

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/45071994>

Desarrollo sostenible en la Amazonía : ¿mito o realidad?

Article · January 2001

Source: OAI

CITATIONS

5

READS

128

2 authors, including:



[Santiago Mora](#)

St. Thomas University

18 PUBLICATIONS 209 CITATIONS

SEE PROFILE

DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA AMAZONÍA

¿Mito o realidad?



*Mario Hiraoka
Santiago Mora
(Editores)*

DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA AMAZONÍA

¿Mito o realidad?

Hombre y ambiente N° 63-64
número monográfico



2001

DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA AMAZONÍA
¿Mito o realidad?

Mario Hiraoka y Santiago Mora (editores)

Colección: Hombre y ambiente N° 63-64 número monográfico

Ira. Edición: Ediciones Abya-Yala
Av. 12 de octubre 14-30 y Wilson
Telfs.: 562-633 / 506-267 / 506-251
Fax: 506-255 / 506-267
Casilla 17-12-719
E-Mail: editorial@abyayala.org
Quito-Ecuador

Autoedición: Ediciones Abya-Yala
Quito-Ecuador

ISBN: 9978-04-625-9

Impresión: Producciones digitales Abya-Yala
Quito-Ecuador

Impreso en Quito-Ecuador, marzo del 2001

Contenido

Sobre los autores.....	7
Prefacio	
<i>M. Hiraoka & S. Mora</i>	9
La agricultura prehistórica en la Amazonía	
<i>W. M. Denevan</i>	15
Origen y persistencia de las tierras negras de la Amazonía	
<i>W.I. Woods & J.M. McCann</i>	23
Suelos negros y sociedad: un sistema agrícola de entonces, ¿un sistema agrícola de ahora?	
<i>S. Mora</i>	31
Extracción en el bosque húmedo y conservación en la Amazonía	
<i>O.T. Coomes & B.L. Barham</i>	47
Apicultura y desarrollo sostenible de la agricultura entre los colonos de Rondonia, Brasil	
<i>J.C. Brown</i>	61
Comunidades pesqueras amazónicas: expectativas de desarrollo en el final del siglo XX	
<i>L.G. Furtado</i>	73
Puede la agroforestería de la Amazonia entregar lo que promete: el caso Tomé-Açu, Brasil	
<i>M. Hiraoka</i>	85
Perspectivas ecológicas de la cosecha de productos forestales no maderables	
<i>S. Moegenburg</i>	103
Desaparición de bosques por consumo de leña en el estuario del Amazonas	
<i>A. Tsuchiya</i>	121
Manejo tradicional de recursos naturales en el estuario del río amazonas: <i>Raphia taedigera</i>	
<i>M. Hiraoka, J. Carney, N. Hida & O. Shimmi</i>	133

Métodos etnobotánicos para predecir el sexo y facilitar el cultivo del aguaje (<i>Mauritia flexuosa</i>) en sistemas agroforestales <i>M. Pinedo-Vasquez, J. Layne, M. Pinedo-Panduro & J. Barletti</i>	145
Uso sustentable de los ungulados amazónicos: implicaciones para las áreas protegidas comunales <i>R.E. Bodmer</i>	155
De guerreros a negociadores: un análisis de la sustentabilidad de la Capitanía del Alto y Bajo Izozog (CABI) estrategias de conservación y desarrollo <i>J. Beneria - Surkin</i>	165
Referencias	183
Indice de nombres	199

Los autores

B. L. Barham

Departamento de Agricultura y ciencias económicas aplicadas, Universidad de Wisconsin-Madison. Madison, WI 53706, EUA

J. Barletti Psaqualle

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú.

J. Beneria-Surkin

Facultad de Planificación Urbana. Universidad de California-Los Angeles. Los Angeles, CA 90095-1524, EUA.

