyperaceae | <i>Eleocharis jelskiana</i> Boeck. |
| 395 | Cyperaceae | <i>Eleocharis minima</i> Kunth |
| 396 | Cyperaceae | <i>Fimbristylis complanata</i> (Retz.) Link |
| 397 | Cyperaceae | <i>Fimbristylis cymosa</i> (Lam.) R.Br. |
| 398 | Cyperaceae | <i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl |
| 399 | Cyperaceae | <i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl |
| 400 | Cyperaceae | <i>Fuirena umbellata</i> Rottb. |
| 401 | Cyperaceae | <i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb. |
| 402 | Cyperaceae | <i>Kyllinga</i> sp. |
| 403 | Cyperaceae | <i>Lagenocarpus celiae</i> T.Koyama y Maguire |
| 404 | Cyperaceae | <i>Lagenocarpus guianensis</i> Lindl. y Nees ex Nees |
| 405 | Cyperaceae | <i>Lagenocarpus rigidus</i> Nees |
| 406 | Cyperaceae | <i>Rhynchospora barbata</i> (Vahl) Kunth |
| 407 | Cyperaceae | <i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl |
| 408 | Cyperaceae | <i>Rhynchospora comata</i> (Link) Roem. y Schult |
| 409 | Cyperaceae | <i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton |
| 410 | Cyperaceae | <i>Rhynchospora crassipes</i> Boeck. |
| 411 | Cyperaceae | <i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. y Schult. |
| 412 | Cyperaceae | <i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeck. |
| 413 | Cyperaceae | <i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeck |

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|-----------------|---|
| 414 | Cyperaceae | <i>Scleria distans</i> Poir. |
| 415 | Cyperaceae | <i>Scleria flagellum-nigrorum</i> P.J.Bergius |
| 416 | Cyperaceae | <i>Scleria macrophylla</i> J. Presl y C. Presl |
| 417 | Cyperaceae | <i>Scleria reticularis</i> Michx. |
| 418 | Dichapetalaceae | <i>Tapura juruana</i> (Ule) Rizzini |
| 419 | Dichapetalaceae | <i>Dichapetalum spruceanum</i> Baill. |
| 420 | Dilleniaceae | <i>Curatella americana</i> L. |
| 421 | Dilleniaceae | <i>Davilla kunthii</i> A.St.-Hil. |
| 422 | Dilleniaceae | <i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki |
| 423 | Dilleniaceae | <i>Davilla rugosa</i> Poir. var. <i>rugosa</i> |
| 424 | Dilleniaceae | <i>Davilla</i> sp1 |
| 425 | Dilleniaceae | <i>Doliocarpus brevipedicellatus</i> Garcke |
| 426 | Dilleniaceae | <i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl. |
| 427 | Dilleniaceae | <i>Doliocarpus spraguei</i> Cheesman |
| 428 | Dilleniaceae | No identificada |
| 429 | Dilleniaceae | <i>Tetraceratigarea</i> DC. |
| 430 | Dioscoreaceae | <i>Dioscorea atrescens</i> R.Knuth |
| 431 | Dioscoreaceae | <i>Dioscorea pittieri</i> R.Knuth |
| 432 | Dioscoreaceae | <i>Dioscorea</i> sp1 |
| 433 | Dioscoreaceae | <i>Dioscorea</i> sp2 |
| 434 | Dioscoreaceae | <i>Dioscorea trichanthera</i> Gleason |
| 435 | Dioscoreaceae | <i>Dioscorea trifoliata</i> Kunth |
| 436 | Droseraceae | <i>Drosera arenicola</i> Steyermark |
| 437 | Droseraceae | <i>Drosera cayennensis</i> Sagot ex Diels |
| 438 | Droseraceae | <i>Drosera sessilifolia</i> A. St.-Hil. |
| 439 | Ebenaceae | <i>Diospyros</i> sp. |
| 440 | Elaeocarpaceae | <i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth. |
| 441 | Elaeocarpaceae | <i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex. Benth. |
| 442 | Elaeocarpaceae | <i>Sloanea terniflora</i> (Moç. y Sessé ex DC.) Standl. |
| 443 | Elaeocarpaceae | <i>Sloanea eichleri</i> K.Schum |
| 444 | Eriocaulaceae | <i>Eriocaulon humboldtii</i> Kunth |
| 445 | Eriocaulaceae | <i>Paepalanthus formosus</i> Moldenke |
| 446 | Eriocaulaceae | <i>Paepalanthus</i> sp1 |
| 447 | Eriocaulaceae | <i>Paepalanthus</i> sp2 |
| 448 | Eriocaulaceae | <i>Paepalanthus</i> sp4 |
| 449 | Eriocaulaceae | <i>Paepalanthus</i> sp5 |
| 450 | Eriocaulaceae | <i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhland |
| 451 | Eriocaulaceae | <i>Syngonanthus gracilis</i> (Bong.) Ruhland |
| 452 | Eriocaulaceae | <i>Syngonanthus humboldtii</i> (Kunth) Ruhland |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|-----------------|---|
| 453 | Eriocaulaceae | <i>Syngonanthus</i> sp1 |
| 454 | Eriocaulaceae | <i>Philodice hoffmannseggii</i> Mart. |
| 455 | Erythroxylaceae | <i>Erythroxylum divaricatum</i> Peyr |
| 456 | Erythroxylaceae | <i>Erythroxylum gracilipes</i> Peyr. |
| 457 | Erythroxylaceae | <i>Erythroxylum impressum</i> O.E. Schulz |
| 458 | Erythroxylaceae | <i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav. |
| 459 | Erythroxylaceae | <i>Erythroxylum orinocense</i> Kunth |
| 460 | Erythroxylaceae | <i>Erythroxylum</i> sp1 |
| 461 | Erythroxylaceae | <i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil |
| 462 | Erythroxylaceae | <i>Erythroxylum williamsii</i> Standl. ex Plowman (1) |
| 463 | Euphorbiaceae | <i>Alchornea castaneifolia</i> (Willd.) A. Juss. |
| 464 | Euphorbiaceae | <i>Alchornea discolor</i> Poepp. |
| 465 | Euphorbiaceae | <i>Alchornea fluviatilis</i> R. Secco |
| 466 | Euphorbiaceae | <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg. |
| 467 | Euphorbiaceae | <i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll. Arg. |
| 468 | Euphorbiaceae | <i>Amanoa glaucophylla</i> Müll.Arg. |
| 469 | Euphorbiaceae | <i>Amanoa guianensis</i> Aubl |
| 470 | Euphorbiaceae | <i>Amanoa oblongifolia</i> Müll.Arg. |
| 471 | Euphorbiaceae | <i>Aparisthium cordatum</i> (A. Juss.) Baill. |
| 472 | Euphorbiaceae | <i>Bernardia amazonica</i> Croizat |
| 473 | Euphorbiaceae | <i>Caperonia cf. castaneifolia</i> (L.) A. St.-Hil. |
| 474 | Euphorbiaceae | <i>Caperonia</i> sp. |
| 475 | Euphorbiaceae | <i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp |
| 476 | Euphorbiaceae | <i>Croton cuneatus</i> Klotzsch |
| 477 | Euphorbiaceae | <i>Croton orinocensis</i> Müll. Arg |
| 478 | Euphorbiaceae | <i>Croton</i> sp. |
| 479 | Euphorbiaceae | <i>Croton trinitatis</i> Millsp |
| 480 | Euphorbiaceae | <i>Dalechampia affinis</i> Müll. Arg |
| 481 | Euphorbiaceae | <i>Dalechampia magnoliifolia</i> Müll. Arg |
| 482 | Euphorbiaceae | <i>Dalechampia scandens</i> L |
| 483 | Euphorbiaceae | <i>Dalechampia</i> sp1 |
| 484 | Euphorbiaceae | <i>Dalechampia tiliifolia</i> Lam. |
| 485 | Euphorbiaceae | <i>Discocarpus gentryi</i> S.M. Hayden |
| 486 | Euphorbiaceae | <i>Hevea guianensis</i> Aubl. |
| 487 | Euphorbiaceae | <i>Hevea pauciflora</i> (Spruce ex Benth.) Müll. Arg. |
| 488 | Euphorbiaceae | <i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemao |
| 489 | Euphorbiaceae | <i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg. |
| 490 | Euphorbiaceae | <i>Mabea montana</i> Müll. Arg. |

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|-----------------------------|--|
| 491 | Euphorbiaceae | <i>Mabea nitida</i> Spruce ex Benth. |
| 492 | Euphorbiaceae | <i>Mabea</i> sp. |
| 493 | Euphorbiaceae | <i>Mabea trianae</i> Pax |
| 494 | Euphorbiaceae | <i>Manihot</i> sp. |
| 495 | Euphorbiaceae | <i>Manihot tristis</i> Müll. Arg. subsp. <i>tristis</i> |
| 496 | Euphorbiaceae | <i>Maprounea amazonica</i> Esser |
| 497 | Euphorbiaceae | <i>Maprounea guianensis</i> Aubl. |
| 498 | Euphorbiaceae | <i>Margaritaria nobilis</i> L. f. |
| 499 | Euphorbiaceae | <i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb. |
| 500 | Euphorbiaceae | <i>Phyllanthus caroliniensis</i> Walter |
| 501 | Euphorbiaceae | <i>Phyllanthus elsiae</i> Urb. |
| 502 | Euphorbiaceae | <i>Phyllanthus gallinetae</i> Jabl. |
| 503 | Euphorbiaceae | <i>Phyllanthus juglandifolius</i> Willd. |
| 504 | Euphorbiaceae | <i>Phyllanthus rupestris</i> Kunth |
| 505 | Euphorbiaceae | <i>Piranhea longepedunculata</i> Jabl. |
| 506 | Euphorbiaceae | <i>Piranhea trifoliata</i> Baill. |
| 507 | Euphorbiaceae | <i>Podocalyx loranthoides</i> Klotzsch |
| 508 | Euphorbiaceae | <i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth. |
| 509 | Euphorbiaceae | <i>Richeria grandis</i> Vahl |
| 510 | Euphorbiaceae | <i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong |
| 511 | Euphorbiaceae | <i>Sapium jenmanii</i> Hemsl. |
| 512 | Euphorbiaceae | <i>Senefelderopsis chiribiquetensis</i> (R.E.Schult. y Croizat) Steyermark |
| 513 | Euphorbiaceae | <i>Tacarcuna amanoifolia</i> Huft |
| 514 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr. |
| 515 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Bauhinia cupulata</i> Benth. |
| 516 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Bauhinia glabra</i> Jacq. |
| 517 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Bauhinia guianensis</i> Aubl. |
| 518 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Bauhinia longicuspis</i> Spruce ex Benth. |
| 519 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Bauhinia ungulata</i> L. |
| 520 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Brownnea negrensis</i> Benth. |
| 521 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Campsandra comosa</i> Benth. |
| 522 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Campsandra implexicaulis</i> Stergios |
| 523 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Campsandra steyermarkiana</i> Stergios |
| 524 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Cassia moschata</i> Kunth |
| 525 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip var1 |



| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|-----------------------------|--|
| 526 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip var2 |
| 527 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Chamaecrista diphylla</i> (L.) Greene |
| 528 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene |
| 529 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Chamaecrista kunthiana</i> (Schltdl. y Cham.) H.S.Irwin y Barneby |
| 530 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench. |
| 531 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin y Barneby |
| 532 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Chamaecrista roraimae</i> (Benth.) Gleason |
| 533 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene |
| 534 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene |
| 535 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Chamaecrista</i> sp1 |
| 536 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Chamaecrista viscosa</i> (Kunth) H.S. Irwin y Barneby |
| 537 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Coparia pubiflora</i> Benth. |
| 538 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Cynometra bauhiniifolia</i> Benth. var. <i>bauhiniifolia</i> |
| 539 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Cynometra marginata</i> Benth. |
| 540 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Cynometra spruceana</i> Benth. var. <i>procera</i> Benth. |
| 541 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Heterostemon mimosoides</i> Desf. |
| 542 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Hoffmannseggia erecta</i> Phil. |
| 543 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Hymenaea courbaril</i> L. |
| 544 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth. |
| 545 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Macrolobium bifolium</i> (Aubl.) Pers. |
| 546 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Macrolobium limbatum</i> Spruce ex Benth. var. <i>limbatum</i> |
| 547 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Macrolobium multijugum</i> (DC.) Benth. var. <i>multijugum</i> |
| 548 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Peltogyne floribunda</i> (H.B.K.) Pittier |
| 549 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Peltogyne paniculata</i> Benth |
| 550 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Peltogyne parvifolia</i> Spruce ex Benth. |
| 551 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Peltogyne</i> sp1 |
| 552 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Peltogyne venosa</i> (Vahl) Benth. |
| 553 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake |

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|-----------------------------|--|
| 554 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Senna alata</i> (L.) Roxb. |
| 555 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin y Barneby |
| 556 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin y Barneby |
| 557 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Senna occidentalis</i> (L.) Link |
| 558 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Senna papillosa</i> (Britton y Rose) H.S.Irwin y Barneby |
| 559 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Senna pendula</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin y Barneby |
| 560 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S. Irwin y Barneby |
| 561 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Senna spinescens</i> (Vogel) H.S. Irwin y Barneby |
| 562 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Senna wurdackii</i> H.S. Irwin y Barneby |
| 563 | Fabaceae Caesalpinoideae | sp1 |
| 564 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Tachigali cavipes</i> (Spruce ex Benth.) J.F. Macbr. |
| 565 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi y Herend. |
| 566 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Tachigali davidsei</i> Zarucchi y Herend. |
| 567 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Tachigali guianensis</i> (Benth.) Zarucchi y Herend. |
| 568 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Tachigali myrmecophila</i> (Ducke) Ducke |
| 569 | Fabaceae Caesalpinoideae | <i>Tachigali odoratissima</i> (Spruce ex Benth.) Zaruchi y Herend. |
| 570 | Fabaceae Faboideae | <i>Abrus precatorius</i> L. |
| 571 | Fabaceae Faboideae | <i>Acosmium nitens</i> (Vogel) Yakovlev |
| 572 | Fabaceae Faboideae | <i>Aeschynomene americana</i> L. |
| 573 | Fabaceae Faboideae | <i>Aeschynomene elegans</i> Cham. y Schltdl. |
| 574 | Fabaceae Faboideae | <i>Aeschynomene histrix</i> Poir. |
| 575 | Fabaceae Faboideae | <i>Aeschynomene scabra</i> G. Don |
| 576 | Fabaceae Faboideae | <i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Amshoff |
| 577 | Fabaceae Faboideae | <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth |
| 578 | Fabaceae Faboideae | <i>Calopogonium mucunoides</i> Desv. |
| 579 | Fabaceae Faboideae | <i>Canavalia brasiliensis</i> Mart. ex Benth |
| 580 | Fabaceae Faboideae | <i>Canavalia</i> sp1 |
| 581 | Fabaceae Faboideae | <i>Canavalia</i> sp2 |
| 582 | Fabaceae Faboideae | <i>Centrosema angustifolium</i> (Kunth) Benth. |
| 583 | Fabaceae Faboideae | <i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth. |
| 584 | Fabaceae Faboideae | <i>Centrosema macrocarpum</i> Benth. |
| 585 | Fabaceae Faboideae | <i>Centrosema tetragonolobum</i> Schultze-Kraft y R.J. Williams |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|--------------------|--|
| 586 | Fabaceae Faboideae | <i>Centrosema venosum</i> Mart. ex Benth. |
| 587 | Fabaceae Faboideae | <i>Clathrotropis macrocarpa</i> Ducke |
| 588 | Fabaceae Faboideae | <i>Clathrotropis brachypetala</i> (Tul.) Kleinhoonte |
| 589 | Fabaceae Faboideae | <i>Clitoria coriacea</i> Schery |
| 590 | Fabaceae Faboideae | <i>Clitoria dendrina</i> Pittier |
| 591 | Fabaceae Faboideae | <i>Clitoria falcata</i> Lam. |
| 592 | Fabaceae Faboideae | <i>Clitoria guianensis</i> (Aubl.) Benth |
| 593 | Fabaceae Faboideae | <i>Clitoria hermannii</i> Fantz |
| 594 | Fabaceae Faboideae | <i>Clitoria simplicifolia</i> (Kunth) Benth. |
| 595 | Fabaceae Faboideae | <i>Crotalaria nitidula</i> Martius ex Schrank |
| 596 | Fabaceae Faboideae | <i>Crotalaria maypurensis</i> Kunth |
| 597 | Fabaceae Faboideae | <i>Crotalaria pallida</i> Aiton |
| 598 | Fabaceae Faboideae | <i>Crotalaria sagittalis</i> L. |
| 599 | Fabaceae Faboideae | <i>Dalbergia hygrophila</i> (Mart. ex Benth.) Hoehne |
| 600 | Fabaceae Faboideae | <i>Dalbergia inundata</i> Spruce ex Benth. |
| 601 | Fabaceae Faboideae | <i>Dalbergia</i> sp1 |
| 602 | Fabaceae Faboideae | <i>Dalbergia</i> sp2 |
| 603 | Fabaceae Faboideae | <i>Dalbergia</i> sp3 |
| 604 | Fabaceae Faboideae | <i>Derris negrensis</i> Benth |
| 605 | Fabaceae Faboideae | <i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth. |
| 606 | Fabaceae Faboideae | <i>Desmodium incanum</i> DC. |
| 607 | Fabaceae Faboideae | <i>Desmodium orinocense</i> (DC.) Cuello |
| 608 | Fabaceae Faboideae | <i>Desmodium</i> sp1 |
| 609 | Fabaceae Faboideae | <i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC. |
| 610 | Fabaceae Faboideae | <i>Dioclea guianensis</i> Benth. |
| 611 | Fabaceae Faboideae | <i>Dioclea reflexa</i> Hook. f. in Hook |
| 612 | Fabaceae Faboideae | <i>Dioclea sericea</i> Kunth. |
| 613 | Fabaceae Faboideae | <i>Diplotropis martiusii</i> Benth. |
| 614 | Fabaceae Faboideae | <i>Diplotropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff |
| 615 | Fabaceae Faboideae | <i>Dipteryx punctata</i> (S.F.Blake) Amshoff |
| 616 | Fabaceae Faboideae | <i>Dipteryx rosea</i> Spruce ex Benth. |
| 617 | Fabaceae Faboideae | <i>Eriosema crinitum</i> (Kunth) G.Don |
| 618 | Fabaceae Faboideae | <i>Eriosema obovatum</i> Benth. |
| 619 | Fabaceae Faboideae | <i>Eriosema rufum</i> (Kunth) G.Don |
| 620 | Fabaceae Faboideae | <i>Eriosema simplicifolium</i> (Kunth) G.Don |
| 621 | Fabaceae Faboideae | <i>Erythrina fusca</i> Lour. |
| 622 | Fabaceae Faboideae | <i>Etaballia dubia</i> (Kunth) Rudd |
| 623 | Fabaceae Faboideae | <i>Galactia glaucescens</i> Kunth |
| 624 | Fabaceae Faboideae | <i>Galactia jussiaeana</i> Kunth |

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|--------------------|---|
| 625 | Fabaceae Faboideae | <i>Galactia</i> sp1 |
| 626 | Fabaceae Faboideae | <i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke |
| 627 | Fabaceae Faboideae | <i>Indigofera lespedezoides</i> Kunth |
| 628 | Fabaceae Faboideae | <i>Machaerium acuminatum</i> Kunth |
| 629 | Fabaceae Faboideae | <i>Machaerium ferox</i> (Mart. ex Benth.) Ducke |
| 630 | Fabaceae Faboideae | <i>Machaerium floribundum</i> Benth. |
| 631 | Fabaceae Faboideae | <i>Machaerium inundatum</i> (Mart. ex Benth.) Ducke |
| 632 | Fabaceae Faboideae | <i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth |
| 633 | Fabaceae Faboideae | <i>Machaerium madeirense</i> Pittier |
| 634 | Fabaceae Faboideae | <i>Macroptilium gracile</i> (Poepp. ex Benth.) Urb. |
| 635 | Fabaceae Faboideae | <i>Macroptilium monophyllum</i> (Benth.) Maréchal y Baudet |
| 636 | Fabaceae Faboideae | <i>Mucuna rostrata</i> Benth. |
| 637 | Fabaceae Faboideae | sp1 |
| 638 | Fabaceae Faboideae | sp2 |
| 639 | Fabaceae Faboideae | sp3 |
| 640 | Fabaceae Faboideae | sp4 |
| 641 | Fabaceae Faboideae | sp5 |
| 642 | Fabaceae Faboideae | sp6 |
| 643 | Fabaceae Faboideae | sp7 |
| 644 | Fabaceae Faboideae | sp8 |
| 645 | Fabaceae Faboideae | sp9 |
| 646 | Fabaceae Faboideae | <i>Ormosia costulata</i> (Miq.) Kleinhoonte |
| 647 | Fabaceae Faboideae | <i>Ormosia paraensis</i> Ducke |
| 648 | Fabaceae Faboideae | <i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose |
| 649 | Fabaceae Faboideae | <i>Pterocarpus amazonum</i> (Mart. ex Benth.) Amshoff |
| 650 | Fabaceae Faboideae | <i>Soemmeringia semperflorens</i> Mart |
| 651 | Fabaceae Faboideae | <i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw. var. <i>guianensis</i> |
| 652 | Fabaceae Faboideae | <i>Swartzia leptopetala</i> Benth. |
| 653 | Fabaceae Faboideae | <i>Swartzia leptopetala</i> Benth. |
| 654 | Fabaceae Faboideae | <i>Swartzia pittieri</i> Schery |
| 655 | Fabaceae Faboideae | <i>Swartzia sericea</i> Vogel |
| 656 | Fabaceae Faboideae | <i>Swartzia</i> sp1 |
| 657 | Fabaceae Faboideae | <i>Swartzia</i> sp2 |
| 658 | Fabaceae Faboideae | <i>Swartzia</i> sp3 |
| 659 | Fabaceae Faboideae | <i>Swartzia</i> sp4 |
| 660 | Fabaceae Faboideae | <i>Tephrosia sinapou</i> (Buc'hoz) A.Chev. |



| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|----------------------|--|
| 661 | Fabaceae Faboideae | <i>Tephrosia sinapou</i> (Buc'hoz) A.Chev. |
| 662 | Fabaceae Faboideae | <i>Vatairea</i> sp. |
| 663 | Fabaceae Faboideae | <i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth. |
| 664 | Fabaceae Faboideae | <i>Vigna</i> sp1 |
| 665 | Fabaceae Faboideae | <i>Vigna</i> sp2 |
| 666 | Fabaceae Faboideae | <i>Zornia guanipensis</i> Pittier |
| 667 | Fabaceae Faboideae | <i>Zornia latifolia</i> Sm. |
| 668 | Fabaceae Faboideae | <i>Zornia sericea</i> |
| 669 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton y Killip |
| 670 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Albizia subdimidiata</i> (Splitg.) Barneby y J.W.Grimes |
| 671 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg |
| 672 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Calliandra glomerulata</i> H. Karst. |
| 673 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Calliandra riparia</i> Pittier |
| 674 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Calliandra vaupesiana</i> R.S.Cowan |
| 675 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke |
| 676 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Entada polystachya</i> (L.) DC. |
| 677 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth. |
| 678 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Enterolobium timbouva</i> Mart. |
| 679 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Hydrochorea marginata</i> (Spruce ex Benth.) Barneby y J.W.Grimes |
| 680 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. |
| 681 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Inga brachystachys</i> Ducke |
| 682 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Inga cylindrica</i> Mart. |
| 683 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Inga edulis</i> Mart |
| 684 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Inga heterophylla</i> Willd. |
| 685 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Inga stenoptera</i> Benth. |
| 686 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Inga thibaudiana</i> DC. |
| 687 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Inga vera</i> Willd. |
| 688 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Inga</i> sp1 |
| 689 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Macrosamanea discolor</i> (Willd.) Britton y Killip |
| 690 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Macrosamanea</i> sp2 |
| 691 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Mimosa colombiana</i> Britton y Killip |