R. E. Bodmer

Departamento de Zoología Universidad de Florida. 223 Bartram Hall. Gainesville, FL 32611-2009, EUA

J.C. Brown

Departamento de Geografía. Universidad de California - Los Angeles. Los Angeles, CA 90095-1524, EUA.

J. Carney

Departamento de Geografía. Universidad de California - Los Angeles. Los Angeles, CA 90095-1524, EUA.

O.T. Coomes

Departamento de Geografía McGill University Montreal, P.Q. H3A 2K6 Canadá.

W. M. Denevan

Departamento de Geografía. Universidad de Wisconsin-Madison 53307, EUA.

L. G. Furtado

Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém, Pará. Avenida Perimetral. 66.040-170 Belém, PA, Brasil

N. Hida

Departamento de Geografía. Universidad de Akita 010 Tegata, Akita, Japón.

M. Hiraoka

Departamento de Geografía. Universidad de Millersville. Millersville, PA 17551-0302. EUA.

J. Layne

New York University. New York, N.Y. EUA.

J.M. MCCann

División de Ciencias Sociales, New School University, New York, NY, 10011, EUA.

S. M. Moegenburg

Departamento de Zoología. Universidad de Florida, Gainesville, FL 32611, EUA.

S. Mora

Departamento de Arqueología, Universidad de Calgary. 2500 University Drive, N.W., T2N 1N4 Alberta, Canadá.

M. Pinedo Panduro

Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana, Iquitos, Perú.

M. Pinedo-Vásquez

Centro para la investigación ambiental y la conservación -CERC. Columbia University 1200 Amsterdam Avenue, MC5557. New York, NY 10027. EUA.

O. Shimmi

Departamento de Geografía. Kagawa University
760 Takamatsu-shi, Kagawa, Japón.

A. Tsuchiya

Departamento de Estudios Ambientales. Facultad
de Ciencias y Artes Integradas, Universidad de Hi-

roshima. Higashi Hiroshima, Hiroshima 739, Ja-
pón.

W.I. Woods

Departamento de Geografía y Geología, Southern
Illinois University-Edwardsville, IL 62026, EUA.

Prefacio

M. Hiraoka y S. Mora

“It is to be hoped that in the not remote future this grand and luxuriant country will be utilized, not for the creation of wealth for speculators, but to provide happy homes for millions of families”

Alfred Russel Wallace 1905:321.

Es posible caracterizar la historia del siglo XX por el predominio de una forma peculiar de concebir la naturaleza. Esta ha influido profundamente las relaciones que las grandes sociedades transnacionales y multiculturales, en todos sus niveles - local, regional y global - establecieron con el ámbito. En ellas la naturaleza fue vista en oposición a la cultura. Por ello para muchos la historia de este siglo, en particular, puede ser descrita como un proceso mediante el cual la naturaleza ha sido sometida y transformada a través de la cultura en un producto más.

Esta visión de la cultura y la naturaleza es característica de una época en la cual la idea de un crecimiento ilimitado, asociado a la idea del desarrollo, era soportada por el supuesto de la existencia de unos recursos infinitos que son potenciados por los interminables avances tecnológicos. De tal forma, el crecimiento universal y continuado podía ser visto como una meta global. Muchos esperaban que los países, ahora llamados del sur, crearan las estrategias adecuadas para entrar por la vía del desarrollo transformando la naturaleza en naturaleza culturizada. La experiencia del Viejo Mundo y Norte América demostraba que el eficiente

reemplazo de lo “salvaje” por lo productivo era un requisito indispensable para alcanzar el desarrollo.