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|----------------------|---|
| 692 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Mimosa microcephala</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. |
| 693 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Mimosa pellita</i> Humb. y Bonpl. ex Willd |
| 694 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Mimosa pigra</i> L. |
| 695 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Mimosa pudica</i> L. |
| 696 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Mimosa somnians</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. |
| 697 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Mimosa</i> sp1 |
| 698 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Mimosa</i> sp2 |
| 699 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Mimosa tarda</i> Barneby |
| 700 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Neptunia oleracea</i> Lour. |
| 701 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Parkia discolor</i> Spruce ex Benth. |
| 702 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp. |
| 703 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Stryphnodendron microstachyum</i> Poepp. |
| 704 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) |
| 705 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Zygia cataractae</i> (Kunth) L. Rico |
| 706 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. y Rendle |
| 707 | Fabaceae Mimosoideae | <i>Zygia unifoliolata</i> (Benth.) Pittier |
| 708 | Flacourtiaceae | <i>Banara guianensis</i> Aubl. |
| 709 | Flacourtiaceae | <i>Banara orinocensis</i> (Cuatrec.) Sleumer |
| 710 | Flacourtiaceae | <i>Casearia commersoniana</i> Cambess. |
| 711 | Flacourtiaceae | <i>Casearia grandiflora</i> Cambess. |
| 712 | Flacourtiaceae | <i>Casearia javitensis</i> Kunth |
| 713 | Flacourtiaceae | <i>Casearia</i> sp1 |
| 714 | Flacourtiaceae | <i>Casearia</i> sp2 |
| 715 | Flacourtiaceae | <i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent. |
| 716 | Flacourtiaceae | <i>Casearia sylvestris</i> Sw. |
| 717 | Flacourtiaceae | <i>Casearia zizyphoides</i> H.B.K. |
| 718 | Flacourtiaceae | <i>Homalium guianense</i> (Aubl.) Oken |
| 719 | Flacourtiaceae | <i>Homalium racemosum</i> Jacq. |
| 720 | Flacourtiaceae | <i>Laetia americana</i> L. |
| 721 | Flacourtiaceae | <i>Laetia suaveolens</i> (Poepp.) Benth. |
| 722 | Flacourtiaceae | <i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg |
| 723 | Flacourtiaceae | <i>Mayna odorata</i> Aubl. |
| 724 | Flacourtiaceae | <i>Ryania dentata</i> (H.B.K.) Miq |
| 725 | Flacourtiaceae | <i>Xylosma intermedia</i> (Seem.) Triana y Planch. |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|-----------------|--|
| 726 | Flacourtiaceae | <i>Xylosma</i> sp1 |
| 727 | Gentianaceae | <i>Adenolisianthus arboreus</i> (Spruce ex Progel) Gilg |
| 728 | Gentianaceae | <i>Chelonanthus alatus</i> (Aubl.) Pulle |
| 729 | Gentianaceae | <i>Chelonanthus angustifolius</i> (Kunth) Gilg |
| 730 | Gentianaceae | <i>Chelonanthus purpurascens</i> (Aubl.) Struwe y V.A.Albert |
| 731 | Gentianaceae | <i>Coutoubea minor</i> H.B.K. |
| 732 | Gentianaceae | <i>Coutoubea ramosa</i> Aubl |
| 733 | Gentianaceae | <i>Coutoubea spicata</i> Aubl |
| 734 | Gentianaceae | <i>Coutoubea</i> sp. |
| 735 | Gentianaceae | <i>Irlbachia pratensis</i> (Kunth) L. Cobb y Maas |
| 736 | Gentianaceae | <i>Schultesia benthamiana</i> Klotzsch ex Griseb. |
| 737 | Gentianaceae | <i>Schultesia brachyptera</i> Cham. |
| 738 | Gentianaceae | <i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme |
| 739 | Gentianaceae | <i>Voria</i> sp. |
| 740 | Gesneriaceae | <i>Chrysothemis dichroa</i> Leeuwenb |
| 741 | Gesneriaceae | <i>Codonanthe crassifolia</i> (H.Focke) C.V.Morton |
| 742 | Gesneriaceae | <i>Sinningia elatior</i> (Kunth) Chautems |
| 743 | Gesneriaceae | <i>Sinningia incarnata</i> (Aubl.) D.L.Denham |
| 744 | Gnetaceae | <i>Gnetum leyboldii</i> Tul. |
| 745 | Haemodoraceae | <i>Schiekia orinocensis</i> (Kunth) Meisn |
| 746 | Heliconiaceae | <i>Heliconia acuminata</i> Rich. |
| 747 | Heliconiaceae | <i>Heliconia hirsuta</i> L. f. |
| 748 | Heliconiaceae | <i>Heliconia juliani</i> Barreiros |
| 749 | Heliconiaceae | <i>Heliconia marginata</i> (Griggs) Pittier |
| 750 | Heliconiaceae | <i>Heliconia psittacorum</i> L. f. |
| 751 | Heliconiaceae | <i>Heliconia tarumaensis</i> Barreiros |
| 752 | Hippocrateaceae | <i>Anthodon decussatum</i> Ruiz y Pav. |
| 753 | Hippocrateaceae | <i>Cheioclinium anomalum</i> Miers |
| 754 | Hippocrateaceae | <i>Cheioclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm. |
| 755 | Hippocrateaceae | <i>Prionostemma asperum</i> (Lam.) Miers |
| 756 | Hippocrateaceae | <i>Pristimera</i> cf. <i>nervosa</i> (Miers) A.C. Sm |
| 757 | Hippocrateaceae | <i>Salacia impressifolia</i> (Miers) A.C.Sm. |
| 758 | Hippocrateaceae | <i>Salacia</i> sp1 |
| 759 | Hippocrateaceae | <i>Salacia</i> sp2 |
| 760 | Hugoniaceae | <i>Roucheria calophylla</i> Planch. |
| 761 | Humiriaceae | <i>Humiria balsamifera</i> Aubl. |
| 762 | Humiriaceae | <i>Humiria wurdackii</i> Cuatrec. |
| 763 | Humiriaceae | <i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. |

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|-----------------|---|
| 764 | Humiriaceae | <i>Sacoglottis</i> sp. |
| 765 | Hydrophyllaceae | <i>Hydrolea spinosa</i> L |
| 766 | ICacinaceae | <i>Emmotum floribundum</i> R.A.Howard |
| 767 | ICacinaceae | <i>Poraqueiba sericea</i> Tul. |
| 768 | Iridaceae | <i>Cipura paludosa</i> Aubl. |
| 769 | Iridaceae | <i>Cypella linearis</i> (Kunth) Baker |
| 770 | Iridaceae | <i>Cypura</i> sp. |
| 771 | Lacistemataceae | <i>Lacistema aggregatum</i> (Bergius) Rusby |
| 772 | Lamiaceae | <i>Amazonia campestris</i> (Aubl.) Moldenke |
| 773 | Lamiaceae | <i>Eriope crassipes</i> Benth. |
| 774 | Lamiaceae | <i>Hyptis brachiata</i> Briq. |
| 775 | Lamiaceae | <i>Hyptis conferta</i> Pohl ex Benth. |
| 776 | Lamiaceae | <i>Hyptis dilatata</i> Benth |
| 777 | Lamiaceae | <i>Hyptis laciniata</i> Benth |
| 778 | Lamiaceae | <i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq. |
| 779 | Lamiaceae | <i>Hyptis savannarum</i> Briq. |
| 780 | Lamiaceae | <i>Hyptis</i> sp1 |
| 781 | Lamiaceae | <i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit. |
| 782 | Lauraceae | <i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez |
| 783 | Lauraceae | <i>Aniba</i> sp1 |
| 784 | Lauraceae | <i>Cassytha filiformis</i> L |
| 785 | Lauraceae | <i>Endlicheria anomala</i> (Nees) Mez |
| 786 | Lauraceae | <i>Endlicheria sericea</i> Nees |
| 787 | Lauraceae | <i>Nectandra cuspidata</i> Nees y Mart. |
| 788 | Lauraceae | <i>Nectandra pichurim</i> (Kunth) Mez |
| 789 | Lauraceae | <i>Nectandra</i> sp1 |
| 790 | Lauraceae | <i>Ocotea bofo</i> Kunth |
| 791 | Lauraceae | <i>Ocotea cymbarum</i> Kunth |
| 792 | Lauraceae | <i>Ocotea esmeraldana</i> Moldenke |
| 793 | Lauraceae | <i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez |
| 794 | Lauraceae | <i>Ocotea guianensis</i> Aubl. |
| 795 | Lauraceae | <i>Ocotea longifolia</i> Kunth |
| 796 | Lauraceae | <i>Ocotea sanariensis</i> Lasser |
| 797 | Lecythidaceae | <i>Eschweilera parviflora</i> (Aubl.) Miers |
| 798 | Lecythidaceae | <i>Eschweilera parvifolia</i> Mart. ex DC. |
| 799 | Lecythidaceae | <i>Eschweilera</i> sp1 |
| 800 | Lecythidaceae | <i>Eschweilera</i> sp2 |
| 801 | Lecythidaceae | <i>Eschweilera tenuifolia</i> (O. Berg) Miers |
| 802 | Lecythidaceae | <i>Gustavia augusta</i> L. |
| 803 | Lecythidaceae | <i>Gustavia</i> cf. <i>acuminata</i> |



| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|------------------|--|
| 804 | Lecythidaceae | <i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm. |
| 805 | Lemnaceae | <i>Lemna</i> sp. |
| 806 | Lentibulariaceae | <i>Utricularia nervosa</i> Weber ex Benj. |
| 807 | Lentibulariaceae | <i>Utricularia</i> sp1 |
| 808 | Lentibulariaceae | <i>Utricularia</i> sp2 |
| 809 | Lentibulariaceae | <i>Utricularia</i> sp3 |
| 810 | Lentibulariaceae | <i>Utricularia</i> sp4 |
| 811 | Lentibulariaceae | <i>Utricularia subulata</i> L. |
| 812 | Liliaceae | <i>Curculigo scorzonerifolia</i> (Lam.) Baker, |
| 813 | Liliaceae | <i>Hippeastrum elegans</i> (Spreng.) H.E. Moore |
| 814 | Loganiaceae | <i>Bonyunia aquatica</i> Ducke |
| 815 | Loganiaceae | <i>Spigelia anthelmia</i> L. |
| 816 | Loganiaceae | <i>Potalia amara</i> Aubl. |
| 817 | Loganiaceae | <i>Strychnos bredemeyeri</i> (Schult. y Schult. f.) Sprague y Sandwith |
| 818 | Loganiaceae | <i>Strychnos guianensis</i> (Aubl.) Mart |
| 819 | Loganiaceae | <i>Strychnos brachiata</i> Ruiz y Pav |
| 820 | Loganiaceae | <i>Strychnos</i> sp1 |
| 821 | Loganiaceae | <i>Psittacanthus cucullaris</i> (Lam.) Blume |
| 822 | Loranthaceae | <i>Psittacanthus</i> sp1 |
| 823 | Loranthaceae | <i>Psittacanthus</i> sp2 |
| 824 | Loranthaceae | <i>Phthirusa</i> sp. |
| 825 | Loranthaceae | No identificada |
| 826 | Lythraceae | <i>Cuphea antisiphilitica</i> Kunth |
| 827 | Lythraceae | <i>Cuphea melvilla</i> Lindl. |
| 828 | Lythraceae | <i>Cuphea micrantha</i> Kunth |
| 829 | Lythraceae | <i>Cuphea odonellii</i> Loureig |
| 830 | Lythraceae | <i>Cuphea repens</i> Koehne |
| 831 | Malpighiaceae | <i>Banisteriopsis caapi</i> (Spruce ex Griseb.) C.V.Morton |
| 832 | Malpighiaceae | <i>Burdachia prismatocarpa</i> A. Juss. |
| 833 | Malpighiaceae | <i>Byrsinima chrysophylla</i> Kunth |
| 834 | Malpighiaceae | <i>Byrsinima cocclobifolia</i> Kunth |
| 835 | Malpighiaceae | <i>Byrsinima crassifolia</i> (L.) Kunth |
| 836 | Malpighiaceae | <i>Byrsinima crispa</i> A. Juss. |
| 837 | Malpighiaceae | <i>Byrsinima japorensis</i> A.Juss. |
| 838 | Malpighiaceae | <i>Byrsinima nitidissima</i> Kunth |
| 839 | Malpighiaceae | <i>Byrsinima punctulata</i> A.Juss. |
| 840 | Malpighiaceae | <i>Byrsinima</i> sp1 |
| 841 | Malpighiaceae | <i>Byrsinima</i> sp2 |
| 842 | Malpighiaceae | <i>Byrsinima verbascifolia</i> (L.) DC. |

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|-----------------|---|
| 843 | Malpighiaceae | <i>Diplopterys</i> sp. |
| 844 | Malpighiaceae | <i>Heteropterys alata</i> (W.R.Anderson) W.R.Anderson |
| 845 | Malpighiaceae | <i>Heteropterys macradena</i> (DC.) W.R.Anderson |
| 846 | Malpighiaceae | <i>Heteropterys orinocensis</i> (H.B.K.) A. Juss. |
| 847 | Malpighiaceae | <i>Hiraea faginea</i> (Sw.) Nied |
| 848 | Malpighiaceae | sp1 |
| 849 | Malpighiaceae | sp2 |
| 850 | Malpighiaceae | sp3 |
| 851 | Malpighiaceae | <i>Stigmaphyllon adenodon</i> A.Juss. |
| 852 | Malpighiaceae | <i>Stigmaphyllon sinuatum</i> (DC.) A.Juss. |
| 853 | Malpighiaceae | <i>Tetrapterys</i> sp1 |
| 854 | Malpighiaceae | <i>Tetrapterys</i> sp2 |
| 855 | Malvaceae | <i>Gossypium hirsutum</i> L. |
| 856 | Malvaceae | <i>Hibiscus</i> sp1 |
| 857 | Malvaceae | <i>Hibiscus</i> sp2 |
| 858 | Malvaceae | <i>Malachra</i> sp. |
| 859 | Malvaceae | <i>Peltaea speciosa</i> (Kunth) Standl. |
| 860 | Malvaceae | <i>Sida acuta</i> Burm. f. |
| 861 | Malvaceae | <i>Sida serrata</i> Willd. ex Spreng |
| 862 | Malvaceae | <i>Sida</i> sp1 |
| 863 | Malvaceae | <i>Sida</i> sp2 |
| 864 | Malvaceae | <i>Wissadula</i> sp1 |
| 865 | Malvaceae | Wissadula sp2 |
| 866 | Marantaceae | <i>Calathea altissima</i> (Poepp. y Endl.) Körn |
| 867 | Marantaceae | <i>Calathea propinqua</i> (Poepp. y Endl.) Körn |
| 868 | Marantaceae | <i>Calathea cyclophora</i> Baker |
| 869 | Marantaceae | <i>Calathea zingiberina</i> Körn. |
| 870 | Marantaceae | <i>Ischnosiphon aroma</i> (Aubl.) Körn. |
| 871 | Marantaceae | <i>Ischnosiphon</i> sp. |
| 872 | Marantaceae | <i>Maranta linearis</i> L. Andersson |
| 873 | Marantaceae | <i>Monotagma laxum</i> (Poepp. y Endl.) K.Schum. |
| 874 | Marantaceae | <i>Thalia geniculata</i> L. |
| 875 | Marsileaceae | <i>Marsilea polycarpa</i> Hook. y Grev. |
| 876 | Marcgraviaceae | <i>Norantea guianensis</i> Aubl. |
| 877 | Marcgraviaceae | <i>Souroubea guianensis</i> Aubl. |
| 878 | Melastomataceae | <i>Acanthella pulchra</i> Gleason |
| 879 | Melastomataceae | <i>Acanthella sprucei</i> Hook f. |
| 880 | Melastomataceae | <i>Aciotis acuminifolia</i> (Mart. ex DC.) Triana |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|-----------------|---|
| 881 | Melastomataceae | <i>Aciotis</i> sp1 |
| 882 | Melastomataceae | <i>Acisanthera hedyotidea</i> (C. Presl) Triana |
| 883 | Melastomataceae | <i>Acisanthera limnobios</i> (DC.) Triana |
| 884 | Melastomataceae | <i>Acisanthera uniflora</i> (Vahl) Gleason |
| 885 | Melastomataceae | <i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana |
| 886 | Melastomataceae | <i>Bellucia villosa</i> Lozano-C. |
| 887 | Melastomataceae | <i>Clidemia capitellata</i> (Bonpl.) D.Don |
| 888 | Melastomataceae | <i>Clidemia ciliata</i> D. Don. |
| 889 | Melastomataceae | <i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don. |
| 890 | Melastomataceae | <i>Clidemia novemnervia</i> (DC.) Triana |
| 891 | Melastomataceae | <i>Clidemia octona</i> (Bonpl.) L.O. Williams |
| 892 | Melastomataceae | <i>Clidemia rubra</i> (Aubl.) Mart. |
| 893 | Melastomataceae | <i>Clidemia sericea</i> D.Don |
| 894 | Melastomataceae | <i>Comolia leptophylla</i> (Bonpl.) Naudin |
| 895 | Melastomataceae | <i>Comolia microphylla</i> Benth. |
| 896 | Melastomataceae | <i>Comolia nummularioides</i> (Bonpl.) Naudin |
| 897 | Melastomataceae | <i>Comolia</i> sp1 |
| 898 | Melastomataceae | <i>Comolia</i> sp2 |
| 899 | Melastomataceae | <i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin |
| 900 | Melastomataceae | <i>Graffenreida rotundifolia</i> (Bonpl.) DC. |
| 901 | Melastomataceae | <i>Graffenreida</i> sp1 |
| 902 | Melastomataceae | <i>Graffenreida</i> sp2 |
| 903 | Melastomataceae | <i>Henriettea martiusii</i> (DC.) Naudin |
| 904 | Melastomataceae | <i>Henriettea mucronata</i> (Gleason) S.S.Renner |
| 905 | Melastomataceae | <i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC |
| 906 | Melastomataceae | <i>Henriettella ovata</i> Cogn |
| 907 | Melastomataceae | <i>Henriettella</i> sp1 |
| 908 | Melastomataceae | <i>Henriettella</i> sp2 |
| 909 | Melastomataceae | <i>Loreya arborescens</i> (Aubl.) DC. |
| 910 | Melastomataceae | <i>Macairea thyrsiflora</i> DC. |
| 911 | Melastomataceae | <i>Meriania urceolata</i> Triana |
| 912 | Melastomataceae | <i>Miconia alata</i> (Aubl.) DC. |
| 913 | Melastomataceae | <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana |
| 914 | Melastomataceae | <i>Miconia apostachya</i> (Bonpl.) DC. |
| 915 | Melastomataceae | <i>Miconia brevipes</i> Benth. |
| 916 | Melastomataceae | <i>Miconia chrysophylla</i> (Rich.) Urb. |
| 917 | Melastomataceae | <i>Miconia dispar</i> Benth. |
| 918 | Melastomataceae | <i>Miconia holosericea</i> (L.) DC. |
| 919 | Melastomataceae | <i>Miconia impetiolaris</i> (Sw.) D. Don ex DC |

| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|-----------------|--|
| 920 | Melastomataceae | <i>Miconia longifolia</i> (Aubl.) DC. |
| 921 | Melastomataceae | <i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC. |
| 922 | Melastomataceae | <i>Miconia phaeophylla</i> Triana |
| 923 | Melastomataceae | <i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC. |
| 924 | Melastomataceae | <i>Miconia punctata</i> (Desr.) D.Don ex DC. |
| 925 | Melastomataceae | <i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC. |
| 926 | Melastomataceae | <i>Miconia rufescens</i> (Aubl.) DC. |
| 927 | Melastomataceae | <i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin |
| 928 | Melastomataceae | <i>Miconia stenostachya</i> DC |
| 929 | Melastomataceae | <i>Miconia ternatifolia</i> Triana |
| 930 | Melastomataceae | <i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D.Don ex DC |
| 931 | Melastomataceae | <i>Miconia trinervia</i> (Sw.) D.Don ex Loudon |
| 932 | Melastomataceae | <i>Pachyloma huberioides</i> (Naudin) Triana |
| 933 | Melastomataceae | <i>Poteranthera pusilla</i> Bong. |
| 934 | Melastomataceae | <i>Pterogastra divaricata</i> (Bonpl.) Naudin. |
| 935 | Melastomataceae | <i>Pterogastra minor</i> Naudin. |
| 936 | Melastomataceae | <i>Rhynchanthera grandiflora</i> (Aubl.) DC. |
| 937 | Melastomataceae | <i>Rhynchanthera serrulata</i> (Rich.) DC. |
| 938 | Melastomataceae | <i>Tibouchina aspera</i> Aubl. |
| 939 | Melastomataceae | <i>Tibouchina spruceana</i> Cogn. |
| 940 | Melastomataceae | <i>Tococa nitens</i> (Benth.) Triana |
| 941 | Melastomataceae | <i>Tococa coronata</i> Benth. |
| 942 | Melastomataceae | <i>Tococa guianensis</i> Aubl. |
| 943 | Melastomataceae | <i>Tococa macroisperma</i> Mart. |
| 944 | Meliaceae | <i>Cedrela fissilis</i> Vell. |
| 945 | Meliaceae | <i>Cedrela odorata</i> L. |
| 946 | Meliaceae | <i>Guarea fc. glabra</i> Vahl |
| 947 | Meliaceae | <i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer |
| 948 | Meliaceae | <i>Guarea</i> sp1 |
| 949 | Meliaceae | <i>Guarea</i> sp2 |
| 950 | Meliaceae | <i>Trichilia quadrijuga</i> H.B.K |
| 951 | Meliaceae | <i>Trichilia rubra</i> C. DC |
| 952 | Meliaceae | <i>Trichilia</i> sp. |
| 953 | Mendonciaceae | <i>Mendoncia lindavii</i> Rusby |
| 954 | Memecylaceae | <i>Mouriri acutiflora</i> Naudin |
| 955 | Memecylaceae | <i>Mouriri cauliflora</i> Mart. ex DC. |
| 956 | Memecylaceae | <i>Mouriri collocarpa</i> Ducke |
| 957 | Memecylaceae | <i>Mouriri guianensis</i> Aubl. |
| 958 | Memecylaceae | <i>Mouriri myrtilloides</i> (Sw.) Poir. |
| 959 | Menispermaceae | <i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith |



| No. | Familia | Nombre científico |
|-----|----------------|---|
| 960 | Menispermaceae | <i>Abuta</i> sp1 |
| 961 | Menispermaceae | <i>Curarea tecunumarum</i> Barneby y Krukoff |
| 962 | Menispermaceae | <i>Orthomene schomburgkii</i> (Miers) Barneby y Krukoff |
| 963 | Menispermaceae | <i>Othomene</i> sp. |
| 964 | Menispermaceae | <i>Cissampelos ovalifolia</i> DC |
| 965 | Menispermaceae | <i>Cissampelos pareira</i> L |
| 966 | Monimiaceae | <i>Siparuna guianensis</i> |
| 967 | Moraceae | <i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber |
| 968 | Moraceae | <i>Brosimum utile</i> (Kunth) Pittier |
| 969 | Moraceae | <i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg |
| 970 | Moraceae | <i>Brosimum rubescens</i> Taub. |
| 971 | Moraceae | <i>Brosimum</i> sp1 |
| 972 | Moraceae | <i>Clarisia racemosa</i> Ruiz y Pav. |
| 973 | Moraceae | <i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam |
| 974 | Moraceae | <i>Ficus mathewssii</i> (Miq.) Miq. |
| 975 | Moraceae | <i>Ficus mollicula</i> Pittier |
| 976 | Moraceae | <i>Ficus guianensis</i> Desv. ex Ham. |
| 977 | Moraceae | <i>Ficus insipida</i> Willd. |
| 978 | Moraceae | <i>Ficus</i> sp1 |
| 979 | Moraceae | <i>Ficus</i> sp2 |
| 980 | Moraceae | <i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud. |
| 981 | Moraceae | <i>Maquira coriacea</i> (H.Karst.) C.C.Berg |
| 982 | Moraceae | <i>Maquira calophylla</i> (Poepp. y Endl.) C.C.Berg |
| 983 | Moraceae | <i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz y Pav.) J.F.Macbr. |
| 984 | Moraceae | <i>Sorocea steinbachii</i> C.C.Berg |
| 985 | Moraceae | sp1 |
| 986 | Moraceae | <i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. y Endl. |
| 987 | Myristicaceae | <i>Iryanthera ulei</i> Warb. |
| 988 | Myristicaceae | <i>Iryanthera juruensis</i> Warb |
| 989 | Myristicaceae | <i>Iryanthera laevis</i> Markgr. |
| 990 | Myristicaceae | <i>Virola carinata</i> (Benth.) Warb. |
| 991 | Myristicaceae | <i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb. |
| 992 | Myristicaceae | <i>Virola sebifera</i> Aubl. |
| 993 | Myristicaceae | <i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb. |
| 994 | Myristicaceae | <i>Virola</i> sp. |
| 995 | Myrsinaceae | <i>Cybianthus fulvopulverulentus</i> (Mez) G.Agostini |
| 996 | Myrsinaceae | <i>Cybianthus llanorum</i> Pipoly |

| No. | Familia | Nombre científico |
|------|-------------|--|
| 997 | Myrsinaceae | <i>Cybianthus spicatus</i> (Kunth) G. Agostini |
| 998 | Myrsinaceae | <i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze |
| 999 | Myrsinaceae | <i>Stylogyne</i> sp1 |
| 1000 | Myrtaceae | <i>Calycolpus calophyllus</i> (Kunth) O. Berg |
| 1001 | Myrtaceae | <i>Calypranthes lucida</i> Mart. ex DC. |
| 1002 | Myrtaceae | <i>Calypranthes macrophylla</i> O. Berg in Mart. |
| 1003 | Myrtaceae | <i>Calypranthes multiflora</i> Poepp. ex O.Berg |
| 1004 | Myrtaceae | <i>Eugenia amblyosepala</i> McVaugh |
| 1005 | Myrtaceae | <i>Eugenia biflora</i> (L.) DC |
| 1006 | Myrtaceae | <i>Eugenia emarginata</i> (Kunth) DC. |
| 1007 | Myrtaceae | <i>Eugenia polystachyoides</i> Amshoff |
| 1008 | Myrtaceae | <i>Eugenia punicifolia</i> (Kunth) DC. |
| 1009 | Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp1 |
| 1010 | Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp2 |
| 1011 | Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp3 |
| 1012 | Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp4 |
| 1013 | Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp5 |
| 1014 | Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp6 |
| 1015 | Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp7 |
| 1016 | Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp8 |
| 1017 | Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp9 |
| 1018 | Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp10 |
| 1019 | Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp11 |
| 1020 | Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp12 |
| 1021 | Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp13 |
| 1022 | Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp14 |
| 1023 | Myrtaceae | <i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC. |
| 1024 | Myrtaceae | <i>Myrcia inaequiloba</i> (DC.) D. Legrand |
| 1025 | Myrtaceae | <i>Myrcia</i> sp1 |
| 1026 | Myrtaceae | <i>Myrcia</i> sp2 |
| 1027 | Myrtaceae | <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. |
| 1028 | Myrtaceae | <i>Myrcia subsessilis</i> O. Berg |
| 1029 | Myrtaceae | <i>Myrciaria dubia</i> (Kunth) McVaugh |
| 1030 | Myrtaceae | <i>Myrciaria</i> sp1 |
| 1031 | Myrtaceae | <i>Myrciaria</i> sp2 |
| 1032 | Myrtaceae | <i>Myrciaria</i> sp3 |
| 1033 | Myrtaceae | <i>Plinia involucrata</i> (O.Berg) McVaugh |
| 1034 | Myrtaceae | <i>Plinia</i> sp1 |
| 1035 | Myrtaceae | <i>Psidium acutangulum</i> DC. |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| No. | Familia | Nombre científico |
|------|----------------------|--|
| 1036 | Myrtaceae | <i>Psidium densicomum</i> DC. |
| 1037 | Myrtaceae | <i>Psidium maribense</i> DC. |
| 1038 | Myrtaceae | <i>Psidium guineense</i> Sw. |
| 1039 | Myrtaceae | <i>Psidium</i> sp1 |
| 1040 | Nyctaginaceae | <i>Guapira</i> sp1 |
| 1041 | Nyctaginaceae | <i>Guapira</i> sp2 |
| 1042 | Nyctaginaceae | <i>Guapira</i> sp3 |
| 1043 | Nyctaginaceae | sp1 |
| 1044 | Nymphaeaceae | <i>Nymphaea rudgeana</i> G. Mey. |
| 1045 | Ochnaceae | <i>Ouratea brevipedicellata</i> Maguire y Steyermark |
| 1046 | Ochnaceae | <i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl |
| 1047 | Ochnaceae | <i>Ouratea polyantha</i> (Triana y Planch.) Engl |
| 1048 | Ochnaceae | <i>Ouratea</i> sp1 |
| 1049 | Ochnaceae | <i>Ouratea</i> sp2 |
| 1050 | Ochnaceae | <i>Ouratea</i> sp3 |
| 1051 | Ochnaceae | <i>Ouratea</i> sp4 |
| 1052 | Ochnaceae | <i>Ouratea</i> sp5 |
| 1053 | Ochnaceae | <i>Ouratea</i> sp6 |
| 1054 | Ochnaceae | <i>Ouratea guildingii</i> (Planch.) Urb. |
| 1055 | Ochnaceae | <i>Sauvagesia erecta</i> L |
| 1056 | Ochnaceae | <i>Sauvagesia rubiginosa</i> A.St.-Hil. |
| 1057 | Ochnaceae | <i>Sauvagesia ramosa</i> (Gleason) Sastre |
| 1058 | Ochnaceae | <i>Wallacea insignis</i> Spruce ex Benth. y Hook.f. |
| 1059 | Olacaceae | <i>Cathedra acuminata</i> (Benth.) Miers |
| 1060 | Olacaceae | <i>Chaunochiton angustifolium</i> Sleumer |
| 1061 | Olacaceae | <i>Chaunochiton loranthoides</i> Benth |
| 1062 | Olacaceae | <i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze |
| 1063 | Olacaceae | <i>Heisteria</i> sp. |
| 1064 | Olacaceae | <i>Minquartia guianensis</i> Aubl. |
| 1065 | Olacaceae | sp1 |
| 1066 | Onagraceae | <i>Ludwigia densiflora</i> (Micheli) H.Hara |
| 1067 | Onagraceae | <i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G.Don) Exell |
| 1068 | Onagraceae | <i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara |
| 1069 | Onagraceae | <i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H.Hara |
| 1070 | Onagraceae | <i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven |
| 1071 | Onagraceae | <i>Ludwigia sedoides</i> (Bonpl.) Hara |
| 1072 | Onagraceae | <i>Ludwigia</i> sp1 |
| 1073 | Orchidaceae | <i>Catasetum pileatum</i> Rchb. f. |
| 1074 | Orchidaceae | <i>Catasetum</i> sp. |

| No. | Familia | Nombre científico |
|------|-----------------------|--|
| 1075 | Orchidaceae | <i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe |
| 1076 | Orchidaceae | <i>Caularthon bicornutum</i> (Hook.) Raf. |
| 1077 | Orchidaceae | <i>Cleistes rosea</i> Lindl |
| 1078 | Orchidaceae | <i>Cleistes triflora</i> (C. Schweinf.) Carnevali y I. Ramírez |
| 1079 | Orchidaceae | <i>Cyrtopodium paniculatum</i> (Ruiz y Pav.) Garay |
| 1080 | Orchidaceae | <i>Duckeella pauciflora</i> Garay |
| 1081 | Orchidaceae | <i>Encyclia leucantha</i> Schltr. |
| 1082 | Orchidaceae | <i>Epidendrum calanthum</i> Rchb. f. y Warsz. |
| 1083 | Orchidaceae | <i>Epidendrum fimbriatum</i> Kunth |
| 1084 | Orchidaceae | <i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq |
| 1085 | Orchidaceae | <i>Epistephium subrepens</i> Hochne |
| 1086 | Orchidaceae | <i>Habenaria heptadactyla</i> Rchb. f. |
| 1087 | Orchidaceae | <i>Habenaria</i> sp. |
| 1088 | Orchidaceae | <i>Ionopsis utricularioides</i> (Sw.) Lindl |
| 1089 | Orchidaceae | <i>Oncidium cebolleta</i> (Jacq.) Sw. |
| 1090 | Orchidaceae | <i>Polystachya amazonica</i> Schltr. |
| 1091 | Orchidaceae | <i>Schomburgkia rosea</i> Linden ex Lindl. |
| 1092 | Orchidaceae | <i>Sobralia liliastrum</i> Lindl. |
| 1093 | Orchidaceae | sp1 |
| 1094 | Orchidaceae | sp2 |
| 1095 | Orchidaceae | <i>Vanilla planifolia</i> Andrews |
| 1096 | Orchidaceae | <i>Vanilla</i> sp1 |
| 1097 | Oxalidaceae | <i>Oxalis frutescens</i> L |
| 1098 | Passifloraceae | <i>Passiflora auriculata</i> Kunth |
| 1099 | Passifloraceae | <i>Passiflora coccinea</i> Aubl. |
| 1100 | Passifloraceae | <i>Passiflora foetida</i> L. var.1 |
| 1101 | Passifloraceae | <i>Passiflora garckeii</i> Mast |
| 1102 | Passifloraceae | <i>Passiflora misera</i> Kunth |
| 1103 | Passifloraceae | <i>Passiflora nitida</i> Kunth |
| 1104 | Passifloraceae | <i>Passiflora phaeocaula</i> Killip |
| 1105 | Passifloraceae | <i>Passiflora quadrangularis</i> Rodschied |
| 1106 | Passifloraceae | <i>Passiflora seemannii</i> Griseb |
| 1107 | Passifloraceae | <i>Passiflora sclerophylla</i> Harms |
| 1108 | Passifloraceae | <i>Passiflora</i> sp. |
| 1109 | Piperaceae | <i>Peperomia guaiquinimana</i> Trel. y Yunck. |
| 1110 | Piperaceae | <i>Peperomia quadrangularis</i> (J.V.Thompson) A. Dietr |
| 1111 | Piperaceae | <i>Peperomia</i> sp1 |
| 1112 | Piperaceae | <i>Piper aduncum</i> L. |



| No. | Familia | Nombre científico |
|------|------------|--|
| 1113 | Piperaceae | <i>Piper hermannii</i> Trel. y Yunck. |
| 1114 | Piperaceae | <i>Piper marginatum</i> Jacq. |
| 1115 | Piperaceae | <i>Piper ovatum</i> Vahl |
| 1116 | Piperaceae | <i>Piper</i> sp1 |
| 1117 | Piperaceae | <i>Piper</i> sp2 |
| 1118 | Poaceae | <i>Andropogon bicornis</i> L. |
| 1119 | Poaceae | <i>Andropogon hypogynus</i> Hack. |
| 1120 | Poaceae | <i>Andropogon lateralis</i> Nees |
| 1121 | Poaceae | <i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth |
| 1122 | Poaceae | <i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack. |
| 1123 | Poaceae | <i>Andropogon virgatus</i> Desv. |
| 1124 | Poaceae | <i>Anthaenanta lanata</i> (Kunth) Benth. |
| 1125 | Poaceae | <i>Aristida capillacea</i> Lam. |
| 1126 | Poaceae | <i>Aristida longifolia</i> Trin. |
| 1127 | Poaceae | <i>Aristida riparia</i> Trin. |
| 1128 | Poaceae | <i>Aristida torta</i> (Nees) Kunth |
| 1129 | Poaceae | <i>Arundinella hispida</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Kuntze |
| 1130 | Poaceae | <i>Axonopus anceps</i> (Mez) Hitchc. |
| 1131 | Poaceae | <i>Axonopus aureus</i> P. Beauv. |
| 1132 | Poaceae | <i>Axonopus capillaris</i> (Lam.) Chase |
| 1133 | Poaceae | <i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv. |
| 1134 | Poaceae | <i>Axonopus chrysoblepharis</i> (Lag.) Chase |
| 1135 | Poaceae | <i>Axonopus fissifolius</i> (Raddi) Kuhlm. |
| 1136 | Poaceae | <i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi |
| 1137 | Poaceae | <i>Axonopus purpusii</i> (Mez) Chase |
| 1138 | Poaceae | <i>Axonopus triglochinooides</i> (Mez) Dedecca |
| 1139 | Poaceae | <i>Cenchrus brownii</i> Roem. y Schult. |
| 1140 | Poaceae | <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. |
| 1141 | Poaceae | <i>Digitaria horizontalis</i> Willd. |
| 1142 | Poaceae | <i>Eleusine indica</i> (L.) |
| 1143 | Poaceae | <i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze |
| 1144 | Poaceae | <i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud. |
| 1145 | Poaceae | <i>Eriochrysis cayennensis</i> P. Beauv |
| 1146 | Poaceae | <i>Guadua angustifolia</i> Kunth |
| 1147 | Poaceae | <i>Guadua</i> sp. |
| 1148 | Poaceae | <i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees |
| 1149 | Poaceae | <i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P. Beauv. |
| 1150 | Poaceae | <i>Heteropogon contortus</i> (L.) P. Beauv. ex Roem. y Schult. |
| 1151 | Poaceae | <i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase |

| No. | Familia | Nombre científico |
|------|---------|--|
| 1152 | Poaceae | <i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees |
| 1153 | Poaceae | <i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf |
| 1154 | Poaceae | <i>Ichnanthus breviscrobis</i> Döll |
| 1155 | Poaceae | <i>Imperata brasiliensis</i> Trin. |
| 1156 | Poaceae | <i>Leersia hexandra</i> Sw |
| 1157 | Poaceae | <i>Leptocoryphium lanatum</i> (Kunth) Nees |
| 1158 | Poaceae | <i>Mesosetum chaseae</i> Luces |
| 1159 | Poaceae | <i>Mesosetum loliforme</i> (Hochst. ex Steud.) Chase |
| 1160 | Poaceae | <i>Olyra ciliatifolia</i> Raddi |
| 1161 | Poaceae | <i>Olyra latifolia</i> L. |
| 1162 | Poaceae | <i>Oryza latifolia</i> Desv. |
| 1163 | Poaceae | <i>Oryza rufipogon</i> Griff. [naturalized] |
| 1164 | Poaceae | <i>Otachyrium versicolor</i> (Döll) Henrard |
| 1165 | Poaceae | <i>Panicum caricooides</i> Nees |
| 1166 | Poaceae | <i>Panicum cyanescens</i> Nees ex Trin. |
| 1167 | Poaceae | <i>Panicum laxum</i> Sw. |
| 1168 | Poaceae | <i>Panicum micranthum</i> Kunth |
| 1169 | Poaceae | <i>Panicum orinocanum</i> Luces |
| 1170 | Poaceae | <i>Panicum parvifolium</i> Lam. |
| 1171 | Poaceae | <i>Panicum pilosum</i> Sw. |
| 1172 | Poaceae | <i>Panicum rudgei</i> Roem. y Schult. |
| 1173 | Poaceae | <i>Panicum stoloniferum</i> Poir. |
| 1174 | Poaceae | <i>Panicum stoloniferum</i> Poir. |
| 1175 | Poaceae | <i>Pariana radiciflora</i> Sagot ex Döll |
| 1176 | Poaceae | <i>Paspalum carinatum</i> Humb. y Bonpl. ex Flüggé |
| 1177 | Poaceae | <i>Paspalum conjugatum</i> Bergius |
| 1178 | Poaceae | <i>Paspalum convexum</i> Humb. y Bonpl. ex Flüggé |
| 1179 | Poaceae | <i>Paspalum fasciculatum</i> Willd. |
| 1180 | Poaceae | <i>Paspalum millegrana</i> Schrad. |
| 1181 | Poaceae | <i>Paspalum multicaule</i> Poir. |
| 1182 | Poaceae | <i>Paspalum notatum</i> Flüggé |
| 1183 | Poaceae | <i>Paspalum pectinatum</i> Nees |
| 1184 | Poaceae | <i>Paspalum plicatulum</i> Michx. |
| 1185 | Poaceae | <i>Paspalum repens</i> Bergius |
| 1186 | Poaceae | <i>Rhynchospora repens</i> (Willd.) C.E. Hubb. |
| 1187 | Poaceae | <i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen |
| 1188 | Poaceae | <i>Sporobolus cubensis</i> Hitchc. |
| 1189 | Poaceae | <i>Steinchisma laxa</i> (Sw.) Zuloaga |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| No. | Familia | Nombre científico |
|------|----------------|---|
| 1190 | Poaceae | <i>Streptogyna americana</i> C.E.Hubb. |
| 1191 | Poaceae | <i>Trachipogon</i> sp. |
| 1192 | Poaceae | <i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze |
| 1193 | Poaceae | <i>Trachypogon vestitus</i> Andersson |
| 1194 | Podostemaceae | <i>Apinagia exilis</i> (Tul.) P.Royen |
| 1195 | Podostemaceae | <i>Marathrum</i> sp. |
| 1196 | Polygalaceae | <i>Bredemeyera lucida</i> (Benth.) Klotzsch ex Hassk. |
| 1197 | Polygalaceae | <i>Bredemeyera</i> sp1 |
| 1198 | Polygalaceae | <i>Diclidanthera bolivarensis</i> Pittier |
| 1199 | Polygalaceae | <i>Diclidanthera wurdackiana</i> Aymard y P.E.Berry |
| 1200 | Polygalaceae | <i>Moutabea guianensis</i> Aubl |
| 1201 | Polygalaceae | <i>Polygala adenophora</i> DC. |
| 1202 | Polygalaceae | <i>Polygala hygrophila</i> Kunth |
| 1203 | Polygalaceae | <i>Polygala microspora</i> S.F. Blake |
| 1204 | Polygalaceae | <i>Polygala paniculata</i> L. |
| 1205 | Polygalaceae | <i>Polygala sanariapoana</i> Steyerm. |
| 1206 | Polygalaceae | <i>Polygala savannarum</i> Chodat, |
| 1207 | Polygalaceae | <i>Polygala</i> sp1 |
| 1208 | Polygalaceae | <i>Polygala spruceana</i> A.W. Benn. |
| 1209 | Polygalaceae | <i>Polygala variabilis</i> Kunth |
| 1210 | Polygalaceae | <i>Securidaca bialata</i> Benth |
| 1211 | Polygalaceae | <i>Securidaca longifolia</i> Poepp. y Endl |
| 1212 | Polygalaceae | <i>Securidaca pendula</i> Bonpl. C |
| 1213 | Polygalaceae | <i>Securidaca</i> sp1 |
| 1214 | Polygalaceae | <i>Securidaca</i> sp2 |
| 1215 | Polygalaceae | <i>Securidaca</i> sp3 |
| 1216 | Polygalaceae | <i>Securidaca</i> sp4 |
| 1217 | Polygonaceae | <i>Antigonon leptopus</i> Hook. y Arn. |
| 1218 | Polygonaceae | <i>Coccloba dugandiana</i> A. Fernández, |
| 1219 | Polygonaceae | <i>Coccloba caracasana</i> Meisn. |
| 1220 | Polygonaceae | <i>Coccloba ovata</i> Benth. |
| 1221 | Polygonaceae | <i>Coccloba</i> sp1 |
| 1222 | Polygonaceae | <i>Polygonum acuminatum</i> Kunth |
| 1223 | Polygonaceae | <i>Polygonum punctatum</i> Elliott |
| 1224 | Polygonaceae | <i>Ruprechtia tenuiflora</i> Benth. |
| 1225 | Polygonaceae | <i>Symmeria paniculata</i> Benth. |
| 1226 | Polygonaceae | <i>Triplaris americana</i> L. [to be expected in GU] |
| 1227 | Polygonaceae | <i>Triplaris weigeltiana</i> (Rchb.) Kuntze |
| 1228 | Pontederiaceae | <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms |

| No. | Familia | Nombre científico |
|------|----------------|---|
| 1229 | Pontederiaceae | <i>Eichhornia heterosperma</i> Alexander |
| 1230 | Pontederiaceae | <i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz y Pav. |
| 1231 | Pontederiaceae | <i>Heteranthera</i> sp1 |
| 1232 | Pontederiaceae | <i>Heteranthera</i> sp2 |
| 1233 | Pontederiaceae | <i>Heteranthera</i> sp3 |
| 1234 | Portulacaceae | <i>Portulaca pygmaea</i> Steyermark |
| 1235 | Portulacaceae | <i>Portulaca pusilla</i> Kunth |
| 1236 | Portulacaceae | <i>Portulaca elatior</i> Rohrb. |
| 1237 | Portulacaceae | <i>Talinum fruticosum</i> (L.) Juss |
| 1238 | Proteaceae | <i>Euplassa saxicola</i> (Schult.) Steyermark |
| 1239 | Proteaceae | <i>Panopsis rubescens</i> (Pohl) Rusby |
| 1240 | Proteaceae | <i>Roupala montana</i> Aubl. |
| 1241 | Quiinaceae | <i>Quiina florida</i> Tul. |
| 1242 | Quiinaceae | <i>Quiina macrophylla</i> Tul. |
| 1243 | Quiinaceae | <i>Quiina</i> sp1 |
| 1244 | Rapateaceae | <i>Guacamaya superba</i> Maguire |
| 1245 | Rapateaceae | <i>Monotrema xyridoides</i> Gleason |
| 1246 | Rapateaceae | <i>Rapatea circasiana</i> García-Barr. y L.E.Mora |
| 1247 | Rapateaceae | <i>Schoenocephalium martianum</i> Seub. |
| 1248 | Rhamnaceae | <i>Gouania</i> sp1 |
| 1249 | Rhamnaceae | <i>Gouania</i> sp2 |
| 1250 | Rhamnaceae | <i>Gouania</i> sp3 |
| 1251 | Rubiaceae | <i>Alibertia acuminata</i> (Benth.) Sandwith |
| 1252 | Rubiaceae | <i>Alibertia latifolia</i> (Benth.) K. Schum |
| 1253 | Rubiaceae | <i>Alibertia myrciifolia</i> K. Schum. |
| 1254 | Rubiaceae | <i>Alibertia</i> sp1 |
| 1255 | Rubiaceae | <i>Amaioua guianensis</i> Aubl. |
| 1256 | Rubiaceae | <i>Amaioua</i> sp. |
| 1257 | Rubiaceae | <i>Borreria capitata</i> (Ruiz y Pav.) DC. |
| 1258 | Rubiaceae | <i>Borreria densiflora</i> DC. |
| 1259 | Rubiaceae | <i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum. |
| 1260 | Rubiaceae | <i>Borreria ocyrnifolia</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Bacigalupo y E.L.Cabral |
| 1261 | Rubiaceae | <i>Capirona decorticans</i> Spruce |
| 1262 | Rubiaceae | <i>Chomelia volubilis</i> (Standl.) Steyermark |
| 1263 | Rubiaceae | <i>Coccocypselum guianense</i> (Aubl.) K. Schum. |
| 1264 | Rubiaceae | <i>Coccocypselum hirsutum</i> Bartl. ex DC. |
| 1265 | Rubiaceae | <i>Cordiera myrciifolia</i> (Spruce ex K.Schum.) C.Persson y Delprete |
| 1266 | Rubiaceae | <i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl. |