La historia reciente ha sido contundente al demostrar lo equivocadas que son estas ideas. El crecimiento no es ilimitado y la frontera entre la naturaleza y la sociedad no es tan clara como se había pensado inicialmente. En efecto, el desarrollo se encuentra restringido por la disponibilidad de recursos, dificultad que difícilmente puede ser superada por el desarrollo tecnológico, así como por los múltiples efectos ambientales y sociales iniciados como parte de este crecimiento. Por ejemplo, la aplicación de este desarrollo, en los países del sur, contribuyó a crear formas de apropiación de los recursos que restringieron el acceso a los mismos y los beneficios derivados de ellos para una gran parte de la población. Así se contribuyó a profundizar las diferencias sociales, generando conflictos que se tradujeron en problemas que se pueden catalogar como ambientales. La colonización espontánea de las tierras bajas llevada a cabo por inmensas masas de desplazados de las regiones andinas o de otras regiones densamente pobladas, es tan solo un ejemplo. Estos movimientos colonizadores pusieron en peligro muchas de las especies vegetales maderables, destruyeron importantes econichos y diezmaron la fauna al intentar suplir de pieles los mercados nacionales e internacionales. Hoy los precarios asentamientos de estos colonos se agolpan en las fronteras de las reservas y parques naturales

que fueran creados en algunas regiones como la última alternativa para la conservación. En fin, el resultado de esta historia es un círculo vicioso en el cual las relaciones de apropiación de la naturaleza, a través de la definición del recurso y sus potenciales usos inmediatos, reflejan y refuerzan la inequidad de las relaciones sociales, generando más inequidad y alimentado un progresivo menoscabo social y ambiental. Ciertamente se trata de un proceso complejo, el cual involucra no solo el presente, sino la historia de las interacciones que las sociedades han desarrollado en el ámbito ocupado por ellas.

Las contradicciones generadas por la aplicación de los esquemas basados en el desarrollo ilimitado llevaron, hacia finales del siglo XX, al planteamiento de la idea del desarrollo sostenible. Con el mismo se espera, entre otras cosas, poder contribuir con una perspectiva que posibilite el disfrute de los beneficios generados por el uso de los recursos, garantizando su permanencia hacia el futuro. ¿Es viable el desarrollo del tal perspectiva? ¿Cuáles son los requisitos necesarios para que esto pueda llevarse a cabo? ¿Hemos dado pasos en este sentido a principios del siglo XXI? Son innumerables los esfuerzos realizados por algunos países e instituciones para orientar el desarrollo hacia un desarrollo sostenible. Sin embargo, la respuesta a estas preguntas involucra un gran número de variables que hacen difícil contestar de una manera rápida y sencilla las interrogantes anteriormente planteadas. Para ello es necesario conocer datos técnicos, comprender los contextos sociales de los grupos humanos a lo largo del tiempo, pero más que nada es necesario entender la variabilidad y los alcances de las formas de manejo desarrolladas como anterioridad, desde una perspectiva que mide sus consecuencias hacia el futuro como

alternativas viables o posibles obstáculos para el desarrollo sostenible.

El presente texto aborda estos temas en una región, que va más allá de los límites territoriales de un país específico: la Amazonía. Esta, para muchos, representa una de las últimas fronteras entre las grandes sociedades transnacionales y multiculturales que hoy habitan el planeta y la naturaleza. Como lo fueron en el pasado otras fronteras, se trata de un punto en el cual convergen y se hacen aún más patentes los conflictos sociales y ecológicos de las sociedades que participan. Sus historias y sus luchas, así como los cambiantes contextos globales - p.e demanda de productos de los mercados o desarrollo de políticas -, son algunos de los factores que contribuyen a definir día a día el futuro de esta parte del mundo. Con la búsqueda y evaluación de novedosas o antiguas alternativas de manejo, los autores de los textos que aquí se presentan intenta contribuir a responder la pregunta que sirve de título a esta obra ¿es un mito o una realidad el desarrollo sostenible en la Amazonía?