| No. | Familia | Nombre científico |
|------|-----------|---|
| 1267 | Rubiaceae | <i>Declieuxia fruticosa</i> (Roem. y Schult.) Kuntze |
| 1268 | Rubiaceae | <i>Diodia hyssopifolia</i> (Willd. ex Roem. y Schult.) Cham. y Schltdl. |
| 1269 | Rubiaceae | <i>Duroia fusifera</i> Hook. f. ex K. Schum. |
| 1270 | Rubiaceae | <i>Duroia genipoides</i> Hook.f. ex K.Schum. |
| 1271 | Rubiaceae | <i>Duroia hirsuta</i> (Poepp. y Endl.) K.Schum. |
| 1272 | Rubiaceae | <i>Duroia micrantha</i> (Ladbr.) Zarucchi y J.H. Kirkbr. |
| 1273 | Rubiaceae | <i>Faramea capillipes</i> Müll.Arg. |
| 1274 | Rubiaceae | <i>Faramea sessilifolia</i> (Kunth) DC. |
| 1275 | Rubiaceae | <i>Faramea sp1</i> |
| 1276 | Rubiaceae | <i>Faramea sp2</i> |
| 1277 | Rubiaceae | <i>Genipa americana</i> L. |
| 1278 | Rubiaceae | <i>Genipa spruceana</i> Steyerl. |
| 1279 | Rubiaceae | <i>Geofila</i> sp. |
| 1280 | Rubiaceae | <i>Geophila orbicularis</i> (Müll. Arg.) Steyerl |
| 1281 | Rubiaceae | <i>Iertia rosea</i> Spruce ex K. Schum |
| 1282 | Rubiaceae | <i>Ixora acuminatissima</i> Müll. Arg. |
| 1283 | Rubiaceae | <i>Malanea gabrieliensis</i> Müll.Arg. |
| 1284 | Rubiaceae | <i>Morinda tenuiflora</i> (Benth.) Steyerl. |
| 1285 | Rubiaceae | <i>Pagamea guianensis</i> Aubl. |
| 1286 | Rubiaceae | <i>Palicourea guianensis</i> Aubl. |
| 1287 | Rubiaceae | <i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem. y Schult. |
| 1288 | Rubiaceae | <i>Palicourea croceoides</i> Desv. ex Ham. |
| 1289 | Rubiaceae | <i>Palicourea lasiantha</i> K.Krause |
| 1290 | Rubiaceae | <i>Palicourea nitidella</i> (Müll.Arg.) Standl. |
| 1291 | Rubiaceae | <i>Palicourea rigida</i> Kunth |
| 1292 | Rubiaceae | <i>Palicourea triphylla</i> DC. |
| 1293 | Rubiaceae | <i>Perama galoides</i> (Kunth) Poir. |
| 1294 | Rubiaceae | <i>Perama hirsuta</i> Aubl. |
| 1295 | Rubiaceae | <i>Platycarpum orinocense</i> Bonpl |
| 1296 | Rubiaceae | <i>Psychotria cardiomorpha</i> C.M.Taylor y Pool |
| 1297 | Rubiaceae | <i>Psychotria capitata</i> Ruiz y Pav. |
| 1298 | Rubiaceae | <i>Psychotria carthagensis</i> Jacq. |
| 1299 | Rubiaceae | <i>Psychotria deflexa</i> DC. |
| 1300 | Rubiaceae | <i>Psychotria ernestii</i> K. Krause |
| 1301 | Rubiaceae | <i>Psychotria gracilenta</i> Müll.Arg. |
| 1302 | Rubiaceae | <i>Psychotria poeppigiana</i> Müll.Arg. |
| 1303 | Rubiaceae | <i>Psychotria variegata</i> Steyerl. |

| No. | Familia | Nombre científico |
|------|-----------|--|
| 1304 | Rubiaceae | <i>Psychotria vichadensis</i> Standl. |
| 1305 | Rubiaceae | <i>Randia</i> sp1 |
| 1306 | Rubiaceae | <i>Randia</i> sp2 |
| 1307 | Rubiaceae | <i>Randia</i> sp3 |
| 1308 | Rubiaceae | <i>Randia venezuelensis</i> Steyerl. |
| 1309 | Rubiaceae | <i>Remijia longifolia</i> Benth. ex Standl. |
| 1310 | Rubiaceae | <i>Remijia amphithrix</i> Standl. |
| 1311 | Rubiaceae | <i>Rosenbergiodendron formosum</i> (Jacq.) Fagerl. |
| 1312 | Rubiaceae | <i>Rosenbergiodendron</i> sp. |
| 1313 | Rubiaceae | <i>Rudgea crassifolia</i> Zappi y E.Lucas |
| 1314 | Rubiaceae | <i>Rudgea cornifolia</i> (Kunth) Standl. |
| 1315 | Rubiaceae | <i>Sabicea colombiana</i> Wernham |
| 1316 | Rubiaceae | <i>Sabicea velutina</i> Benth. |
| 1317 | Rubiaceae | <i>Simira pisoniformis</i> (Baill.) Steyerl |
| 1318 | Rubiaceae | <i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerl. |
| 1319 | Rubiaceae | <i>Simira</i> sp1 |
| 1320 | Rubiaceae | <i>Simira</i> sp2 |
| 1321 | Rubiaceae | <i>Sipanea pratensis</i> Aubl. |
| 1322 | Rubiaceae | <i>Sipanea hispida</i> Benth. ex Wernham |
| 1323 | Rubiaceae | <i>Sipanea veris</i> S. Moore |
| 1324 | Rubiaceae | <i>Sipaneopsis maguirei</i> Steyerl. |
| 1325 | Rubiaceae | sp1 |
| 1326 | Rubiaceae | sp2 |
| 1327 | Rubiaceae | sp1 |
| 1328 | Rubiaceae | sp2 |
| 1329 | Rubiaceae | sp3 |
| 1330 | Rubiaceae | sp4 |
| 1331 | Rubiaceae | sp5 |
| 1332 | Rubiaceae | sp6 |
| 1333 | Rubiaceae | <i>Stachyarrhena duckei</i> Standl. |
| 1334 | Rubiaceae | <i>Stachyarrhena spicata</i> Hook.f. |
| 1335 | Rubiaceae | <i>Stachyarrhena</i> sp. |
| 1336 | Rubiaceae | <i>Tocoyena</i> sp1 |
| 1337 | Rubiaceae | <i>Tocoyena</i> sp2 |
| 1338 | Rubiaceae | <i>Tocoyena</i> sp3 |
| 1339 | Rutaceae | <i>Ertela trifolia</i> (L.) Kuntze |
| 1340 | Rutaceae | <i>Spathelia giraldiana</i> C. Parra-O |
| 1341 | Rutaceae | <i>Spathelia ulei</i> (Engl. ex Harms) R.S. Cowan y Brizicky |
| 1342 | Rutaceae | <i>Zanthoxylum</i> sp. |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| No. | Familia | Nombre científico |
|------|-------------------------|---|
| 1343 | Salviniaceae | <i>Salvinia auriculata</i> Aubl. |
| 1344 | Sapindaceae | <i>Allophylus racemosus</i> Sw |
| 1345 | Sapindaceae | <i>Cardiospermum halicacabum</i> L. |
| 1346 | Sapindaceae | <i>Cardiospermum</i> sp. |
| 1347 | Sapindaceae | <i>Cupania livida</i> (Radlk.) Croat |
| 1348 | Sapindaceae | <i>Cupania latifolia</i> Kunth |
| 1349 | Sapindaceae | <i>Cupania americana</i> L. |
| 1350 | Sapindaceae | <i>Cupania</i> sp1 |
| 1351 | Sapindaceae | <i>Matayba guianensis</i> Aubl. |
| 1352 | Sapindaceae | <i>Matayba macrolepis</i> Radlk. |
| 1353 | Sapindaceae | <i>Matayba macrostylis</i> Radlk. |
| 1354 | Sapindaceae | <i>Matayba</i> sp1 |
| 1355 | Sapindaceae | <i>Matayba</i> sp2 |
| 1356 | Sapindaceae | <i>Paullinia leiocarpa</i> Griseb. |
| 1357 | Sapindaceae | <i>Paullinia pachycarpa</i> Benth. |
| 1358 | Sapindaceae | <i>Paullinia</i> sp1 |
| 1359 | Sapindaceae | <i>Paullinia</i> sp2 |
| 1360 | Sapindaceae | <i>Paullinia</i> sp3 |
| 1361 | Sapindaceae | <i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd. |
| 1362 | Sapindaceae | <i>Serjania clematidea</i> Triana y Planch. |
| 1363 | Sapindaceae | <i>Serjania rhombea</i> Radlk. |
| 1364 | Sapindaceae | <i>Toulicia pulvinata</i> Radlk |
| 1365 | Sapindaceae | <i>Urvillea ulmacea</i> Kunth |
| 1366 | Sapindaceae | <i>Vouarana guianensis</i> Aubl |
| 1367 | Sapotaceae | <i>Lucuma</i> sp. |
| 1368 | Sapotaceae | <i>Micropholis egensis</i> (A. DC.) |
| 1369 | Sapotaceae | <i>Micropholis</i> sp1 |
| 1370 | Sapotaceae | <i>Micropholis</i> sp2 |
| 1371 | Sapotaceae | <i>Pouteria elegans</i> (A.DC.) Bachni |
| 1372 | Sapotaceae | <i>Pouteria hispida</i> Eyma |
| 1373 | Sapotaceae | <i>Pouteria</i> sp1 |
| 1374 | Sapotaceae | <i>Pouteria</i> sp2 |
| 1375 | Scrophulariaceae | <i>Bacopa callitrichoides</i> (Kunth) Pennell |
| 1376 | Scrophulariaceae | <i>Buchnera pusilla</i> Kunth |
| 1377 | Scrophulariaceae | <i>Buchnera rosea</i> Kunth |
| 1378 | Scrophulariaceae | <i>Buchnera</i> sp1 |
| 1379 | Scrophulariaceae | <i>Buchnera weberbaueri</i> Diels |
| 1380 | Scrophulariaceae | <i>Escobedia grandiflora</i> (L. f.) Kuntze |
| 1381 | Scrophulariaceae | <i>Scoparia dulcis</i> L |
| 1382 | Simaroubaceae | <i>Picramnia magnifolia</i> J.F. Macbr. |

| No. | Familia | Nombre científico |
|------|-----------------------|--|
| 1383 | Simaroubaceae | <i>Simaba cedron</i> Planch. |
| 1384 | Simaroubaceae | <i>Simaba orinocensis</i> Kunth |
| 1385 | Simaroubaceae | <i>Simaba guianensis</i> Aubl. |
| 1386 | Simaroubaceae | <i>Simarouba amara</i> Aubl |
| 1387 | Smilacaceae | <i>Smilax maypurensis</i> Humb. y Bonpl. ex Willd. |
| 1388 | Smilacaceae | <i>Smilax</i> sp1 |
| 1389 | Solanaceae | <i>Cestrum</i> sp. |
| 1390 | Solanaceae | <i>Lycianthes</i> sp. |
| 1391 | Solanaceae | <i>Physalis pubescens</i> L. |
| 1392 | Solanaceae | <i>Schwenckia grandiflora</i> Benth. |
| 1393 | Solanaceae | <i>Solanum lanceifolium</i> Jacq |
| 1394 | Solanaceae | <i>Solanum monachophyllum</i> Dunal |
| 1395 | Solanaceae | <i>Solanum</i> sp. |
| 1396 | Sterculiaceae | <i>Byttneria genistella</i> Triana y Planch. |
| 1397 | Sterculiaceae | <i>Byttneria</i> sp1 |
| 1398 | Sterculiaceae | <i>Byttneria</i> sp2 |
| 1399 | Sterculiaceae | <i>Byttneria rhamnifolia</i> Benth. |
| 1400 | Sterculiaceae | <i>Guazuma ulmifolia</i> var. <i>tomentosa</i> K.Schum. |
| 1401 | Sterculiaceae | <i>Guazuma ulmifolia</i> var. <i>tomentella</i> K. Schum |
| 1402 | Sterculiaceae | <i>Helicteres guazumaeifolia</i> Kunth |
| 1403 | Sterculiaceae | <i>Melochia arenosa</i> Benth |
| 1404 | Sterculiaceae | <i>Melochia villosa</i> (Mill.) Fawc. y Rendle |
| 1405 | Sterculiaceae | <i>Melochia parvifolia</i> Kunth |
| 1406 | Sterculiaceae | <i>Melochia</i> sp. |
| 1407 | Sterculiaceae | <i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst. |
| 1408 | Sterculiaceae | <i>Waltheria berteroii</i> (Spreng.) J.G. Saunders |
| 1409 | Strelitziaceae | <i>Phenakospermum guyannense</i> (Rich.) Endl. ex Miq. |
| 1410 | Styracaceae | <i>Styrax rigidifolius</i> Idrobo y R.E.Schult. |
| 1411 | Thurniaceae | <i>Thurnia polypephala</i> Schnee |
| 1412 | Thymelaeaceae | <i>Lasiadenia rupestris</i> Benth |
| 1413 | Tiliaceae | <i>Apeiba tibourbou</i> Aubl. |
| 1414 | Tiliaceae | <i>Corchorus orinocensis</i> Kunth |
| 1415 | Tiliaceae | <i>Luehea cymulosa</i> Spruce ex Benth. |
| 1416 | Tiliaceae | <i>Luehea</i> sp. |
| 1417 | Tiliaceae | <i>Mollia speciosa</i> Mart. |
| 1418 | Tiliaceae | <i>Mollia</i> sp. |
| 1419 | Tiliaceae | <i>Triumfetta bogotensis</i> DC. |
| 1420 | Turneraceae | <i>Piriqueta cistoides</i> (L.) Griseb |



| No. | Familia | Nombre científico | No. | Familia | Nombre científico |
|------|--------------|--|------|---------------|--|
| 1421 | Turneraceae | <i>Turnera acuta</i> Willd. ex Schult | 1447 | Violaceae | <i>Rinorea flavescentia</i> (Aubl.) Kuntze |
| 1422 | Turneraceae | <i>Turnera guianensis</i> Aubl | 1448 | Violaceae | <i>Rinorea</i> sp. |
| 1423 | Turneraceae | <i>Turnera</i> sp1 | 1449 | Viscaceae | <i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb |
| 1424 | Turneraceae | <i>Turnera</i> sp2 | 1450 | Viscaceae | <i>Phoradendron obtusissimum</i> (Miq.) Eichler |
| 1425 | Turneraceae | <i>Turnera</i> sp3 | 1451 | Vitaceae | <i>Cissus descoingsii</i> J.A. Lombardi |
| 1426 | Turneraceae | <i>Turnera</i> sp4 | 1452 | Vitaceae | <i>Cissus erosa</i> Rich. |
| 1427 | Ulmaceae | <i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg | 1453 | Vochysiaceae | <i>Erisma uncinatum</i> Warm. |
| 1428 | Ulmaceae | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume | 1454 | Vochysiaceae | <i>Qualea dinizii</i> Ducke |
| 1429 | Urticaceae | <i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich | 1455 | Vochysiaceae | <i>Qualea paraensis</i> Ducke |
| 1430 | Vellociaceae | <i>Vellozia tubiflora</i> (Rich.) Kunth | 1456 | Vochysiaceae | <i>Qualea</i> sp1 |
| 1431 | Verbenaceae | <i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jacks. | 1457 | Vochysiaceae | <i>Vochysia crassifolia</i> Warm. |
| 1432 | Verbenaceae | <i>Lantana camara</i> L. | 1458 | Vochysiaceae | <i>Vochysia ferruginea</i> Mart. |
| 1433 | Verbenaceae | <i>Lantana trifolia</i> L. | 1459 | Vochysiaceae | <i>Vochysia obscura</i> Warm |
| 1434 | Verbenaceae | <i>Lantana</i> sp. | 1460 | Vochysiaceae | <i>Vochysia vismijolia</i> Spruce ex Warm. |
| 1435 | Verbenaceae | <i>Petrea pubescens</i> Turcz. | 1461 | Vochysiaceae | <i>Vochysia venezuelana</i> Stafleu |
| 1436 | Verbenaceae | <i>Petrea</i> sp. | 1462 | Xyridacea | <i>Abolboda macrostachya</i> Spruce ex Malme |
| 1437 | Verbenaceae | <i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers. | 1463 | Xyridacea | <i>Abolboda neblinae</i> Maguire |
| 1438 | Verbenaceae | <i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl | 1464 | Xyridacea | <i>Abolboda pulchella</i> Bonpl. |
| 1439 | Verbenaceae | <i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl | 1465 | Xyridacea | <i>Xyris caroliniana</i> Walter |
| 1440 | Verbenaceae | <i>Vitex calothyrsa</i> Sandwith | 1466 | Xyridacea | <i>Xyris globosa</i> Nilsson |
| 1441 | Verbenaceae | <i>Vitex capitata</i> Vahl | 1467 | Xyridacea | <i>Xyris involucrata</i> Nees |
| 1442 | Verbenaceae | <i>Vitex orinocensis</i> Kunth | 1468 | Xyridacea | <i>Xyris jupicai</i> Rich. |
| 1443 | Violaceae | <i>Amphirrhox longifolia</i> (A.St.-Hil.) Spreng. | 1469 | Xyridacea | <i>Xyris lomatophylla</i> Mart. |
| 1444 | Violaceae | <i>Corynostylis carthagensis</i> H. Karst | 1470 | Xyridacea | <i>Xyris savanensis</i> Miq. |
| 1445 | Violaceae | <i>Corynostylis arborea</i> (L.) S.F.Blake | 1471 | Zingiberaceae | <i>Renealmia thyrsoides</i> (Ruiz y Pav.) Poepp. y Endl. |
| 1446 | Violaceae | <i>Rinorea pubiflora</i> (Benth.) Sprague y Sandwith | | | |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

Anexo 6.

Especies de flora amenazada de la Orinoquia colombiana.

| Familia | Especie | Categoría de riesgo | Departamento | Distribución | Altitud (Mín.) | Altitud (Máx.) | Región biogeográfica |
|------------------|--|---------------------|---|----------------------------|----------------|----------------|----------------------|
| Acanthaceae | <i>Pelecostemon trianae</i> | EN | Met | No endémica | 0 | 1000 | |
| Bombacaceae | <i>Pachira quinata</i> | EN | Ara, Atl, Bol, Caq, Cas, Ces, Cor, Mag, Met, Suc, Val? | No endémica | 0 | 600 | |
| Chrysobalanaceae | <i>Parinari pachyphylla</i> | EN | Ant, Bol, Ces, Guaj, Mag, Nsa, Vich | No endémica | 100 | 1300 | |
| Acanthaceae | <i>Aphelandra schieferae</i> | VU | Met | Endémica o muy restringida | 300 | 900 | |
| Chrysobalanaceae | <i>Hirtella adenophora</i> | VU | Met | Endémica o muy restringida | 850 | 1000 | |
| Chrysobalanaceae | <i>Licania lasseri</i> | VU | Met | No endémica | 0 | 1300 | |
| Chrysobalanaceae | <i>Licania silvae</i> | VU | Ant, Met | No endémica | 0 | 700 | |
| Palmae | <i>Bactris gasipaes var. chichagui</i> | VU | Ant, Bol, Boy, Cho, Cal, Cun, Guaj, Mag, Met, Nsa, Qui, Ris, San, Suc, Tol, Val, Met, Cas, Ara. | No endémica | 100 | 1500 | |
| Palmae | <i>Syagrus sancona</i> | VU | Ant, Ara, Caq, Cas, Cun, Met, Nsa, Put, Qui, Ris, Tol, Val | No endémica | 0 | 1000 | fv1c |
| Orquidaceae | <i>Cattleya schroederae</i> | VU | Ara, Boy, Caq, Nor San, Cas, Met | Endémica o muy restringida | 500 | 1600 | |
| Apocynaceae | <i>Aspidosperma excelsum</i> | NT | Met, Gauv, Guai, Caq | No endémica | 80 | 400 | |
| Apocynaceae | <i>Aspidosperma megalocarpum</i> | NT | Cho, Mag, Guai | No endémica | 0 | 1000 | |
| Boraginaceae | <i>Cordia gerascanthus</i> | NT | Ara, Cas | No endémica | 100 | 300 | |
| Cecropiaceae | <i>Pourouma mollis ssp. triloba</i> | NT | Met | No endémica | 90 | 1800 | |
| Chrysobalanaceae | <i>Hirtella liesneri</i> | NT | Caq, Guav | No endémica | 0 | 1000 | |
| Chrysobalanaceae | <i>Licania gracilipes</i> | NT | Caq, Guai | No endémica | 0 | 1000 | |
| Fabaceae | <i>Myrocarpus venezuelensis</i> | NT | Guav, Met, Ara | No endémica | 200 | 400 | |
| Orquidaceae | <i>Coryanthes macrantha</i> | NT | Boy, Met | Endémica o muy restringida | 0 | 1000 | |
| Orquidaceae | <i>Masdevallia sanctae-fidei</i> | NT | Cas, Cun, Met, Nor San | No endémica | 500 | 1800 | |
| Palmae | <i>Roystonea oleracea</i> | NT | Ara, Cas, Met | No endémica | 0 | 1000 | |
| Olacaceae | <i>Minquartia guianensis</i> | NE | Ama, Ant, Caq, Choc, Vich, Put, Guav, Vau, Val | No endémica | 0 | 1000 | fv1c |
| Fabaceae | <i>Platymiscium pinnatum</i> | NE | Ant, Cal, Ces, Mag, Guav, Met, Cas, Ara, Val | No endémica | 0 | 1000 | |
| Orquidaceae | <i>Cattleya violacea</i> | LC | Ara, Cas, Caq, Ama, Guai, Guav, Vau, Vich, Put | No endémica | 200 | 600 | fv2 |



C. Lasso.

| Familia | Especie | Categoría de riesgo | Departamento | Distribución | Altitud (Mín.) | Altitud (Máx.) | Región biogeográfica |
|-------------------------|--|---------------------|--|----------------------------|----------------|----------------|----------------------|
| Orquidaceae | <i>Restrepia metae</i> | VU | Met | Endémica o muy restringida | 0 | 550 | fv3a |
| Palmae | <i>Mauritia flexuosa</i> | LC | Ama, Caq, Met, Vich, Ara, Guá, Vau | No endémica | 0 | 1000 | |
| Fabaceae | <i>Bowdichia virgiliooides</i> | NE | Vich, Met, Cas, Ara. | No endémica | 0 | 1000 | |
| Calophyllaceae | <i>Caripa lignorum</i> | NE | Boy, Caq, Vich, Cas, Ara. | No endémica | 0 | 500 | |
| Fabaceae | <i>Dypterix odorata</i> | NE | Orinoquía | No endémica | 0 | 500 | fv3b |
| Chrysobalanaceae | <i>Hirtella maguirei</i> | CR | Met | Endémica o muy restringida | 360 | 490 | |
| Lecythidaceae | <i>Gustavia macarenensis subsp. macarenensis</i> | NT | Ama, Met | Endémica o muy restringida | 0 | 100 | |
| Chrysobalanaceae | <i>Acacia schultesii</i> | NT | Guai | No endémica | 100 | 200 | |
| Lecythidaceae | <i>Asteranthos brasiliensis</i> | NT | Guai | No endémica | 0 | 500 | fv4 |
| Vochysiaceae | <i>Erisma uncinatum</i> | NT | Guav, Vich | No endémica | 80 | 300 | |
| Chrysobalanaceae | <i>Licania cardiophylla</i> | NT | Guai, Vich | No endémica | 0 | 500 | |
| Palmae | <i>Astrocaryum chambira</i> | LC | Ama, Caq, Guav, Met, Put, Vau | No endémica | 0 | 500 | |
| Fabaceae | <i>Acosmium nitens</i> | NE | Met, Cas, Vich, Guai, Vau | No endémica | 0 | 500 | fv5 |
| Lauraceae | <i>Ocotea cymbarum</i> | NT | Guai, Vich | No endémica | 80 | 100 | |
| Lauraceae | <i>Aniba perutilis</i> | CR | Ant, Bol, Cal, Met, San, Val | No endémica | 0 | 2400 | |
| Palmae | <i>Ceroxylon quindiuense</i> | EN | Ant, Caq, Cas, Cun, Met, Nsa, Put, Qui, Ris, Tol, Val | No endémica | 2000 | 3000 | |
| Podocarpaceae | <i>Podocarpus oleifolius</i> | VU | Ant, Boy, Cau, Ces, Cun, Cho, Hui, Mag, Met, Nar, Put, Qui, Ris, san, Tol, Val | No endémica | 1900 | 3800 | fv5a |
| Scrophulariaceae | <i>Calceolaria hirtiflora</i> | NT | Boy, Cun, Met, Nsa | Endémica o muy restringida | 3600 | 3900 | |
| Asteraceae | <i>Espeletia cleefii</i> | NT | Ara, Boy | Endémica o muy restringida | 3500 | 4300 | |
| Palmae | <i>Geonoma orbigniana</i> | NT | Caq, Met, San | No endémica | 1100 | 2500 | |
| Heliconiaceae | <i>Heliconia burleana</i> | NT | Ant, Boy, Cal, Caq, Cau, Cho, Cun, Hui, Met, Nar, Nsa, Put, Ris, San, Tol, Val | No endémica | 1300 | 2300 | fv5b |
| Scrophulariaceae | | NT | Cun, Met | Endémica o muy restringida | 3300 | 3800 | |
| Scrophulariaceae | <i>Aragoa perez-arbelaeziana</i> | NT | Cun, Met | Endémica o muy restringida | 3300 | 3800 | |
| Scrophulariaceae | <i>Calceolaria penlandii ssp. puraceensis</i> | NT | Cau, Cun, Hui, Met | Endémica o muy restringida | 3000 | 3400 | |
| Palmae | <i>Ceroxylon ventricosum</i> | EN | Cau, Put, Met | No endémica | 1800 | 3000 | |



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO

J. C. Señaris.

| Familia | Especie | Categoría de riesgo | Departamento | Distribución | Altitud (Mín.) | Altitud (Máx.) | Región biogeográfica |
|------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|----------------------|
| Asteraceae | <i>Diplostephium fosbergii</i> | NT | Met | Endémica o muy restringida | 3200 | 3300 | |
| Asteraceae | <i>Espeletia cabrerensis</i> | VU | Cun, Met | Endémica o muy restringida | 3200 | 3200 | |
| Asteraceae | <i>Espeletia annemariana</i> | NT | Boy, Cas | Endémica o muy restringida | 3300 | 3600 | |
| Asteraceae | <i>Espeletia miradorensis</i> | NT | Cun | No endémica | 3560 | 3560 | |
| Asteraceae | <i>Espeletia oswaldiana</i> | CR | Boy, Met | Endémica o muy restringida | 2700 | 3015 | |
| Asteraceae | <i>Espeletia summapacis</i> | NT | Cun, Met | Endémica o muy restringida | 3700 | 4000 | |
| Asteraceae | <i>Espeletia tapirophila</i> | VU | Met | Endémica o muy restringida | 3000 | 3400 | |
| Euphorbiaceae | <i>Hieronyma duquei</i> | NE | Ant, Cau, Choc, Hui, Put, Val, Met | No endémica | 1000 | 2300 | fv5b |
| Junglandaceae | <i>Junglans neotropica</i> | EN | Cun, Met | No endémica | 1000 | 3500 | |
| Asteraceae | <i>Libanothamnus tamanus</i> | VU | Ara | Endémica o muy restringida | 3300 | 3460 | |
| Orquidaceae | <i>Lycaste macrophylla</i> | NT | Mag, Met, Val | Endémica o muy restringida | 0 | 2000 | |
| Orquidaceae | <i>Masdevallia discolor</i> | VU | Boy, Cun | Endémica o muy restringida | 2400 | 2800 | |
| Asteraceae | <i>Pentacalia haughtii</i> | NT | Cun, Met | No endémica | 3000 | 3500? | |
| Rosaceae | <i>Polylepis quadrijuga</i> | NE | Ant, Boy, Cund, Met | No endémica | 3300 | 3900 | |
| Orquidaceae | <i>Rodriguezia venusta</i> | LC | Boy, Cas, Met, Caq, Put | No endémica | 400 | 1400 | |
| Lecythidaceae | <i>Eschweilera cabrerana</i> | EN | Met | Endémica o muy restringida | 500 | 1900 | |
| Heliconiaceae | <i>Heliconia aristeguietae</i> | VU | Met | No endémica | 900 | 1200 | |
| Zamiaceae | <i>Zamia melanorrhachis</i> | LC | Met | Endémica o muy restringida | 0 | 1300 | fv5c |
| Zamiaceae | <i>Zamia poeppigiana</i> | LC | Ant?, Hui, Met, Tol | Endémica o muy restringida | 0 | 1300 | |
| Chrysobalanaceae | <i>Hirtella scabra</i> | NT | Guai | No endémica | 0 | 1000 | |
| Chrysobalanaceae | <i>Hirtella vesiculosa</i> | VU | Guai | Endémica o muy restringida | 0 | 1000 | fv8 |
| Palmae | <i>Leopoldinia piassaba</i> | NT | Guai | No endémica | 0 | 500 | |

CR (En peligro Crítico), EN (En peligro), VU (Vulnerable), NT (Casi Amenazado), LC (Preocupación Menor), NE (No evaluado, pero con datos de reducción y peligro de poblaciones a nivel regional).

fv1c Bosques siempreverdes del piedemonte andino sur.

fv2 Sabanas inundables, Altillanura y Guayana sur.

fv3a Sabanas de Altillanura húmeda, sabanas inundables eólicas, Guayana sur.

fv3b Sabanas de Altillanura seca.

fv4 Bosque de transición amazónica.

fv5 Selvas de transición de la Amazonia, Guayana sur.

fv5a Bosques, arbustales y páramos del Orobiooma andino semihúmedo.

fv5b Bosques, arbustales y páramos del Orobiooma andino húmedo.

fv5c Bosques, arbustales y páramos del Orobiooma andino, Serranía de la Macarena.

fv8 Sabanas inundables de arenas blancas Inírida-Atabapo.



F. Nieto.

Anexo 7.

Listado de hormigas de dos sitios en la Orinoquia Colombiana.

| Subfamilia/Género/ Especie | La Macarena | RNN Nukak |
|--|-------------|-----------|
| Cerapachyinae | | |
| <i>Acantostichus</i> spp. | X | X |
| Dolichoderinae | | |
| <i>Azteca</i> spp. | X | X |
| <i>Dolichoderus abruptus</i> | X | X |
| <i>Dolichoderus attelaboides</i> | X | X |
| <i>Dolichoderus bidens</i> | X | X |
| <i>Dolichoderus bispinosus</i> | X | X |
| <i>Dolichoderus imitator</i> | X | X |
| <i>Dolichoderus longicollis</i> | X | X |
| <i>Dolichoderus lugens</i> | X | X |
| <i>Dolichoderus quadridenticulatus</i> | X | X |
| <i>Dolichoderus rugosus</i> | X | X |
| <i>Dolichoderus spinicolla</i> | X | X |
| <i>Dolichoderus</i> spp. | X | X |
| <i>Linepithema</i> sp. | X | X |
| Ectoninae | | |
| <i>Ecton burchelli</i> | X | X |
| <i>Ecton hamatum</i> | X | X |
| <i>Ecton rapax</i> | X | X |
| <i>Ecton</i> sp. | X | X |
| <i>Labidus coecus</i> | X | X |
| <i>Labidus praedator</i> | X | X |
| <i>Neivamyrmex</i> sp. | X | X |
| <i>Nomamyrmex esenbeckii</i> | X | X |
| Ectatomminae | | |
| <i>Ectatomma edentatum</i> | X | X |
| <i>Ectatomma opaciventre</i> | X | X |
| <i>Ectatomma ruidum</i> | X | X |
| <i>Ectatomma tuberculatum</i> | X | X |
| <i>Gnamptogenys</i> spp. | X | X |
| Formicinae | | |
| <i>Acropyga goeldii</i> | X | X |
| <i>Acropyga</i> spp. | X | X |
| <i>Brachymyrmex</i> sp. | X | X |

| Subfamilia/Género/ Especie | La Macarena | RNN Nukak |
|--|-------------|-----------|
| <i>Camponotus rengersi</i> | X | X |
| <i>Camponotus sericeiventris</i> | X | X |
| <i>Camponotus</i> spp. | X | X |
| <i>Gigantiops destructor</i> | X | X |
| <i>Myrmelachista</i> spp. | X | X |
| <i>Paratrechina longicornis</i> | X | X |
| <i>Paratrechina</i> spp. | X | X |
| Myrmicinae | | |
| <i>Acromyrmex octospinosus</i> | X | X |
| <i>Acromyrmex</i> spp. | X | X |
| <i>Apterostigma</i> sp. | X | X |
| <i>Atta cephalotes</i> | X | X |
| <i>Atta laevigata</i> | X | X |
| <i>Cyphomyrmex cornutus</i> | X | X |
| <i>Cyphomyrmex</i> sp. (gr. <i>rimosus</i>) | X | X |
| <i>Cyphomyrmex</i> spp. | X | X |
| <i>Trachymyrmex</i> spp. | X | X |
| <i>Basiceros singularis</i> | X | X |
| <i>Octostruma</i> sp. | X | X |
| <i>Wasmannia</i> sp. | X | X |
| <i>Cephalotes atratus</i> | X | X |
| <i>Cephalotes clypeatus</i> | X | X |
| <i>Cephalotes setulifer</i> | X | X |
| <i>Cephalotes</i> spp. | X | X |
| <i>Proryptocerus</i> spp. | X | X |
| <i>Crematogaster</i> spp. | X | X |
| <i>Daceton armigerum</i> | X | X |
| <i>Strumigenys</i> sp. | X | X |
| <i>Nesomyrmex</i> sp. | X | X |
| <i>Temnothorax</i> sp. | X | X |
| <i>Pheidole</i> spp. | X | X |
| <i>Allomerus</i> sp. | X | X |
| <i>Megalomyrmex leoninus</i> | X | X |
| <i>Megalomyrmex</i> sp. | X | X |
| <i>Monomorium</i> sp. | X | X |



INSECTOS: ESCARABAJOS COPRÓFAGOS, HORMIGAS Y MARIPOSAS

G. Andrade.

| Subfamilia/Género/ Especie | La Macarena | RNN Nukak |
|----------------------------------|----------------|--------------|
| <i>Solenopsis geminata</i> | X | X |
| <i>Solenopsis</i> spp. | X | X |
| <i>Rogeria</i> spp. | X | X |
| Paraponerinae | | |
| <i>Paraponera clavata</i> | X | X |
| Ponerinae | | |
| <i>Anochetus emarginatus</i> | X | X |
| <i>Anochetus simoni</i> | X | X |
| <i>Anochetus</i> spp. | X | X |
| <i>Hypoponera</i> spp. | X | X |
| <i>Odontomachus bauri</i> | X | X |
| <i>Odontomachus chelifer</i> | X | X |
| <i>Odontomachus haematodus</i> | X | X |
| <i>Odontomachus opaciventris</i> | X | X |
| <i>Pachycondyla apicalis</i> | X | X |

| Subfamilia/Género/ Especie | La Macarena | RNN Nukak |
|--|----------------|--------------|
| <i>Pachycondyla carinulata</i> | X | X |
| <i>Pachycondyla commutata</i> | X | X |
| <i>Pachycondyla crassimoda</i> | X | X |
| <i>Pachycondyla harpax</i> | X | X |
| <i>Pachycondyla stigma</i> | X | X |
| <i>Pachycondyla unidentata</i> | X | X |
| <i>Pachycondyla venerea</i> | X | X |
| <i>Pachycondyla villosa</i> | X | X |
| <i>Pachycondyla</i> aff. <i>striatinodis</i> | X | X |
| <i>Pachycondyla</i> sp. | X | X |
| Proceratiinae | | |
| <i>Discothyrea</i> sp. | X | X |
| Pseudomyrmecinae | | |
| <i>Pseudomyrmex simplex</i> | X | X |
| <i>Pseudomyrmex</i> spp. | X | X |



A. Acosta.

Anexo 8.

Anfibios de la cuenca del Orinoco.

| TAXON | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de transición (AR5) | Cordille- ra Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|---|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| ORDEN ANURA | | | | | | | | |
| FAMILIA ALLOPHRYNIDAE | | | | | | | | |
| <i>Allophryne ruthveni</i> Gaige, 1926 | | | | 1 | | | | |
| FAMILIA AROMOBATIDAE | | | | | | | | |
| <i>Allobates aff. brunneus</i> (Cope, 1887) | | | | 1 | | | | |
| <i>Allobates cepedai</i> (Morales, 2002 "2000") | | | | | 1 | | | |
| <i>Allobates femoralis</i> (Boulenger, 1884) | 1 | | | | 1 | | | |
| <i>Allobates humilis</i> (Rivero, 1980 "1978") | | | | | | 1 | | |
| <i>Allobates juanii</i> (Morales, 1994) | | | | | 1 | | | |
| <i>Allobates marchesianus</i> (Melin, 1941) | | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Allobates ranoides</i> (Boulenger, 1918) | | | | | 1 | | | |
| <i>Allobates rufulus</i> (Gorzula, 1990 "1988") | | | | 1 | | | | |
| <i>Allobates sanmartini</i> (Rivero, Langone y Prigioni, 1986) | | | | 1 | | | | |
| <i>Allobates undulatus</i> (Myers y Donelly, 2001) | | | | 1 | | | | |
| <i>Anomaloglossus ayarzaqueuai</i> (La Marca, 1997 "1996") | | | | 1 | | | | |
| <i>Anomaloglossus breweri</i> (Barrio-Amorós, 2006) | | | | 1 | | | | |
| <i>Anomaloglossus guanayensis</i> (La Marca, 1997 "1996") | | | | 1 | | | | |
| <i>Anomaloglossus moffetti</i> Barrio-Amorós y Brewer-Carías, 2008 | | | | 1 | | | | |
| <i>Anomaloglossus murisipanensis</i> (La Marca, 1997 "1996") | | | | 1 | | | | |
| <i>Anomaloglossus parimae</i> (La Marca, 1997 "1996") | | | | 1 | | | | |
| <i>Anomaloglossus parkerae</i> (Meinhardt y Parmele, 1996) | | | | 1 | | | | |
| <i>Anomaloglossus praderioi</i> (La Marca, 1997 "1996") | | | | 1 | | | | |
| <i>Anomaloglossus roraima</i> (La Marca, 1997 "1996") | | | | 1 | | | | |
| <i>Anomaloglossus shrevei</i> (Rivero, 1961) | | | | 1 | | | | |
| <i>Anomaloglossus tamacuarensis</i> (Myers y Donelly, 1997) | | | | 1 | | | | |
| <i>Anomaloglossus tepuyensis</i> (La Marca, 1997 "1996") | | | | 1 | | | | |
| <i>Anomaloglossus triunfo</i> (Barrio-Amorós, Fuentes y Rivas, 2004) | | | | 1 | | | | |
| <i>Anomaloglossus wothuja</i> (Barrio-Amorós, Fuentes y Rivas, 2004) | | | | 1 | | | | |
| <i>Aromobates capurinensis</i> (Péfaur, 1993) | | | | | | 1 | | |



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

| TAXON | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de transición (AR5) | Cordille- ra Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|--|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| <i>Aromobates orostoma</i> (Rivero, 1978 "1976") | | | | | 1 | | | |
| <i>Aromobates saltuensis</i> (Rivero, 1980 "1978") | | | | 1 | | | | |
| <i>Mannophryne collaris</i> (Boulenger, 1912) | | | | | 1 | | 1 | |
| <i>Mannophryne cordilleriana</i> La Marca 1994 | | | | | 1 | | | |
| <i>Mannophryne yustizi</i> (La Marca, 1989) | | | | | 1 | | | |
| <i>Rheobates palmatus</i> (Werner, 1899) | | | | 1 | | | | |
| FAMILIA BUFONIDAE | | | | | | | | |
| <i>Atelopus chrysocorallus</i> La Marca, 1996 "1994" | | | | | 1 | | | |
| <i>Atelopus guitarraensis</i> Osorno-Muñoz, Ardila-Robayo y Ruiz-Carranza, 2001 | | | | 1 | | | | |
| <i>Atelopus mandinguei</i> Osorno-Muñoz, Ardila-Robayo y Ruiz-Carranza, 2001 | | | | 1 | | | | |
| <i>Atelopus minutulus</i> Ruiz-Carranza, Hernández-Camacho y Ardila-Robayo, 1988 | | | | 1 | | | | |
| <i>Atelopus pedimarmoratus</i> Rivero, 1963 | | | | 1 | | | | |
| <i>Dendrophryniscus minutus</i> (Melin, 1941) | 1 | | | 1 | | | | |
| <i>Metaphryniscus sosae</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1994 | | | 1 | | | | | |
| <i>Oreophrynella cryptica</i> Señaris, 1995 "1993" | | | 1 | | | | | |
| <i>Oreophrynella huberi</i> Diego-Aransas y Gorzula, 1990 "1987" | | | 1 | | | | | |
| <i>Oreophrynella macconnelli</i> Boulenger, 1900 | | | 1 | | | | | |
| <i>Oreophrynella nigra</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1994 | | | 1 | | | | | |
| <i>Oreophrynella quelchii</i> (Boulenger, 1895) | | | 1 | | | | | |
| <i>Oreophrynella vasquezi</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1994 | | | 1 | | | | | |
| <i>Rhaebo glaberrimus</i> (Günther, 1869 "1968") | | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Rhaebo guttatus</i> (Schneider, 1799) | | | 1 | | | 1 | | |
| <i>Rhinella ceratophrys</i> (Boulenger, 1882) | | | 1 | | | | | |
| <i>Rhinella humboldti</i> (Gallardo, 1965) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Rhinella margaritifera</i> (Laurenti, 1768) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| <i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| FAMILIA CENTROLENIDAE | | | | | | | | |
| <i>Centrolene buckleyi</i> (Boulenger, 1882) | | | | 1 | | | | |
| <i>Centrolene geckoideum</i> Jiménez de la Espada, 1872 | | | | 1 | | | | |
| <i>Centrolene hybrida</i> Ruiz-Carranza y Lynch, 1991 | | | | 1 | | | | |
| <i>Centrolene petrophilum</i> Ruiz-Carranza y Lynch, 1991 | | | | 1 | | | | |



A. Acosta.

| TAXON | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de transición (AR5) | Cordille- ra Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|--|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| <i>Centrolene venezuelense</i> (Rivero, 1968) | | | | | 1 | | | |
| <i>Cochranella duidaeana</i> (Ayarzagüena, 1992) | | | | 1 | | | | |
| <i>Cochranella riveroi</i> (Ayarzagüena, 1992) | | | | 1 | | | | |
| <i>Rulyrana flavopunctata</i> (Lynch y Duellman, 1973) | | | | | 1 | | | |
| <i>Vitreorana antisthenesi</i> (Goin, 1963) | | | | | | | 1 | |
| <i>Vitreorana gorzulae</i> (Ayarzagüena, 1992) | | | | 1 | | | | |
| <i>Vitreorana helena</i> (Ayarzagüena, 1992) | | | | 1 | | | | |
| <i>Celsiella revocata</i> (Rivero, 1985) | | | | | | | 1 | |
| <i>Hyalinobatrachium crurifasciatum</i> Myers y Donnelly, 1997 | | | | 1 | | | | |
| <i>Hyalinobatrachium eccentricum</i> Myers y Donnelly, 2001 | | | | 1 | | | | |
| <i>Hyalinobatrachium esmeralda</i> Ruiz-Carranza y Lynch, 1998 | | | | | 1 | | | |
| <i>Hyalinobatrachium iaspidense</i> (Ayarzagüena, 1992) | | | | 1 | | | | |
| <i>Hyalinobatrachium ignioculus</i> Noonan y Bonet 2003 | | | | 1 | | | | |
| <i>Hyalinobatrachium mondolfii</i> Señaris y Ayarzagüena, 2001 | | | | 1 | | | | |
| <i>Hyalinobatrachium munozorum</i> (Lynch y Duellman, 1973) | | | | | 1 | | | |
| <i>Hyalinobatrachium orocostale</i> (Rivero, 1968) | | | | | | | 1 | |
| <i>Hyalinobatrachium taylori</i> (Goin, 1968 "1967") | | | | 1 | | | | |
| FAMILIA CERATOPHYRIDAE | | | | | | | | |
| <i>Ceratophrys calcarata</i> Boulenger, 1890 | | | | 1 | | | 1 | |
| <i>Ceratophrys cornuta</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | | | | | | |
| FAMILIA CEUTHOMANTIDAE | | | | | | | | |
| <i>Ceuthomantis aracamuni</i> (Barrio-Amorós y Molina, 2006) | | | | 1 | | | | |
| <i>Ceuthomantis cavernibardus</i> (Myers y Donnelly, 1997) | | | | 1 | | | | |
| FAMILIA DENDROBATIDAE | | | | | | | | |
| <i>Ameerega hahneli</i> (Boulenger, 1884 "1883") | | 1 | | | 1 | | | |
| <i>Ameerega picta</i> (Bibron in Tshudi, 1838) | 1 | | 1 | | 1 | | | |
| <i>Ameerega trivittata</i> (Spix, 1824) | | | | 1 | | | | |
| <i>Dendrobates leucomelas</i> Steindachner, 1864 | | | 1 | | | | 1 | |
| <i>Hyloxalus subpunctatus</i> (Cope, 1899) | | | | | 1 | | | |
| <i>Minyobates steyermarki</i> (Rivero, 1971) | | | | 1 | | | | |
| FAMILIA ELEUTHERODACTYLIDAE | | | | | | | | |
| <i>Eleutherodactylus johnstonei</i> Barbour, 1914 | | | 1 | | | 1 | | |
| <i>Adelophryne gutturosa</i> Hoogmoed y Lescure, 1984 | | | 1 | | | | | |



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

| TAXON | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de transición (AR5) | Cordille- ra Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|---|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| FAMILIA HEMIPHRACTIDAE | | | | | | | | |
| <i>Cryptobatrachus nicefori</i> Cochran y Goin, 1970 | | | | | 1 | | | |
| <i>Electronotus pygmaeus</i> (Boettger, 1893) | | | | | 1 | | | |
| <i>Gastrotheca helenae</i> Dunn, 1944 | | | | | 1 | 1 | | |
| <i>Gastrotheca nicefori</i> Gaige, 1933 | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Stefania breweri</i> Barrio-Amorós y Fuentes-Ramos, 2003 | | | | 1 | | | | |
| <i>Stefania ginesi</i> Rivero, 1968 "1966" | | | | 1 | | | | |
| <i>Stefania goini</i> Rivero, 1968 "1966" | | | | 1 | | | | |
| <i>Stefania marahuensis</i> (Rivero, 1961) | | | | 1 | | | | |
| <i>Stefania oculosa</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 "1996" | | | | 1 | | | | |
| <i>Stefania percristata</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 "1996" | | | | 1 | | | | |
| <i>Stefania riae</i> Duellman y Hoogmoed, 1984 | | | | 1 | | | | |
| <i>Stefania riveroi</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 "1996" | | | | 1 | | | | |
| <i>Stefania satelles</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 "1996" | | | | 1 | | | | |
| <i>Stefania scalae</i> Rivero, 1970 | | | | 1 | | | | |
| <i>Stefania schuberti</i> Señaris, Ayarzagüena y Gorzula, 1997 "1996" | | | | 1 | | | | |
| <i>Stefania tamacuarina</i> Myers y Donnelly, 1997 | | | | 1 | | | | |
| FAMILIA HYLIDAE | | | | | | | | |
| <i>Aparasphenodon venezolanus</i> (Mertens, 1950) | | | | 1 | | | | 1 |
| <i>Dendropsophus brevifrons</i> (Duellman y Crump, 1974) | | 1 | | | | | | |
| <i>Dendropsophus garagoensis</i> (Kaplan, 1991) | | | | | 1 | | | |
| <i>Dendropsophus labialis</i> (Peters, 1863) | | | | | 1 | | | |
| <i>Dendropsophus marmoratus</i> (Laurenti, 1768) | | | | 1 | | | | |
| <i>Dendropsophus mathiassoni</i> (Cochran y Goin, 1970) | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| <i>Dendropsophus microcephalus</i> (Cope, 1886) | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 |
| <i>Dendropsophus minusculus</i> (Rivero, 1971) | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872) | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | |
| <i>Dendropsophus parviceps</i> (Boulenger, 1882) | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| <i>Dendropsophus pelidna</i> (Duellman, 1989) | | | | | 1 | 1 | | |
| <i>Dendropsophus sarayacuensis</i> (Shreve, 1935) | | | | | | | | |
| <i>Dendropsophus stingi</i> (Kaplan, 1994) | | | | | 1 | | | |
| <i>Dendropsophus triangulum</i> (Günther, 1869 "1868") | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Hyloscirtus jahni</i> (Rivero, 1961) | | | | | | 1 | | |