Denevan (capítulo 1), Woods y McCann (capítulo 2) y Mora (capítulo 3), examinan, desde diferentes perspectivas, la agricultura prehistórica. Con ello plantean una alternativa para generar un sistema de producción menos destructivo del bosque, al tiempo que se demuestra que en el pasado se dio una estabilidad en los asentamientos humanos basada en una producción sostenida. Más allá de los datos técnicos sobre los alcances de estos sistemas de producción, o de la densidad de población que pudieran mantener en una determinada época, se encuentran los contextos sociales de los antiguos usuarios o de los potenciales usuarios futuros. Así se ponen de manifiesto preguntas tales como ¿qué tan deseables son estos sistemas a nivel local, regional, nacional

o global? ó ¿qué tan acordes pueden ser con las expectativas sociales de los modernos ocupantes de la región? o ¿qué tan sostenibles pueden llegar a ser dentro de una economía global? Estas preguntas, formuladas a partir del estudio de un sistema agrícola, resultan válidas cuando abordamos otros temas igualmente importantes. En realidad se trata de preguntas que se repiten una y otra vez a lo largo de este libro. Cuando se habla del manejo de los sistemas agroforestales (Hiraoka, capítulo 7), la cosecha de productos no maderables y el manejo de las palmas (Moegenburg, capítulo 8; Hiraoka, Carney, Hida y Shimmi, capítulo 10; Pinedo-Vásquez, Layne; Pinedo Panduro y Bartlett Psaqualle, capítulo 11), la caza de ungulados (Bodmer, capítulo 12), la pesca (Furtado, capítulo 6), la apicultura (Brown capítulo 5) o la cocción de tejas de barro para suplir la creciente demanda de los centros urbanos (Tsuchiya, capítulo 9), estas preguntas surgen una y otra vez. De igual forma la gran mayoría de las contribuciones a este volumen coinciden en señalar como cada una de estas actividades es complementaria de otras. Podríamos pensar que con ello se sugiere que las mismas deben ser diversificadas y de amplio rango para ser verdaderamente sostenibles.

Coomes y Barham (capítulo 4), por su parte, examinan la extracción tradicional de productos del bosque. Estos autores ven con preocupación como las ONGs, que trabajan en la región, no han logrado entender en profundidad la lógica sobre la cual opera esta actividad, dificultándose con ello la obtención de mejores resultados en el apoyo a la misma. Factores tales como los procesos de toma de decisiones a escala familiar, las relaciones sociales generadas en el proceso de extracción de los productos forestales, las experiencias previas en los patrones de utilización de los recursos, o las condiciones geográficas locales, son

algunos de los aspectos que deben ser reconsiderados para lograr un mejor desarrollo de esta actividad. En consecuencia aún deben ser contestadas preguntas tales como ¿cuáles son las prácticas, técnicas y tecnologías específicas que utiliza la gente del bosque para extraer productos de la naturaleza? o ¿cuál es el ingreso líquido generado por la gente del bosque a partir de las actividades extractivas?, ¿cuál es el valor del bosque húmedo, en términos de productos económicos y beneficios ecológicos?

Entre tanto Furtado (capítulo 6) expone la encrucijada que viven las comunidades pesqueras amazónicas, en medio de una convulsionada economía que surge de un paisaje social y político en continua transformación. Estos pescadores se ven confrontados a un mundo, que en muchos aspectos es ajeno, de la mano de unas vacilantes políticas y un pobre apoyo técnico, que en muchas oportunidades los conduce a enfrentamientos con los pescadores industriales. La debilidad de las organizaciones, la falta de convocatoria o la imposibilidad para realizar la misma son algunas de las razones que han hecho de esta actividad una actividad difícil para quienes la practican. En la actualidad la respuesta a los conflictos vividos por los pescadores artesanales es el surgimiento de nuevas formas organizativas, como alternativas prometedoras para el desarrollo sostenible de esta actividad.