A. Acosta.

| TAXON | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de transición (AR5) | Cordille- ra Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|---|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| <i>Hyloscirtus lascinius</i> (Rivero, 1970 "1969") | | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Hyloscirtus phyllognathus</i> (Melin, 1941) | | | | 1 | | | | |
| <i>Hyloscirtus platydactylus</i> (Boulenger, 1905) | | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Hypsiboas angelicus</i> Myers y Donnelly, 2008 | | | 1 | | | | | |
| <i>Hypsiboas benitezii</i> (Rivero, 1961) | | | 1 | | | | | |
| <i>Hypsiboas boans</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 |
| <i>Hypsiboas calcaratus</i> (Troschel, 1848) | 1 | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Hypsiboas cinerascens</i> (Spix, 1824) | 1 | | 1 | | | | | |
| <i>Hypsiboas crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824) | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hypsiboas geographicus</i> (Spix, 1824) | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Hypsiboas jimenezi</i> Señaris y Ayarzagüena, 2006 | | | | 1 | | | | |
| <i>Hypsiboas lanciformis</i> Cope, 1871 "1870" | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | |
| <i>Hypsiboas lemai</i> (Rivero, 1972 "1971") | | | | 1 | | | | |
| <i>Hypsiboas multifasciatus</i> (Günther, 1859 "1858") | | | | 1 | | | | |
| <i>Hypsiboas ornatissimus</i> (Noble, 1923) | | | | 1 | | | | 1 |
| <i>Hypsiboas pugnax</i> (Schmidt, 1857) | 1 | | | | 1 | 1 | | |
| <i>Hypsiboas punctatus</i> (Schneider, 1799) | 1 | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Hypsiboas rhythmicus</i> (Señaris y Ayarzagüena, 2002) | | | | 1 | | | | |
| <i>Hypsiboas sibleszi</i> (Rivero, 1972 "1971") | | | | 1 | | | | |
| <i>Hypsiboas tepuianus</i> Barrio-Amorós y Brewer- Carias, 2008 | | | | 1 | | | | |
| <i>Hypsiboas wavrini</i> (Parker, 1936) | | | | 1 | | | | 1 |
| <i>Myersiohyla aromatica</i> (Ayarzagüena y Señaris, 1994 "1993") | | | | 1 | | | | |
| <i>Myersiohyla inparquesi</i> (Ayarzagüena y Señaris, 1994 "1993") | | | | 1 | | | | |
| <i>Myersiohyla loveridgei</i> (Rivero, 1961) | | | | 1 | | | | |
| <i>Osteocephalus buckleyi</i> (Boulenger, 1882) | | | | 1 | | | | |
| <i>Osteocephalus cabrerai</i> (Cochran y Goin, 1970) | | | | 1 | | | | |
| <i>Osteocephalus carri</i> (Cochran y Goin, 1970) | | | | | 1 | | | |
| <i>Osteocephalus leprieurii</i> (Duméril y Bibron, 1841) | | | | 1 | | | | 1 |
| <i>Osteocephalus taurinus</i> Steindachner, 1862 | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 |
| <i>Pseudis paradoxa</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | | 1 | | | | 1 | |
| <i>Scarthyla vigilans</i> (Solano, 1971) | 1 | | 1 | | 1 | | | |
| <i>Scinax baumgardneri</i> (Rivero, 1961) | | | | 1 | | | | |
| <i>Scinax blairi</i> (Fouquette y Pyburn, 1972) | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Scinax boesemani</i> (Goin, 1966) | | | 1 | | | | | |



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

| TAXON | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de transición (AR5) | Cordille- ra Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|--|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| <i>Scinax danae</i> (Duellman, 1986) | | | | | | | | |
| <i>Scinax exiguum</i> (Duellman, 1986) | | | 1 | | | | | |
| <i>Scinax garbei</i> (Miranda-Ribeiro, 1926) | | | 1 | | | | | |
| <i>Scinax kennedyi</i> (Pyburn, 1973) | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Scinax manriquei</i> Barrio-Amorós, Orellana y Chacón-Ortiz, 2004 (= <i>Scinax flavidus</i> La Marca, 2004) | | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Scinax nebulosus</i> (Spix, 1824) | | | 1 | | | | | |
| <i>Scinax rostratus</i> (Peters, 1863) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Scinax ruber</i> (Laurenti, 1768) | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| <i>Scinax trilineatus</i> (Hoogmoed y Gorzula, 1979) | | | 1 | | | | | |
| <i>Scinax wanda</i> (Pyburn y Fouquette, 1971) | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |
| <i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824) | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | |
| <i>Sphaenorhynchus lacteus</i> (Daudin, 1800) | 1 | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Tepuihyla aecii</i> (Ayarzagüena, Señaris y Gorzula, 1993 "1992") | | | 1 | | | | | |
| <i>Tepuihyla edelcae</i> (Ayarzagüena, Señaris y Gorzula, 1993 "1992") | | | 1 | | | | | |
| <i>Tepuihyla galani</i> (Ayarzagüena, Señaris y Gorzula, 1993 "1992") | | | 1 | | | | | |
| <i>Tepuihyla luteolabris</i> (Ayarzagüena, Señaris y Gorzula, 1993 "1992") | | | 1 | | | | | |
| <i>Tepuihyla rimarum</i> (Ayarzagüena, Señaris y Gorzula, 1993 "1992") | | | 1 | | | | | |
| <i>Tepuihyla rodriguezi</i> (Rivero, 1968) | | | 1 | | | | | |
| <i>Trachycephalus resinifictrix</i> (Goeldi, 1907) | | | 1 | | | | | |
| <i>Trachycephalus venulosus</i> (Laurenti, 1768) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Phyllomedusa bicolor</i> (Boddaert, 1772) | | | 1 | | | | | 1 |
| <i>Phyllomedusa hypochondrialis</i> (Daudin, 1800) | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Phyllomedusa tarsius</i> (Cope, 1868) | | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Phyllomedusa tomopterna</i> (Cope, 1868) | | | 1 | | | | | |
| <i>Phyllomedusa trinitatis</i> Meterns, 1926 | | | 1 | | 1 | | 1 | |
| <i>Phyllomedusa vaillantii</i> Boulenger, 1882 | | | | | | | | |
| FAMILIA LEIUPERIDAE | | | | | | | | |
| <i>Engystomops pustulosus</i> (Cope, 1864) | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | |
| <i>Physalaemus cf. cuvieri</i> Fitzinger, 1826 | | | 1 | | | | | |
| <i>Physalaemus ephippifer</i> (Steindachner, 1864) | | | 1 | | | | | |
| <i>Physalaemus fischeri</i> (Boulenger, 1890) | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Pleurodema brachyops</i> (Cope, 1869 "1968") | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | |
| <i>Pseudopaludicola boliviiana</i> Parker, 1927 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |
| <i>Pseudopaludicola llanera</i> Lynch, 1989 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |



A. Acosta.

| TAXON | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de transición (AR5) | Cordille- ra Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|---|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| FAMILIA LEPTODACTYLIDAE | | | | | | | | |
| <i>Leptodactylus andreae</i> Müller, 1923 | | | 1 | 1 | | | | 1 |
| <i>Leptodactylus boliviensis</i> Boulenger, 1898 (= <i>Leptodactylus insularum</i> Barbour, 1906) | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | |
| <i>Leptodactylus colombiensis</i> Heyer, 1994 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | |
| <i>Leptodactylus diedrus</i> Heyer, 1994 | | | 1 | | | | | |
| <i>Leptodactylus fragilis</i> (Brocchi, 1877) | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | |
| <i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799) | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Leptodactylus hylaedactylus</i> (Cope, 1868) | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 |
| <i>Leptodactylus knudseni</i> Heyer, 1972 | 1 | 1 | | | | 1 | | |
| <i>Leptodactylus leptodactyloides</i> (Andersson, 1945) | | | 1 | | | | | |
| <i>Leptodactylus lineatus</i> (Schneider, 1799) | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Leptodactylus lithonactes</i> Heyer, 1995 | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| <i>Leptodactylus longirostris</i> Boulenger, 1882 | | | 1 | | | | | 1 |
| <i>Leptodactylus macrosternum</i> Miranda-Ribeiro, 1926 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | |
| <i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824) | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | |
| <i>Leptodactylus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Leptodactylus petersii</i> (Steindachner, 1864) | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | |
| <i>Leptodactylus pentadactylus</i> (Laurenti, 1768) | | | | | | | | 1 |
| <i>Leptodactylus poecilochilus dyphiticus</i> (Boulenger, 1918) | 1 | | | | 1 | | 1 | |
| <i>Leptodactylus riveroi</i> Heyer y Pyburn, 1983 | | | 1 | | | 1 | | |
| <i>Leptodactylus rugosus</i> Noble, 1923 | 1 | 1 | | | | 1 | | |
| <i>Leptodactylus sabanensis</i> Heyer, 1994 | | | 1 | | | | | |
| <i>Leptodactylus validus</i> Garman, 1888 "1887" | | | | | | | | |
| FAMILIA MICROHYLIDAE | | | | | | | | |
| <i>Adelastes hylonomos</i> Zweifel, 1986 | | | 1 | | | | | |
| <i>Synapturanus mirandaribeiroi</i> Nelson y Lescure, 1975 | | | 1 | | | | | |
| <i>Synapturanus salseri</i> Pyburn, 1975 | | | 1 | | | | | |
| <i>Chiasmocleis hudsoni</i> Parker, 1940 | | | 1 | | | | | |
| <i>Ctenophryne geayi</i> Mocquard, 1904 | | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Elaschistocleis ovalis</i> (Schneider, 1799) | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Elaschistocleis surinamensis</i> (Daudin, 1802) | | | 1 | | | | | |
| <i>Hamptophryne boliviiana</i> (Parker, 1927) | | | 1 | | | | | |
| <i>Otophryne pyburni</i> Campbell y Clarke, 1998 | | | 1 | | | | | |
| <i>Otophryne robusta</i> Boulenger in Lankester, 1900 | | | 1 | | | | | |



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

| TAXON | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de transición (AR5) | Cordille- ra Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|--|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| <i>Otophryne steyermarki</i> Rivero, 1968 "1967" | | | 1 | | | | | |
| FAMILIA PIPIDAE | | | | | | | | |
| <i>Pipa arrabali</i> Izecksohn, 1976 | | | | 1 | | | | |
| <i>Pipa pipa</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Pipa sphethlageae</i> Müller, 1914 | | | | | | | | 1 |
| FAMILIA RANIDAE | | | | | | | | |
| <i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802) | | | | | 1 | | | |
| <i>Lithobates palmipes</i> (Spix, 1824) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | |
| FAMILIA STRABOMANTIDAE | | | | | | | | |
| <i>Dischidodactylus colonnelloi</i> Ayarzagüena, 1985 "1983" | | | | 1 | | | | |
| <i>Dischidodactylus duidensis</i> (Rivero, 1968) | | | | 1 | | | | |
| <i>Niceforonia columbiiana</i> (Werner, 1899) | | | | | 1 | | | |
| <i>Pristimantis affinis</i> (Werner, 1899) | | | | | 1 | | | |
| <i>Pristimantis analirex</i> (Lynch, 1983) | | | | | 1 | | | |
| <i>Pristimantis auricarens</i> (Myers y Donnelly, 2008) | | | | 1 | | | | |
| <i>Pristimantis avius</i> (Myers y Donnelly, 1997) | | | | 1 | | | | |
| <i>Pristimantis boconoensis</i> (Rivero y Mayorga, 1973) | | | | | | 1 | | |
| <i>Pristimantis bogotensis</i> (Peters, 1863) | | | | | 1 | | | |
| <i>Pristimantis cantitans</i> (Myers y Donnelly, 1996) | | | | 1 | | | | |
| <i>Pristimantis carranguerorum</i> (Lynch, 1994) | | | | | 1 | | | |
| <i>Pristimantis douglasi</i> (Lynch, 1996) | | | | | 1 | | | |
| <i>Pristimantis frater</i> (Werner, 1899) | | | | | 1 | | | |
| <i>Pristimantis guaiquinimensis</i> (Schlüter y Rödder, 2007 "2006") | | | | 1 | | | | |
| <i>Pristimantis marahuaka</i> (Fuentes-Ramos y Barrio-Amorós, 2004) | | | | 1 | | | | |
| <i>Pristimantis marmoratus</i> (Boulenger, 1900) | | | | 1 | | | | |
| <i>Pristimantis medemi</i> (Lynch, 1994) | | | | | 1 | | | |
| <i>Pristimantis memorans</i> (Myers y Donnelly, 1997) | | | | 1 | | | | |
| <i>Pristimantis nervicus</i> (Lynch, 1994) | | | | | 1 | | | |
| <i>Pristimantis nicefori</i> (Cochran y Goin, 1970) | | | | | 1 | | | |
| <i>Pristimantis pedimontanus</i> (La Marca, 2004) | | | | | | 1 | | |
| <i>Pristimantis prolixodiscus</i> (Lynch, 1978) | | | | | 1 | 1 | | |
| <i>Pristimantis pruinatus</i> (Myers y Donnelly, 1996) | | | | 1 | | | | |
| <i>Pristimantis pulvinatus</i> (Rivero, 1968) | | | | 1 | | | | |
| <i>Pristimantis savagei</i> (Pyburn y Lynch, 1981) | | | | | 1 | | | |



A. Acosta.

| TAXON | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de transición (AR5) | Cordille- ra Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|--|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| <i>Pristimantis sarisarinama</i> Barrio-Amorós et Brewer-Carias, 2008 | | | 1 | | | | | |
| <i>Pristimantis stegolepis</i> (Schlüter y Rödder, 2007 “2006”) | | | 1 | | | | | |
| <i>Pristimantis tepuiensis</i> (Schlüter y Rödder, 2007 “2006”) | | | 1 | | | | | |
| <i>Pristimantis tubernasus</i> (Rivero, 1984 “1982”) | | | | | 1 | | | |
| <i>Pristimantis vilarsi</i> (Melin, 1941) | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 |
| <i>Pristimantis w-nigrum</i> (Boettger, 1892) | | | | 1 | | | | |
| <i>Pristimantis yaviensis</i> (Myers y Donnelly, 1996) | | | 1 | | | | | |
| <i>Pristimantis yuruaniensis</i> Rödder y Jungfer, 2008 | | | 1 | | | | | |
| <i>Pristimantis yustizi</i> (Barrio-Amorós y Chacón-Ortiz, 2004) | | | | | 1 | | | |
| <i>Pristimantis zeuctotylus</i> (Lynch y Hoogmoed, 1977) | | | 1 | | | | | |
| <i>Strabomantis ingeri</i> (Cochran y Goin, 1961) | | | | 1 | | | | |
| ORDEN CAUDATA | | | | | | | | |
| FAMILIA PLETHODONTIDAE | | | | | | | | |
| <i>Bolitoglossa adspersa</i> (Peters, 1863) | | | | 1 | | | | |
| <i>Bolitoglossa altamazonica</i> (Cope, 1874) | 1 | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Bolitoglossa guaramacalensis</i> Schargel, García-Pérez y Smith, 2002 | | | | | 1 | | | |
| ORDEN APODA | | | | | | | | |
| FAMILIA CAECILIIDAE | | | | | | | | |
| <i>Caecilia tentaculata</i> Linnaeus, 1758 | | | 1 | | 1 | | | |
| <i>Siphonops annulatus</i> (Mikan, 1820) | 1 | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Microcaecilia albiceps</i> (Boulenger, 1882) | | | | 1 | | | | |
| <i>Nectocaecilia petersii</i> (Boulenger, 1882) | | | 1 | | | | | |
| <i>Potomotyphlus kaupii</i> (Berthold, 1859) | 1 | | 1 | | | | | |
| <i>Typhlonectes compressicauda</i> (Duméril y Bibron, 1841) | 1 | | | | | | | |
| FAMILIA RHINATREMATIDAE | | | | | | | | |
| <i>Epicrionops niger</i> (Dunn, 1942) | | | 1 | | | | | |
| | 11 | 53 | 181 | 87 | 52 | 25 | 31 | 26 |



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

Anexo 9.

Reptiles de la cuenca del Orinoco.

| TAXA | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de trasición (AR5) | Cordillera Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|---|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| ORDEN CROCODYLVIA | | | | | | | | |
| FAMILIA ALLIGATORIDAE | | | | | | | | |
| <i>Caiman crocodilus crocodilus</i> Linnaeus, 1758 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Paleosuchus palpebrosus</i> (Cuvier, 1807) | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |
| <i>Paleosuchus trigonatus</i> (Schneider, 1801) | | 1 | 1 | | | 1 | | |
| FAMILIA CROCODYLIDAE | | | | | | | | |
| <i>Crocodylus intermedius</i> Graves, 1819 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| ORDEN TESTUDINES | | | | | | | | |
| FAMILIA CHELIDAE | | | | | | | | |
| <i>Chelus fimbriatus</i> (Schneider, 1783) | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Mesoclemmys gibba</i> (Schweigger, 1812) | | | 1 | 1 | | | | 1 |
| <i>Mesoclemmys raniceps</i> (Gray, 1856 "1855") | | | 1 | | | | | 1 |
| <i>Phrynops tuberosus</i> (Peters, 1870) | | | 1 | | | | | |
| <i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812) | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Platemys platycephala platycephala</i> (Schneider, 1792) | | | 1 | | | 1 | | |
| FAMILIA GEOEMYDIDAE | | | | | | | | |
| <i>Rhinoclemmys flammigera</i> (Paolillo, 1985) | | | 1 | | | | | |
| <i>Rhinoclemmys punctularia</i> (Daudin, 1802 "1801") | | | 1 | | | | | |
| FAMILIA KINOSTERNIDAE | | | | | | | | |
| <i>Kinosternon scorpioides scorpioides</i> (Linnaeus, 1766) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| FAMILIA PODOCNEMIDAE | | | | | | | | |
| <i>Peltoscelus dumerilianus</i> (Schweigger, 1812) | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |
| <i>Podocnemis erythrocephala</i> (Spix, 1824) | | | 1 | | | | | 1 |
| <i>Podocnemis expansa</i> (Schweigger, 1812) | | 1 | 1 | | | 1 | | |
| <i>Podocnemis unifilis</i> Troschel in Schomburgk, 1848 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |
| <i>Podocnemis vogli</i> Müller, 1935 | | 1 | 1 | | | | | |
| FAMILIA TESTUDINIDAE | | | | | | | | |
| <i>Chelonoidis carbonaria</i> (Spix, 1824) | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Chelonoidis denticulata</i> (Linnaeus, 1766) | | 1 | 1 | | | | | 1 |
| ORDEN SQUAMATA | | | | | | | | |
| SUBORDEN AMPHISBAENIA | | | | | | | | |
| FAMILIA AMPHISBAENIDE | | | | | | | | |



A. Acosta.

| TAXA | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de trasición (AR5) | Cordillera Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|--|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| <i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Amphisbaena fuliginosa</i> Linnaeus, 1758 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Amphisbaena gracilis</i> Strauch, 1881 | | | 1 | | | | | |
| <i>Amphisbaena rozei</i> Lancini, 1963 | | | 1 | | | | | |
| <i>Mesobaena huebneri</i> Mertens, 1925 | | | 1 | 1 | | | | |
| SUBORDEN SAURIA | | | | | | | | |
| FAMILIA CORYTOPHANIDAE | | | | | | | | |
| <i>Basiliscus basiliscus barbouri</i> Ruthven, 1914 | | | | | 1 | 1 | | |
| FAMILIA HOPLOCERCIDAE | | | | | | | | |
| <i>Enyalioides laticeps</i> (Guichenot, 1855) | | 1 | | | 1 | | | |
| FAMILIA IGUANIDAE | | | | | | | | |
| <i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| FAMILIA POLYCHROTIDAE | | | | | | | | |
| <i>Anolis anatoloros</i> Ugueto, Rivas, Barros, Sánchez-Pacheco y García-Pérez, 2007 | | | | | | 1 | | |
| <i>Anolis bellipeniculus</i> (Myers y Donnelly, 1996) | | | | 1 | | | | |
| <i>Anolis carlostoddii</i> (Williams, Praderio y Gorzula, 1996) | | | | 1 | | | | |
| <i>Anolis deltae</i> Williams, 1974 | | | 1 | | | | | |
| <i>Anolis jacare</i> Boulenger, 1903 | | | | | | 1 | | |
| <i>Anolis nitens</i> (Wagler, 1830) | 1 | | | 1 | | | | |
| <i>Anolis punctatus</i> Daudin, 1802 | | | 1 | | | | | |
| <i>Norops auratus</i> Daudin, 1802 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| <i>Norops chrysolepis</i> (Duméril y Bibron, 1837) | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | |
| <i>Norops eewi</i> (Roze, 1958) | | | 1 | | | | | |
| <i>Norops fuscoauratus</i> (D'Orbigny in Duméril y Bibron, 1937) | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | |
| <i>Norops ortonii</i> (Cope, 1868) | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Polychrus marmoratus</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 |
| <i>Polychrus gutturosus</i> Berthold, 1845 | | | | 1 | | | | |
| FAMILIA TROPIDURIDAE | | | | | | | | |
| <i>Plica lumaria</i> Donnelly y Myers, 1991 | | | 1 | | | | | |
| <i>Plica pansticta</i> (Myers y Donnelly, 2001) | | | 1 | | | | | |
| <i>Plica plica</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 |
| <i>Plica umbra</i> (Linnaeus, 1758) | | | 1 | | | | | 1 |
| <i>Tropidurus bogerti</i> Roze, 1958 | | | 1 | | | | | |
| <i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825) | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | |



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

| TAXA | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de trasición (AR5) | Cordillera Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|--|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| <i>Tropidurus torquatus</i> (Wied-Neuwied, 1820) | | | | | | 1 | | |
| <i>Uracentron azureum werneri</i> Mertens, 1925 | | 1 | 1 | | | | | 1 |
| <i>Uranoscodon superciliosus</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |
| FAMILIA GEKKONIDAE | | | | | | | | |
| <i>Coleodactylus septentrionalis</i> Vanzolini, 1980 | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Gonatodes albogularis</i> (Duméril y Bibron, 1836) | | | | 1 | 1 | 1 | | |
| <i>Gonatodes alexandermendesi</i> Cole y Kok, 2006 | | | | 1 | | | | |
| <i>Gonatodes annularis</i> Boulenger, 1887 | | | 1 | | | | | |
| <i>Gonatodes caudiscutatus</i> (Günther, 1859) | | 1 | | | 1 | | | |
| <i>Gonatodes concinnatus</i> (O' Shaughnessy, 1881) | | 1 | | | 1 | 1 | | |
| <i>Gonatodes humeralis</i> (Guichenot, 1855) | | 1 | 1 | | | 1 | | |
| <i>Gonatodes infernalis</i> Rivas y Schargel, 2008 | | | 1 | | | | | |
| <i>Gonatodes purpurogularis</i> Esqueda, 2004 | | | | | | 1 | | |
| <i>Gonatodes superciliaris</i> Barrio-Amorós y Brewer-Carías, 2008 | | | | 1 | | | | |
| <i>Gonatodes vittatus</i> (Lichtenstein, 1856) | | | | | 1 | 1 | | |
| <i>Hemidactylus brookii</i> Gray, 1845 | 1 | 1 | | | 1 | | | |
| <i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnès, 1818) | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemidactylus palaiichthus</i> Kluge, 1969 | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | |
| <i>Lepidoblepharis festae</i> Peracca, 1897 | | 1 | | | 1 | | | |
| <i>Phyllodactylus dixoni</i> Rivero-Blanco y Lancini, 1968 "1967" | | | | 1 | | | | |
| <i>Phyllodactylus ventralis</i> O'Shaughnessy, 1875 | | 1 | | | | | | |
| <i>Pseudogonatodes guianensis</i> Parker, 1935 | | 1 | 1 | | 1 | | | |
| <i>Sphaerodactylus molei</i> Boettger, 1894 | | | 1 | | | | | |
| <i>Thecadactylus rapicauda</i> (Houttuyn, 1782) | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| FAMILIA GYMNOPTHALMIDAE | | | | | | | | |
| <i>Alopoglossus atriventris</i> Duellman, 1973 | 1 | | | | | | | |
| <i>Adercosaurus vixadnxus</i> Myers et Donnelly, 2001 | | | | 1 | | | | |
| <i>Anadia hobarti</i> La Marca y García-Pérez 1990 | | | | | | 1 | | |
| <i>Anadia rhombifera</i> (Günther, 1859) | | | | | 1 | | | |
| <i>Arthrosaura montigena</i> Myers y Donnelly, 2008 | | | | 1 | | | | |
| <i>Arthrosaura reticulata</i> (O'Shaughnessy, 1881) | | | | 1 | | | | |



A. Acosta.

| TAXA | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de trasición (AR5) | Cordillera Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|--|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| <i>Arthrosaura testigensis</i> Gorzula y Señaris, 1999 "1998" | | | 1 | | | | | |
| <i>Arthrosaura tyleri</i> (Burt y Burt, 1931) | | | 1 | | | | | |
| <i>Arthrosuara versteegii</i> Lidth de Jeude, 1904 | | | 1 | | | | | |
| <i>Bachia flavescens</i> (Bonnaterre, 1789) | | | 1 | | | | | |
| <i>Bachia guianensis</i> Hoogmoed y Dixon, 1977 | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| <i>Bachia heteropa</i> Wiegmann in Lichtenstein, 1856 | | | 1 | | | 1 | | |
| <i>Cercosaura argulus</i> Peters, 1863 "1862" | | 1 | | | 1 | | | |
| <i>Cercosaura ampuedai</i> (Lancini, 1968) | | | | | | 1 | | |
| <i>Cercosaura nigroventris</i> (Gorzula y Señaris, 1999 "1998") | | | 1 | | | | | |
| <i>Cercosaura ocellata ocellata</i> Wagler, 1830 | | | 1 | | | | | |
| <i>Cercosaura phelpsonum</i> (Lancini, 1968) | | | 1 | | | | | |
| <i>Gymnophthalmus cryptus</i> Hoogmoed, Cole y Ayarzagüena, 1992 | | | 1 | | | | | |
| <i>Gymnophthalmus speciosus</i> (Hallowell, 1861 "1860") | 1 | | 1 | | | | 1 | |
| <i>Leposoma caparensis</i> Esqueda, 2005 | | | | | | 1 | | |
| <i>Leposoma hexalepis</i> Ayala y Harris, 1982 | | | 1 | | | | 1 | |
| <i>Leposoma parietale</i> (Cope, 1885) | | | | | 1 | | 1 | |
| <i>Leposoma percarinatum</i> (Müller, 1923) | 1 | | 1 | | | | | |
| <i>Leposoma rugiceps</i> (Cope, 1869) | 1 | | | | | | | |
| <i>Neusticurus bicarinatus</i> (Linnaeus, 1758) | | | 1 | | | | | |
| <i>Neusticurus racenisi</i> Roze, 1958 | | | 1 | | | | | |
| <i>Neusticurus rufus</i> Boulenger, 1900 | | | 1 | | | | | |
| <i>Neusticurus tatei</i> (Burt y Burt, 1931) | | | 1 | | | | | |
| <i>Ptychoglossus nicefori</i> (Loveridge, 1929) | 1 | | | 1 | | | | 1 |
| <i>Riam a cephalolineatus</i> (García-Pérez y Yústiz, 1995) | | | | | | 1 | | |
| <i>Riam a inanis</i> (Doan y Schargel, 2003) | | | | | 1 | | | |
| <i>Riolama leucosticta</i> (Boulenger, 1900) | | | 1 | | | | | |
| <i>Riolama luridiventris</i> Esqueda, La Marca y Praderio, 2004 | | | 1 | | | | | |
| <i>Riolama uzzelli</i> Molina y Señaris, 2003 | | | 1 | | | | | |
| <i>Tretioscincus oriximinensis</i> Avila-Pires, 1995 | | | 1 | | | | | |
| FAMILIA TEIIDAE | | | | | | | | |
| <i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Ameiva bifrontata</i> Cope, 1862 | | 1 | | | 1 | | | |
| <i>Ameiva bridgesii</i> (Cope, 1869) | | | | | 1 | | | |



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

| TAXA | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de trasición (AR5) | Cordillera Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|---|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| <i>Cnemidophorus cryptus</i> Cole y Dessauer, 1993 | | | 1 | | | | | |
| <i>Cnemidophorus gramivagus</i> McCristal y Dixon, 1987 | | 1 | | 1 | | | | |
| <i>Cnemidophorus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Crocodilurus amazonicus</i> (Spix, 1825) | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| <i>Kentropyx altamazonica</i> (Cope, 1876) | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| <i>Kentropyx calcarata</i> Spix, 1825 | | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Kentropyx pelviceps</i> (Cope, 1868) | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Kentropyx striata</i> (Daudin, 1802) | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 |
| <i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| FAMILIA SCINCIDAE | | | | | | | | |
| <i>Mabuya carvalhoi</i> Reboucas-Spieker y Vanzolini, 1990 | | | 1 | | | | | |
| <i>Mabuya mabouya</i> (Bonnaterre, 1789) | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 |
| <i>Mabuya nebulosylvestris</i> Miralles, Rivas, Bonillo, Schargel, Barros, García-Pérez y Barrio-Amorós, 2009 | | | | | 1 | | | |
| <i>Mabuya nigropunctata</i> (Spix, 1825) | | | 1 | | | | | 1 |
| SUBORDEN SERPENTES | | | | | | | | |
| FAMILIA ANILOIDAE | | | | | | | | |
| <i>Anilius scytale</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| FAMILIA BOIDAE | | | | | | | | |
| <i>Boa constrictor</i> Linnaeus 1758 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| <i>Corallus caninus</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 |
| <i>Corallus ruschenbergerii</i> (Cope, 1876) | | 1 | | | 1 | | | |
| <i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | | | 1 | | |
| <i>Epicrates maurus</i> Gray, 1849 | | 1 | 1 | | 1 | | | |
| <i>Eunectes murinus</i> Linnaeus, 1758 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| FAMILIA COLUBRIDAE | | | | | | | | |
| <i>Chironius carinatus</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| <i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 |
| <i>Chironius fuscus fuscus</i> (Linnaeus, 1758) | | | 1 | | | | | |
| <i>Chironius grandisquamis</i> (Peters, 1869 "1868") | | 1 | | 1 | | | | |
| <i>Chironius monticola</i> Roze, 1952 | | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Chironius multiventris</i> Schmidt y Walker, 1943 | | | 1 | | | 1 | | |
| <i>Chironius scurrolus</i> (Wagler, 1824) | | 1 | 1 | | | 1 | | |



A. Acosta.

| TAXA | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de trasición (AR5) | Cordillera Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|--|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| <i>Dendrophidion dendrophis</i> (Schlegel, 1837) | | | 1 | | | | | |
| <i>Dendrophidion percarinatum</i> (Cope, 1893) | | 1 | | | | | | |
| <i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Drymobius rhombifer</i> (Günther, 1860) | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | |
| <i>Drymoluber dichrous</i> (Peters, 1863) | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Lampropeltis triangulum</i> (Lacépède, 1789) | 1 | | | 1 | | | | |
| <i>Leptophis ahaetulla</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 |
| <i>Masticophis mentovarius</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854) | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Mastigodryas bifossatus striatus</i> (Amaral, 1931) | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Mastigodryas boddarti</i> (Sentzen, 1796) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| <i>Mastigodryas danieli</i> Amaral, 1935 "1834" | | | | 1 | | 1 | | |
| <i>Mastigodryas pleei</i> (Duméril y Bibron, 1839) | 1 | 1 | | | | 1 | | |
| <i>Mastigodryas pulchriceps</i> (Cope, 1868) | | | | 1 | | | | |
| <i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824) | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | |
| <i>Oxybelis fulgidus</i> (Daudin, 1803) | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Pseustes poecilonotus polylepis</i> (Peters, 1867) | | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Pseustes shropshirei</i> (Barbour y Amaral, 1924) | | 1 | | 1 | 1 | | | |
| <i>Pseustes sulphureus sulphureus</i> (Wagler in Spix, 1824) | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Rhinobothrium lentiginosum</i> (Scopoli, 1785) | | | 1 | | | | | |
| <i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| <i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| FAMILIA DIPSIDAE | | | | | | | | |
| <i>Atractus crassicaudatus</i> (Duméril, Bibrón y Duméril, 1854) | 1 | | | 1 | | | | |
| <i>Atractus duidensis</i> Roze, 1961 | | | 1 | | | | | |
| <i>Atractus elaps</i> (Günther, 1858) | 1 | | | 1 | | | | |
| <i>Atractus emigdioi</i> González-Sponga, 1971 | | | | | 1 | | | |
| <i>Atractus guerreroi</i> Myers y Donnelly, 2008 | | | 1 | | | | | |
| <i>Atractus insipidus</i> Roze, 1961 | | | 1 | | | | | |
| <i>Atractus major</i> Boulenger, 1894 | | | | | 1 | | | |
| <i>Atractus mariselae</i> Lancini, 1969 | | | | | 1 | | | |
| <i>Atractus meridensis</i> Esqueda y La Marca, 2005 | | | | | 1 | | | |
| <i>Atractus micheleae</i> Esqueda y La Marca, 2005 | | | | | 1 | | | |
| <i>Atractus pamplonensis</i> Amaral, 1937 | | | | | 1 | | | |



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

| TAXA | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de trasción (AR5) | Cordillera Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|---|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| <i>Atractus punctiventris</i> Amaral, 1933 | | | | 1 | | | | |
| <i>Atractus riveroi</i> Roze, 1961 | | | 1 | | | | | |
| <i>Atractus steyermarki</i> Roze, 1958 | | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Atractus tamaensis</i> Esqueda y La Marca, 2005 | | | | | 1 | | | |
| <i>Atractus torquatus</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854) | | | 1 | | | | | |
| <i>Atractus trilineatus</i> Wagler, 1828 | | | 1 | | | | | |
| <i>Atractus univittatus</i> (Jan, 1862) | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | |
| <i>Clelia clelia</i> (Daudin, 1803) | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | |
| <i>Conophis lineatus</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854) | 1 | | | | | 1 | | |
| <i>Dipsas articulata</i> (Cope, 1868) | | | | 1 | | | | |
| <i>Dipsas catesbyi</i> (Sentzen, 1796) | 1 | | 1 | 1 | | | | 1 |
| <i>Dipsas copei</i> (Günther, 1872) | | | | 1 | | | | |
| <i>Dipsas indica</i> Laurenti, 1768 | 1 | | 1 | | | | | |
| <i>Dipsas peruviana</i> (Boettger, 1898) | 1 | | | | 1 | | | |
| <i>Dipsas pavonina</i> Schlegel, 1837 | | | | 1 | | | | 1 |
| <i>Dipsas variegata</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854) | 1 | | 1 | | | | | |
| <i>Enuliophis sclateri</i> (Boulenger, 1894) | | | | | | 1 | | |
| <i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | |
| <i>Erythrolamprus bizonus</i> Jan, 1863 | 1 | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Helicops danieli</i> Amaral, 1838 "1837" | | 1 | | | | | | |
| <i>Helicops hagmanni</i> Roux, 1910 | | | 1 | 1 | | | | 1 |
| <i>Helicops hogei</i> Lancini, 1964 | | | | 1 | | | | |
| <i>Helicops pastazae</i> Shreve, 1934 | 1 | | | 1 | | 1 | | |
| <i>Helicops scalaris</i> Jan, 1865 | | | | | 1 | | | |
| <i>Hydrodynastes bicinctus</i> (Herrmann, 1804) | | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Hydrops triangularis</i> (Wagler in Spix, 1824) | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | 1 |
| <i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| <i>Imantodes lentiferus</i> (Cope, 1894) | | | | 1 | | | | |
| <i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Leptodeira septentrionalis</i> Kennicott, 1859 | | 1 | | | | | | |
| <i>Liophis breviceps</i> Cope, 1861 "1860" | | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Liophis cobella</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | 1 | | | | |
| <i>Liophis dorsocorallinus</i> Esqueda, Natera, La Marca y Ilijia-Fistar, 2007 "2005" | | 1 | | | | | | |



A. Acosta.

| TAXA | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de trasición (AR5) | Cordillera Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|--|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| <i>Liophis epinephelus</i> Cope, 1862 | | 1 | | 1 | 1 | | | |
| <i>Liophis ingeri</i> Roze, 1958 | | | 1 | | | | | |
| <i>Liophis lineatus</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| <i>Liophis melanotus</i> (Shaw, 1802) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| <i>Liophis miliaris miliaris</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Liophis poecilopygrys schotti</i> (Schlegel, 1837) | | | 1 | | | | | |
| <i>Liophis reginae</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| <i>Liophis torrenicola</i> Donnelly y Myers, 1991 | | | 1 | | | | | |
| <i>Liophis trebbaui</i> Roze, 1958 | | | 1 | | | | | |
| <i>Liophis typhlus typhlus</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 |
| <i>Ninia atrata</i> (Hallwell, 1845) | 1 | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Oxyrhopus occipitalis</i> (Wagler, 1824) | | | 1 | | | | | |
| <i>Oxyrhopus petola</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| <i>Oxyrhopus melanogenys</i> (Tschudi, 1845) | | | 1 | | | | | |
| <i>Philodryas cordata</i> Donnelly y Myers, 1991 | | | 1 | | | | | |
| <i>Philodryas olfersii herbeus</i> (Wied-Neuwied, 1825) | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Philodryas viridissimus</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| <i>Phimophis guianensis</i> (Troschel in Schomburgk, 1848) | 1 | 1 | | | 1 | | | |
| <i>Pseudoboa coronata</i> Schneider, 1801 | | | 1 | 1 | | | | 1 |
| <i>Pseudoboa neuwiedii</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Pseudoeryx plicatilis</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Sibon nebulata</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | |
| <i>Siphlophis cervinus</i> (Laurenti, 1768) | | | 1 | | | | | |
| <i>Siphlophis compressus</i> (Daudin, 1803) | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 |
| <i>Sibynomorphus mikani</i> (Schlegel, 1837) | | | | | | 1 | | |
| <i>Synophis lasallei</i> (Nicéforo-María, 1950) | | | | 1 | | | | |
| <i>Thamnodynastes chimanta</i> Roze, 1958 | | | 1 | | | | | |
| <i>Thamnodynastes corocorensis</i> Gorzula y Ayarzagüena, 1996 “1995” | | | 1 | | | | | |
| <i>Thamnodynastes dixoni</i> Bailey y Thomas, 2007 “2006” | 1 | 1 | | | | | | |
| <i>Thamnodynastes duida</i> Myers y Donnelly, 1995 | | | 1 | | | | | |
| <i>Thamnodynastes marahuaquensis</i> Gorzula y Aryarzagüena, 1996 “1995” | | | 1 | | | | | |
| <i>Thamnodynastes pallidus</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | | | | 1 | |
| <i>Thamnodynastes ramonriveroi</i> Manzanilla y Sánchez, 2005 “2004” | | 1 | 1 | | | | | |



ANFIBIOS Y REPTILES

J. Rengifo.

| TAXA | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de trasición (AR5) | Cordillera Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|--|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| <i>Thamnodynastes yavi</i> Myers y Donnelly, 1996 | | | 1 | | | | | |
| <i>Umbrivaga pyburni</i> Markezich y Dixon, 1979 | | 1 | | | | | | |
| <i>Xenodon merremii</i> (Wagler, 1824) | | | 1 | | | | | |
| <i>Xenodon rabdocephalus rabdocephalus</i> (Wied-Neuwied, 1824) | 1 | | 1 | | | | | |
| <i>Xenodon severus</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Xenoxybelis argenteus</i> (Daudin, 1803) | 1 | | 1 | | 1 | | | |
| FAMILIA ELAPIDAE | | | | | | | | |
| <i>Leptomicrurus collaris breviventris</i> (Roze y Bernal-Carlos, 1988 "1987") | | | 1 | | | | | |
| <i>Micrurus dissolucus dissolucus</i> (Cope, 1860) | 1 | | | | 1 | | | |
| <i>Micrurus dumerili</i> (Jan, 1858) | 1 | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Micrurus filiformis</i> (Günther, 1859) | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| <i>Micrurus hemprichii hemprichii</i> (Jan, 1858) | | | 1 | | | | | 1 |
| <i>Micrurus isozonus</i> (Cope, 1860) | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | |
| <i>Micrurus langsdorffi</i> (Wagler in Spix, 1824) | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Micrurus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Micrurus medemi</i> Roze, 1967 | | | | 1 | | | | |
| <i>Micrurus mipartitus</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854) | 1 | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Micrurus nattereri</i> Schmidt, 1952 | | | 1 | | | | | |
| <i>Micrurus obscurus</i> (Jan, 1872) | | | 1 | | | | | |
| <i>Micrurus psyches</i> (Daudin, 1803) | 1 | | 1 | 1 | | | | |
| <i>Micrurus renjifoi</i> (Lamar, 2003) | | | | | | 1 | | |
| <i>Micrurus scutiventris</i> (Cope, 1870 "1869") | | | | | | 1 | | 1 |
| <i>Micrurus spixii</i> (Wagler in Spix, 1824) | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| <i>Micrurus surinamensis</i> (Cuvier, 1817) | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 |
| FAMILIA VIPERIDAE | | | | | | | | |
| <i>Bothrocophias hyoprora</i> (Copel, 1876) | | | | | | | | 1 |
| <i>Bothrocophias microphthalmus</i> (Amaral, 1935) | | | | 1 | | | | |
| <i>Bothriopsis bilineata</i> (Wied-Neuwied, 1825) | | | 1 | | | | | |
| <i>Bothriopsis taeniata taeniata</i> Wagler in Spix, 1824 | 1 | | 1 | | | | | |
| <i>Bothrops asper</i> (Garman, 1884 "1883") | 1 | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Bothrops atrox</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Bothrops brazili</i> Hoge, 1954 "1953" | | | 1 | | | | | |
| <i>Bothrops isabelae</i> Sandner-Montilla, 1979 | | 1 | | | 1 | | | |



A. Acosta.

| TAXA | Amazonia (AR1) | Llanos (AR2) | Guayana (AR3) | Andina Colombia (AR4 c) | Andina Venezuela (AR4 v) | Zona de trasición (AR5) | Cordillera Costa (AR6) | Guaviare- Meta (AR7) |
|--|-------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| <i>Bothrops venezuelensis</i> Sandner-Montilla, 1952 | | | 1 | | 1 | | | |
| <i>Crotalus durissus cumanensis</i> Humboldt, 1811 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Crotalus vegrandis</i> Klauber, 1941 | | 1 | | | | | | |
| <i>Lachesis muta muta</i> (Linnaeus, 1766) | | | 1 | 1 | | 1 | | |
| <i>Porthidium lansbergii rozei</i> (Peters, 1968) | | 1 | 1 | 1 | | | | |
| FAMILIA ANOMALEPIDIDAE | | | | | | | | |
| <i>Helminthophis praeocularis</i> Amaral, 1924 | | 1 | | | | | | |
| <i>Liotyphlops albirostris</i> (Peters, 1857) | | 1 | | | | | | |
| <i>Liotyphlops anops</i> (Cope, 1899) | | | | 1 | | | | |
| <i>Typhlops squamosus</i> (Schlegel, 1839) | | | 1 | | | | | |
| FAMILIA LEPTOTYPHLOPIDAE | | | | | | | | |
| <i>Leptotyphlops albifrons</i> (Wagler, 1824) | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 |
| <i>Leptotyphlops dimidiatus</i> (Jan, 1861) | | | 1 | | | | | |
| <i>Leptotyphlops goudotii</i> (Dumeril y Bibron, 1844) | | 1 | | | | | | |
| <i>Leptotyphlops macrolepis</i> (Peters, 1857) | 1 | | | 1 | 1 | | | |
| <i>Leptotyphlops septemstriatus</i> (Schneider, 1801) | | | 1 | | | | | |
| <i>Leptotyphlops signatus</i> (Jan, 1862 “1861”) | | | 1 | | | | | |
| <i>Leptotyphlops tenellus</i> Klauber, 1939 | | 1 | | | | | | |
| FAMILIA TYPHILOPIDAE | | | | | | | | |
| <i>Typhlops brongersmianus</i> Vanzolini, 1972 | | | | | | | | |
| <i>Typhlops minuisquamus</i> Dixon y Henderson, 1979 | | 1 | | | | | | |
| <i>Typhlops reticulatus</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| Total por región | 14 | 135 | 196 | 105 | 83 | 72 | 1 | 57 |



F. Trujillo.

Anexo 10.