Evidentemente los contextos sociales, políticos y económicos descritos por Furtado (capítulo 6) y Coomes y Barham (capítulo 4), tienen semejanzas y diferencias con aquellos que viven los tradicionales habitantes de la Amazonía. Estos, como lo demuestra Beneria-Surkin (capítulo 13), han sufrido un proceso de reorganización con el fin de hacerle frente a los dramáticos cambios que se han dado desde el inicio del contacto con Europa. La historia reciente de algunas comunidades Bolivianas

destacan la capacidad de respuesta lograda, así como el potencial para que las organizaciones construidas contribuyan de forma efectiva al desarrollo sostenible en la región. En parte el éxito logrado se apoya en la posibilidad de acceder a contextos supra regionales, con un continuo trabajo local. No obstante esta trayectoria histórica no ha sido fácil; resultan ser innumerables las fuentes que pueden contribuir a su desestabilización.

Si bien es cierto que nuestros conocimientos sobre las sociedades que utilizaron los bosques o que se reconfiguran en la actualidad en sus interacciones con el mismo en el presente no son del todo satisfactorias, tampoco lo son muchos de los datos técnicos que permiten o permitieron el desarrollo de políticas concretas sobre la colonización. En muchas oportunidades las propuestas para el desarrollo de los programas se basan en observaciones de corto plazo, que aunque posibilitan conclusiones rápidas, no siempre resultan ser las más adecuadas. Por ello se hace necesaria una evaluación detallada y a largo plazo de los componentes y los cambios de los sistemas que se han empleado y a los cuales se les ha denominado genéricamente como prometedores. Esta es la labor emprendida por Hiraoka (capítulo 7) en relación con los sistemas agroforestales. Estos son examinados a partir de un caso de estudio de Tome-Acu, en la región de Belem. Allí el seguimiento, desde una perspectiva histórica, del rendimiento de los pequeños y medianos productores de origen japonés, permite sopesar algunos de los problemas que estos sistemas tienen para mantenerse como alternativas sostenibles en el futuro. El acceso a los mercados, la variación en la demanda de los productos y la existencia o carencia de una organización coordinada para la producción, se destacan como algunos de los parámetros que deben ser cuidadosamente estudiados en progra-

mas semejantes. Brown (capítulo 5), por su parte, realza la fragilidad de los conocimientos técnicos que sirvieron de apoyo para el desarrollo de los programas apícolas en Rondonia. Estos últimos se han presentado como el resultado de procesos sustentables y acordes con la conservación de los recursos. Sin embargo, cuando son planteadas preguntas tales como: ¿son factibles estos proyectos en un contexto económico? o ¿existen ejemplos de su éxito en una economía regional?, o ¿contribuyen estos programas a la preservación del bosque? se hacen patentes resquebrajaduras que deben ser corregidas para que las respuestas a estas preguntas comprueben sus aportes al desarrollo sostenible.

De otra parte, este libro también pone en entredicho algunos de los mitos más arraigados a nivel popular: Este es el caso del uso de la madera como combustible, la cual ha sido vinculada directamente con una devastación ambiental. En efecto, el estudio de la producción alfarera (Tsuchiya, capítulo 9) en el bajo Amazonas sugiere que sus efectos, hasta el presente, no han sido tan dramáticos como la imaginación popular lo sugiere. Otros aportes, de indudable valor, se encuentran en la exploración de nuevos componentes que pueden ser elementos claves para el desarrollo de actividades económicas sostenibles. Este es el caso del uso de plantas tales como *Raphia taedigera* - Hiraoka, Carney, Hida y Shimmi, capítulo 10 - o de las técnicas empleadas por los habitantes de la Amazonía para seleccionar, cultivar y propiciar el desarrollo de plantas con comprobado valor económico - Pinedo-Vásquez; Layne; Pinedo Panduro; y Barletti Psaqualle, capítulo 11. Una reflexión semejante es realizada en relación con la caza, actividad que requiere de mayor atención (ver capítulo 12).