Listado de especies endémicas de aves de la Orinoquia.

| No. | Orden | Familia | Especie | VEN | COL |
|-----|------------------|----------------|--------------------------------------|-----|-----|
| 1 | Tinamiformes | Tinamidae | <i>Crypturellus berlepschi</i> | | R |
| 2 | Tinamiformes | Tinamidae | <i>Crypturellus ptaritepui</i> | E | |
| 3 | Galliformes | Cracidae | <i>Ortalis ruficauda</i> | R | |
| 4 | Galliformes | Cracidae | <i>Crax daubentoni</i> | R | |
| 5 | Galliformes | Cracidae | <i>Pauxi pauxi</i> | R | |
| 6 | Galliformes | Odontophoridae | <i>Odontophorus columbianus</i> | E | |
| 7 | Psittaciformes | Psittacidae | <i>Pyrrhura picta emma</i> | E | |
| 8 | Psittaciformes | Psittacidae | <i>Pyrrhura rhodocephala</i> | E | |
| 9 | Psittaciformes | Psittacidae | <i>Nannopsittaca panychlora</i> | R | |
| 10 | Caprimulgiformes | Caprimulgidae | <i>Caprimulgus whitelyi</i> | E | |
| 11 | Apodiformes | Apodidae | <i>Cypseloides phelpsi</i> | R | |
| 12 | Apodiformes | Trochilidae | <i>Polytmus milleri</i> | E | |
| 13 | Apodiformes | Trochilidae | <i>Helianzelus mavors</i> | R | |
| 14 | Apodiformes | Trochilidae | <i>Lophornis pavoninus</i> | R | |
| 15 | Apodiformes | Trochilidae | <i>Heliodoxa xanthogonyx</i> | R | |
| 16 | Apodiformes | Trochilidae | <i>Coeligena helianthea</i> | R | R |
| 17 | Apodiformes | Trochilidae | <i>Chlorostilbon gibsoni</i> | R | R |
| 18 | Apodiformes | Trochilidae | <i>Chlorostilbon poortmanni</i> | R | R |
| 19 | Apodiformes | Trochilidae | <i>Campylopterus duidae</i> | E | |
| 20 | Apodiformes | Trochilidae | <i>Campylopterus hyperythrus</i> | E | |
| 21 | Apodiformes | Trochilidae | <i>Sternoclyta cyanopectus</i> | E | |
| 22 | Apodiformes | Trochilidae | <i>Amazilia viridigaster</i> | R | |
| 23 | Apodiformes | Trochilidae | <i>Amazilia tobaci</i> | R | E* |
| 24 | Apodiformes | Trochilidae | <i>Amazilia distans</i> | E | |
| 25 | Galbuliformes | Galbulidae | <i>Brachygalba goeringi</i> | R | E |
| 26 | Galbuliformes | Bucconidae | <i>Hypnelus ruficollis bicinctus</i> | E | E |
| 27 | Piciformes | Ramphastidae | <i>Aulacorhynchus sulcatus</i> | R | |
| 28 | Piciformes | Picidae | <i>Picumnus pumilus</i> | | E |
| 29 | Piciformes | Picidae | <i>Picumnus nigropunctatus</i> | E | |
| 30 | Piciformes | Picidae | <i>Picumnus squamulatus</i> | R | |
| 31 | Piciformes | Picidae | <i>Picumnus spilogaster</i> | E | E** |
| 32 | Passeriformes | Furnariidae | <i>Synallaxis beverlyae</i> | E | |
| 33 | Passeriformes | Furnariidae | <i>Cranioleuca demissa</i> | R | |
| 34 | Passeriformes | Furnariidae | <i>Tripophaga cherrei</i> | E | E* |
| 35 | Passeriformes | Furnariidae | <i>Thripophaga sp nov</i> | E | |



F. Trujillo.

| No. | Orden | Familia | Especie | VEN | COL |
|-----|---------------|-----------------------|--|-----|-----|
| 36 | Passeriformes | Furnariidae | <i>Phacellodomus rufifrons inornatus</i> | R | E |
| 37 | Passeriformes | Furnariidae | <i>Syndactyla roraimae</i> | R | |
| 38 | Passeriformes | Thamnophilidae | <i>Thamnophilus multistriatus</i> | | R |
| 39 | Passeriformes | Thamnophilidae | <i>Thamnophilus insignis</i> | E | |
| 40 | Passeriformes | Thamnophilidae | <i>Herpsilochmus roraimae</i> | R | |
| 41 | Passeriformes | Thamnophilidae | <i>Schistocichla saturata</i> | R | |
| 42 | Passeriformes | Thamnophilidae | <i>Schistocichla caurensis</i> | R | |
| 43 | Passeriformes | Thamnophilidae | <i>Myrmeciza disjuncta</i> | E | |
| 44 | Passeriformes | Grallaridae | <i>Grallaria chthonia</i> | E | |
| 45 | Passeriformes | Grallaridae | <i>Grallaria griseonucha</i> | R | |
| 46 | Passeriformes | Grallaridae | <i>Myrmothera simplex</i> | R | |
| 47 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Elaenia dayi</i> | E | |
| 48 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Stygmatura sp nov.</i> | E | |
| 49 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Phylloscartes chapmani</i> | R | |
| 50 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Phylloscartes nigrifrons</i> | E | |
| 51 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Phylloscartes flavigularis</i> | E | |
| 52 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Inezia tenuirostris</i> | | R |
| 53 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Ochthoeca nigrita</i> | R | |
| 54 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Phelpsiainornata</i> | E | E |
| 55 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Poecilotriccus russatus</i> | R | |
| 56 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Myiarchus venezuelensis</i> | R | |
| 57 | Passeriformes | Cotingidae | <i>Pipreola whitelyi</i> | R | |
| 58 | Passeriformes | Cotingidae | <i>Lipaugus streptophorus</i> | R | |
| 59 | Passeriformes | Pipridae | <i>Xenopipo uniformis</i> | R | |
| 60 | Passeriformes | Pipridae | <i>Pipra cornuta</i> | R | |
| 61 | Passeriformes | Vireonidae | <i>Vireolanius eximius</i> | R | R |
| 62 | Passeriformes | Vireonidae | <i>Hylophilus sclateri</i> | R | |
| 63 | Passeriformes | Corvidae | <i>Cyanocorax helveticus</i> | R | |
| 64 | Passeriformes | Troglodytidae | <i>Microcerculus ustulatus</i> | R | |
| 65 | Passeriformes | Troglodytidae | <i>Troglodytes rufulus</i> | R | |
| 66 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Paroaria nigrogenys</i> | E | E |
| 67 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Hemispingus reyi</i> | E | |
| 68 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Hemispingus goeringi</i> | E | |
| 69 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Thlypopsis fulviceps</i> | R | |
| 70 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Tangara vitriolina</i> | | R |
| 71 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Diglossa gloriosa</i> | E | |
| 72 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Diglossa duidae</i> | R | |
| 73 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Diglossa major</i> | R | |
| 74 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Mitrospingus oleagineus</i> | R | |



AVES

F. Trujillo.

| No. | Orden | Familia | Especie | VEN | COL |
|-----|---------------|--------------|-----------------------------------|-----|-----|
| 75 | Passeriformes | Emberizidae | <i>Emberizoides duidae</i> | E | |
| 76 | Passeriformes | Emberizidae | <i>Atlapetes personatus</i> | R | |
| 77 | Passeriformes | Cardinalidae | <i>Amaurospiza carriazalensis</i> | E | |
| 78 | Passeriformes | Parulidae | <i>Myioborus cardonai</i> | E | |
| 79 | Passeriformes | Parulidae | <i>Myioborus albifacies</i> | E | |
| 80 | Passeriformes | Parulidae | <i>Myioborus ornatus</i> | R | R |
| 81 | Passeriformes | Parulidae | <i>Myioborus albifrons</i> | E | |
| 82 | Passeriformes | Icteriidae | <i>Macrogelaius imthurni</i> | R | |

R : Casi endémicas (Colombia) o distribuciones superiores a un 50% en la cuenca (Venezuela).

E : Endémicas.

* : Presumiblemente en el Orinoco colombiano.

**: Distribución restringida en el Orinoco colombiano.

Anexo 11.

Listado de especies amenazadas de aves en la Orinoquia.

| No. | Orden | Familia | Especie | VEN | COL |
|-----|-----------------|-------------------|----------------------------------|-----|-----|
| 1 | Tinamiformes | Tinamidae | <i>Crypturellus ptaritepui</i> | NT | |
| 2 | Anseriformes | Anatidae | <i>Neochen jubata</i> | NT | NT |
| 3 | Anseriformes | Anatidae | <i>Sarkidiornis melanotos</i> | VU | EN |
| 4 | Anseriformes | Anatidae | <i>Merganetta armata</i> | VU | |
| 5 | Anseriformes | Anatidae | <i>Anas cyanoptera</i> | | EN |
| 6 | Anseriformes | Anatidae | <i>Netta erythrophthalma</i> | EN | CR |
| 7 | Ciconiiformes | Threskiornithidae | <i>Cercibis oxycerca</i> | NT | |
| 8 | Ciconiiformes | Threskiornithidae | <i>Eudocimus ruber</i> | NT | |
| 9 | Galliformes | Cracidae | <i>Aburria aburri</i> | VU | NT |
| 10 | Galliformes | Cracidae | <i>Crax daubentoni</i> | | VU |
| 11 | Galliformes | Cracidae | <i>Pauxi pauxi</i> | EN | VU |
| 12 | Cathartiformes | Cathartidae | <i>Vultur gryphus</i> | CR | |
| 13 | Accipitriformes | Accipitridae | <i>Accipiter collaris</i> | | NT |
| 14 | Accipitriformes | Accipitridae | <i>Morphnus guianensis</i> | VU | NT |
| 15 | Accipitriformes | Accipitridae | <i>Harpia harpyja</i> | VU | NT |
| 16 | Accipitriformes | Accipitridae | <i>Harpyhaliaetus solitarius</i> | EN | |
| 17 | Accipitriformes | Accipitridae | <i>Spizaetus isidori</i> | NT | EN |
| 18 | Falconiformes | Falconidae | <i>Falco deiroleucus</i> | | DD |
| 19 | Gruiformes | Rallidae | <i>Coturnicops notatus</i> | | DD |
| 20 | Gruiformes | Rallidae | <i>Laterallus levraudi</i> | EN | |
| 21 | Psittaciformes | Psittacidae | <i>Ara militaris</i> | EN | VU |
| 22 | Psittaciformes | Psittacidae | <i>Ara araurana</i> | NT | |



F. Trujillo.

| No. | Orden | Familia | Especie | VEN | COL |
|-----|----------------|----------------|---|-----|-----|
| 23 | Psittaciformes | Psittacidae | <i>Ara macao</i> | NT | |
| 24 | Psittaciformes | Psittacidae | <i>Pionopsitta pyrilia</i> | VU | VU |
| 25 | Psittaciformes | Psittacidae | <i>Hapalopsittaca amazonina theresae</i> | EN | |
| 26 | Psittaciformes | Psittacidae | <i>Amazona dusfresniana</i> | NT | |
| 27 | Psittaciformes | Psittacidae | <i>Amazona mercenaria</i> | NT | |
| 28 | Apodiformes | Trochilidae | <i>Avocettula recurvirostris</i> | NT | |
| 29 | Apodiformes | Trochilidae | <i>Ramphomicron microrhynchum</i> | NT | |
| 30 | Piciformes | Ramphastidae | <i>Andigena nigrirostris</i> | NT | NT |
| 31 | Piciformes | Picidae | <i>Campephilus pollens</i> | VU | |
| 32 | Passeriformes | Furnariidae | <i>Thripophaga cherrei</i> | VU | |
| 33 | Passeriformes | Furnariidae | <i>Thripadectes holostictus</i> | NT | |
| 34 | Passeriformes | Thamnophilidae | <i>Clytoctantes alixii</i> | EN | |
| 35 | Passeriformes | Thamnophilidae | <i>Myrmeciza laemosticta</i> | NT | |
| 36 | Passeriformes | Grallaridae | <i>Grallaria chtonura</i> | CR | |
| 37 | Passeriformes | Grallaridae | <i>Grallaria excelsa phelpsi</i> | VU | |
| 38 | Passeriformes | Grallaridae | <i>Grallaricula cucullata venezuelana</i> | VU | |
| 39 | Passeriformes | Rhinocryptidae | <i>Scytalopus atratus</i> | NT | |
| 40 | Passeriformes | Cotingidae | <i>Phoenicircus nigricollis</i> | NT | |
| 41 | Passeriformes | Cotingidae | <i>Ampeliooides tschudii</i> | NT | |
| 42 | Passeriformes | Cotingidae | <i>Rupicola peruvianus</i> | NT | |
| 43 | Passeriformes | Pipridae | <i>Corapipo leucorrhoa</i> | NT | |
| 44 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Ochthoeca nigrita</i> | NT | |
| 45 | Passeriformes | Tyrannidae | <i>Polystictus pectoralis</i> | NT | NT |
| 46 | Passeriformes | Thraupidae | <i>Hemispingus goeringi</i> | VU | |
| 47 | Passeriformes | Parulidae | <i>Basileuterus cinereicollis</i> | NT | NT |
| 48 | Passeriformes | Parulidae | <i>Dendroica cerulea</i> | NT | |
| 49 | Passeriformes | Vireonidae | <i>Vireolanius eximius</i> | NT | |
| 50 | Passeriformes | Icteridae | <i>Cacicus uropygialis</i> | | NT |
| 51 | Passeriformes | Emberizidae | <i>Sporophila schistacea</i> | NT | |
| 52 | Passeriformes | Emberizidae | <i>Oryzoborus crassirostris</i> | NT | |
| 53 | Passeriformes | Emberizidae | <i>Oryzoborus maximilianus</i> | NT | |
| 54 | Passeriformes | Emberizidae | <i>Oryzoborus angolensis</i> | NT | |
| 55 | Passeriformes | Fringillidae | <i>Carduelis yarrellii</i> | CR | |
| 56 | Passeriformes | Fringillidae | <i>Carduelis cucullata</i> | CR | |

VU: Vulnerable

EN: En Peligro

CR: En Peligro Crítico

NT: Casi Amenazadas

DD: Datos Deficientes



CRUSTÁCEOS
DECÁPODOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA: BIODIVERSIDAD,
CONSIDERACIONES BIOGEOGRÁFICAS Y CONSERVACIÓN

O. Lasso-Alcalá.

Anexo 12.

Lista preliminar de los crustáceos decápodos de la Orinoquia venezolana, indicando nivel de vulnerabilidad, especies comerciales y endemismos.

| Taxa | Endémica | Subcuenca, río, subregión | Vulnerable | Comerciales | |
|----------------------------------|----------|---------------------------|-------------------------------|-------------|--------------|
| | | | | Consumo | Ornamentales |
| Familia Penaeidae | | | | | |
| <i>Litopenaeus schmitti</i> | no | | no | sí | |
| <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> | no | | no | sí | |
| Familia Sergestidae | | | | | |
| <i>Acetes americanus</i> | no | | no | | |
| <i>Acetes paraguayensis</i> | no | | no | | |
| Familia Atyidae | | | | | |
| <i>Atya gaboensis</i> | no | | no | | |
| Familia Euryrhynchidae | | | | | |
| <i>Euryrhynchus amazonensis</i> | no | | no | | |
| <i>Euryrhynchus pemoni</i> | si | Caroní | Vulnerable D2 | | |
| Familia Palaemonidae | | | | | |
| <i>Macrobrachium acanthurus</i> | no | | no | sí | |
| <i>Macrobrachium amazonicum</i> | no | | no | sí | sí |
| <i>Macrobrachium aracamuni</i> | si | Alto Orinoco | no | | |
| <i>Macrobrachium atabapense</i> | si | Alto Orinoco | no | | |
| <i>Macrobrachium brasiliense</i> | no | | no | sí | |
| <i>Macrobrachium carcinus</i> | no | | no | sí | |
| <i>Macrobrachium cortezi</i> | no | | no | sí | |
| <i>Macrobrachium dierythrum</i> | si | Aguaro | no | | |
| <i>Macrobrachium ferreirai</i> | no | | no | | |
| <i>Macrobrachium jelskii</i> | no | | no | | sí |
| <i>Macrobrachium manningi</i> | si | Caroní | no | | |
| <i>Macrobrachium nattereri</i> | no | | no | sí | |
| <i>Macrobrachium pectinatum</i> | si | Alto Orinoco | no | | |
| <i>Macrobrachium pumilum</i> | si | Aguaro | Vulnerable D2 | | |
| <i>Macrobrachium quelchi</i> | si | Caroní | no | | |
| <i>Macrobrachium reyesi</i> | no | | Vulnerable B1 (a-biii, iv, v) | | |
| <i>Macrobrachium rosenbergii</i> | no | | no | sí | |
| <i>Macrobrachium rodriguezi</i> | si | Caris | Vulnerable B1 (a-biii, v) | | |
| <i>Macrobrachium surinamicum</i> | no | | no | | |
| <i>Nematopalaemon schmitti</i> | no | | no | | |
| <i>Palaemon pandaliformis</i> | no | | no | | |
| <i>Palaemonetes carteri</i> | no | | no | | |
| <i>Palaemonetes ivonicus</i> | no | | no | | |



O. Lasso-Alcalá.

| Taxa | Endémica | Subcuenca, río, subregión | Vulnerable | Comerciales | |
|------------------------------------|----------|---------------------------|------------|-------------|--------------|
| | | | | Consumo | Ornamentales |
| <i>Palaemonetes mercedae</i> | no | | no | | |
| <i>Pseudopalaemon amazonensis</i> | no | | no | | |
| <i>Pseudopalaemon gouldingi</i> | no | | no | | |
| Familia Porcellanidae | | | | | |
| <i>Petrolisthes armatus</i> | no | | no | | |
| Familia Diogenidae | | | | | |
| <i>Clinabarius vittatus</i> | no | | no | | |
| Familia Panopeidae | | | | | |
| <i>Hexapanopeus paulensis</i> | no | | no | | |
| <i>Panopeus herbstii</i> | no | | no | | |
| <i>Panopeus occidentalis</i> | no | | no | | |
| Familia Portunidae | | | | | |
| <i>Callinectes bocourti</i> | no | | no | si | |
| <i>Callinectes ornatus</i> | no | | | si | si |
| Familia Pilumidae | | | | | |
| <i>Pilumnus floridanus</i> | no | | no | | |
| Familia Trichodactylidae | | | | | |
| <i>Moreirocarcinus emarginatus</i> | no | | no | | |
| <i>Poppiana dentata</i> | no | | no | | |
| <i>Valdivia serrata</i> | no | | no | | |
| <i>Forsteria venezuelaensis</i> | no | | no | | |
| Familia Xanthidae | | | | | |
| <i>Eurytium limosum</i> | no | | no | | |
| <i>Leptodius floridanus</i> | no | | no | | |
| <i>Menipe nodifrons</i> | no | | no | | |
| <i>Panopeus americanus</i> | no | | no | | |
| <i>Panopeus occidentalis</i> | no | | no | | |
| Familia Pseudothelphusidae | | | | | |
| <i>Eudaniella casanarensis</i> | si | Meta | | | |
| <i>Kingsleya hewashini</i> | si | Alto Orinoco | | si | |
| <i>Microthelphusa</i> sp. A | si | Alto Orinoco | no | | |
| <i>Microthelphusa barinensis</i> | si | Alto Apure | no | | |
| <i>Microthelphusa boliviari</i> | si | Caroní | no | | |
| <i>Microthelphusa</i> sp. B | si | Alto Orinoco | no | | |
| <i>Microthelphusa</i> sp. C | si | Alto Orinoco | no | | |
| <i>Microthelphusa</i> sp. D | si | Alto Orinoco | no | | |
| <i>Microthelphusa racenisi</i> | si | Pao | no | | |
| <i>Prionothelphusa eliae</i> | no | | no | | |
| <i>Fredius adpressus adpressus</i> | si | Parguaza | no | | |



CRUSTÁCEOS
DECÁPODOS DE LA ORINOQUIA VENEZOLANA: BIODIVERSIDAD,
CONSIDERACIONES BIOGEOGRÁFICAS Y CONSERVACIÓN

O. Lasso-Alcalá.

| Taxa | Endémica | Subcuenca, río, subregión | Vulnerable | Comerciales | |
|-------------------------------------|----------|---------------------------|------------|-------------|--------------|
| | | | | Consumo | Ornamentales |
| <i>Fredius adpressus piaroensis</i> | si | Cuao | no | | |
| <i>Fredius beccari</i> | no | | | | |
| <i>Fredius chaffanjoni</i> | si | Alto Orinoco | no | | |
| <i>Fredius cuaoensis</i> | si | Alto Orinoco | no | | |
| <i>Fredius estevini estevini</i> | no | Caroní | no | si | |
| <i>Fredius estevini siapensis</i> | no | Alto Orinoco | no | si | |
| <i>Fredius fitkaui</i> | no | Rio Negro | no | | |
| <i>Fredius platyacanthus</i> | si | Caura-Caroní | no | | |
| <i>Fredius reflexifrons</i> | no | | no | | |
| <i>Fredius stenolobus</i> | no | | no | | |
| <i>Oedothelphusa orientalis</i> | si | Morichal Largo | no | | |
| <i>Orthothelphusa holthuisi</i> | si | Alto Apure | no | | |
| <i>Rodriguezus trujillensis</i> | si | Apure | | | |
| Familia Gecarcinidae | | | | | |
| <i>Cardisoma guanhumi</i> | no | | no | si | |
| Familia Ocypodidae | | | | | |
| <i>Ocypode quadrata</i> | no | | no | | |
| <i>Uca rapax</i> | no | | no | | |
| <i>Uca vocator</i> | no | | no | | |
| <i>Ucides cordatus</i> | no | | no | | |
| Familia Grapsidae | | | | | |
| <i>Aratus pissoni</i> | no | | no | | |
| <i>Armases angusticeps</i> | no | | no | | |
| <i>Armases benedicti</i> | no | | no | | |
| <i>Armases rubripes</i> | no | | no | | |
| <i>Goniopsis cruentata</i> | no | | no | | |
| <i>Sesarma rectum</i> | no | | no | | |
| <i>Sesarma curacaoensis</i> | no | | no | | |
| <i>Metasesarma rubripes</i> | no | | no | | |



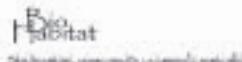
C. Suárez.

Anexo 13.

Sistemas de clasificación de humedales.

| Nombre | Descripción | Referencia |
|---|---|---|
| Clasificación nacional de humedales de Estados Unidos | Clasificación jerárquica que contiene 5 niveles que describen los componentes de un humedal, nombre, vegetación, sustrato, textura, régimen de agua, química del agua y suelo. Esta clasificación contiene hábitats con vegetación y sin vegetación. | Cowardin <i>et al.</i> (1979), Cowardin y Golet (1995). |
| Clasificación hidrogeomorfológica de Australia | Basada en geoformas y régimenes de agua con subdivisiones adicionales basadas en tamaño, forma, calidad del agua y características de la vegetación. | Semeniuk (1987), Semeniuk y Semeniuk (1997). |
| Clasificación de humedales en los países del occidente Europeo: Corine Biotopos(1991) Clasificación de hábitats paleoárticos (1996) EUNIS Clasificación de habitats (2002) (European Nature Information System) | Estándares europeos para la descripción jerárquica de áreas naturales o seminaturales, incluyendo hábitat de humedal. Los hábitats son identificados por sus facies y su flora. La clasificación de hábitats de EUNIS (2002) integra la anterior clasificación (CORINE – Biotopos, clasificación de hábitats paleo-árticos) y establece una unión con otros tipos de clasificación (CORINE-Land-Cover, el sistema de clasificación nórdico y otros sistemas nacionales). | European Communities (1991), Devillers y Devillers-Terschuren (1996), Davies y Moss (2002). |
| Sistema de clasificación Ramsar para humedales | Listado jerárquico de hábitat de humedal basado en la clasificación nacional de humedales de USA. Esta ha sido modificada en varias ocasiones desde su introducción en 1989, para incorporar hábitat del interés de las partes contrantes de la convención Ramsar. | Scout y Jones (1995), Ramsar Bureau (2000). |
| Clasificación de humedales del Mediterráneo MedWet | Listado jerárquico de hábitat de humedal basado en la clasificación nacional de humedales de USA, con modificaciones realizadas para reflejar el rango de hábitat de humedal alrededor del mediterráneo. Un software que acompaña la metodología permite otras clasificaciones usadas comúnmente en la región. | Hecker <i>et al.</i> (1996) |
| Clasificación de humedales de Canadá | Listado jerárquico de hábitat basado en amplia fisonomía e hidrología, geomorfología y fisonomía vegetal. Una caracterización adicional es basada en elementos químicos de los hábitats. | National Wetlands Working Group (1997), Zoltai y Vitt (1995). |
| Clasificación de humedales de Sur África | Adaptación de la clasificación de humedales de "Cowardin" en USA. Incluye adaptaciones que reflejan los aspectos funcionales de los humedales basado en geomorfología y características hidrológicas. Esta clasificación es jerárquica y capaz de acomodar todos los tipos de humedales en la región. | Dini y Cowan (2000). |
| Clasificación de humedales de Asia | Basada en formas de la tierra y régimenes de agua. Esta clasificación puede ser emanada a partir de la información principal de campo (inventarios) y ampliada con información en vegetación, tamaño, y calidad de agua. | Finlayson <i>et al.</i> 2002a y Finlayson <i>et al.</i> 2002b. |

Fuente: Adaptado de Ramsar Handbook 10. Wetland inventory. A Ramsar framework for wetland inventory. Ramsar handbooks for the wise use of wetlands. 2nd edition, 2003.



Selva, bosques, conservación y desarrollo sostenible



Centro para el Desarrollo de la Biodiversidad Neotropical
Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá Colombia



Agua Verde



Bienvenidos a Colombia por el mundo



Fundación ETNOLANDIA



200 COLOMBIA
AÑOS DE IDENTIDAD 1810-2010