Hemos querido presentar en esta recopilación de artículos una visión general, y en

algunos aspectos detallada, de los procesos que dificultan o contribuyen al desarrollo sostenible en la Amazonía. Creemos que el texto es rico y provee al lector, particularmente de habla castellana, de una visión actualizada sobre diferentes aspectos relacionados con el desarrollo sostenible en la Amazonía. Con la misma se hace patente, hoy más que nunca, la existencia de un vector temporal hacia el futuro, que no puede desvincularse o aislarse del pasado. Las acciones que se dieron en el pasado imprimen

características específicas al ámbito y los ocupantes de la Amazonia de hoy y de mañana, quitándoles u otorgándoles nuevas alternativas para su desarrollo. Sin embargo, este desarrollo sólo podrá ser sostenible cuando se encuentre soportado por unos sólidos conocimientos que permitan asumir la responsabilidad que nos corresponde con el futuro y el presente. Es pues, el oficio del lector, responder qué tanto hay de mito o de realidad en el desarrollo sostenible en la Amazonía.

La agricultura prehistórica en la Amazonía*

W. M. Denevan

Es lamentable lo poco que sabemos de las técnicas agrícolas pre-europeas en la Amazonía. Los informes sobre la demografía y los patrones de asentamientos prehistóricos, inclusive el tamaño de los sitios y la duración de la ocupación se encuentran parcialmente basados en suposiciones sobre la productividad de los alimentos. Solamente existen indicios físicos dispersos y las informaciones etnohistóricas y etnográficas tienen un valor limitado.

Los antropólogos han descrito generalmente como representativos de los sistemas de producción prehistóricos a los cazadores y recolectores (forrageros), así como a los agricultores que practicaban el sistema de cultivo rotatorio, entre otras formas económicas tradicionales de la Amazonía. A pesar de que tales grupos han sufrido una considerable aculturación, se ha sugerido que sus ecologías de producción (y funcionamiento de sus asentamientos) han cambiado poco desde los tiempos prehistóricos. De forma semejante se sugiere que no se han dado cambios en los cultivos y las herramientas empleadas (Meggers 1995:35). Esta perspectiva, sin embargo, está siendo progresivamente criticada. Pocos grupos han quedado aislados de la economía y tecnología global, directamente o indirectamente, no solamente en el presente sino desde el año 1492.

La arqueóloga Anna Roosevelt ha dicho que en la Amazonía “las teorías sobre la subsis-

tencia de la preconquista no pueden ser probadas con datos etnográficos” y que “las técnicas de manejo de recursos de los indígenas contemporáneos no pueden considerarse como representativas de las prehistóricas” (Roosevelt 1989:31). Beckerman (1987:88) anotó que en la Amazonía “los sistemas que funcionan hoy son en su mayoría pequeños residuos de lo que era una vez un sistema mayor de agricultores y chagras”. Existen afirmaciones comparables entre otros autores las cuales incluyen a Colchester (1984:311) y Roe (1994:198-200). Además, la mayor parte de los indígenas que sobrevivieron se encuentran en los bosques altos de la tierra firme, en los interfluvios, donde las condiciones de los recursos (suelos, caza y pesca) no son adecuadas, mientras que muchos de los indígenas prehistóricos, vivían situados en o cerca de los planos de inundación (várzeas), que son ricos en recursos.

Es solamente una asunción que la agricultura de cultivo rotatorio, de baja productividad, era el sistema dominante. No existe ninguna prueba directa de ello. Sabemos que se practicaba la tala del bosque, pero eso no necesariamente indica la existencia de la agricultura de cultivo rotatorio. He discutido en un artículo anterior (1992), que las hachas de piedra eran tan ineficaces para desmontar, que la agricultura de cultivo rotatorio, seguida de un largo período de barbecho, tan común hoy día, no sería factible. Es necesaria la inversión de demasiado tiempo y energía para derribar,

* Originalmente publicado en *Culture and Agriculture*, 1998, Vol. 20.

especialmente, los árboles maduros. Los desmontes iniciales serían hechos donde los árboles eran pequeños, como a lo largo de los arroyos y en los sitios de caída de árboles; en parcelas dominadas por palmeras, bambú, o lianas; y en sitios en los cuales tuvieron lugar actividades humanas anteriores (por ejemplo, aldeas, campamentos, caminos y chagras). Una vez empezado un pequeño claro podría ser ampliado gradualmente hasta tener un tamaño considerable. Una vez establecida, una chagra podría ser utilizada por varios años, dado el trabajo necesario para desmontar una nueva área con hachas de piedra. Por ello sostengo que la mayoría de la agricultura de tierra firme fue permanente o semipermanente hasta que las hachas de metal fueron introducidas y posibilitaron el cambio frecuente de la ubicación de las chagras. La fertilidad del suelo fue mantenida con las cenizas resultantes de la quema en la chagra, aditivos orgánicos, integración con cultivos arbóreos, y la creación de suelos antropogénicos fértiles. Así resulta posible, por varios años, sin el mejoramiento del suelo, la producción de yuca en suelos pobres, siendo la invasión de las hierbas malas y pestes un problema mayor que la fertilidad de los suelos.

Formas de cultivo prehistóricas

De acuerdo a los hábitats, podemos designar tres tipos generales de campos agrícolas prehistóricos. El primero es el cultivo de las llanuras inundables. Sin duda, fueron producidos cultivos anuales en las playas, islas, y restingas naturales durante los períodos de aguas bajas. Los primeros exploradores del río Amazonas nos dan algunas indicaciones de esto (Meggers 1996:125-126). Sin embargo, como Meggers (1996:12,28-29) y otros han indicado, grandes inundaciones periódicas, cada 5 ó 10 años, cubren enteramente los planos de

inundación destruyendo la mayoría de los cultivos. Consecuentemente, era necesaria una válvula de escape, y ésta fue, probablemente, los escarpes adyacentes, los bordes de la tierra firme bien drenados y especialmente los escarpes que se proyectan sobre los canales navegables que dan fácil acceso al río principal (Lathrap 1970:44; Meggers 1991:199; Denevan 1996). Así, aparentemente, existía un sistema complementario donde se cultivaban ambos, los planos de inundación con un buen suelo y un alto riesgo (várzea) y las zonas limítrofes con éstos, con un suelo pobre y un bajo riesgo (tierra firme).

El segundo tipo de campo agrícola es el camellón. Restos de estas crestas, plataformas, y montículos se encuentran en las sabanas estacionalmente inundadas en el norte de Bolivia (Denevan 1966; Erickson 1995), Llanos del Orinoco en Venezuela (Zucchi & Denevan 1979) y en la zona costera de Guyana, Surinam y Guayana Francesa (Rostain 1991). Estos bien podían haber existido en la Isla de Marajó y en otras partes; si este fue el caso muy bien pudieron haber sido destruidos o sepultados por los sedimentos. Los camellones que nosotros descubrimos en los Llanos de Mojos en Bolivia en 1961 dieron la primera indicación de una agricultura intensiva prehispánica en la Amazonía, fuera de los grandes planos de inundación. Estos camellones pueden llegar a medir 25 metros de ancho, 350 metros de largo, y pueden constar de decenas de miles de unidades. Basados en las observaciones del uso de sistemas similares en México (Chinampas) y en los trópicos del Viejo Mundo, resulta probable que fueran cultivados continuamente, o casi continuamente. La fertilidad podría haber sido mantenida mediante la adición de estiércol orgánico acumulado en las zanjas ubicadas entre los camellones.

La tercera forma de agricultura prehispanica es el cultivo en la tierra firme. Podemos especular que la agricultura de cultivo rotatorio con largos periodos en barbecho, empleando hachas de piedra, en las tierras altas era rara; a su vez los sistemas semi-permanentes con cortos periodos de barbecho eran más comunes, y que éstos estaban integrados y se alternaban con las chagras permanentes y la silvicultura, ambos dominados por árboles perennes útiles y en particular por frutales. Existen varias alusiones sobre la importancia de los frutales en las crónicas del siglo XVI. Sin embargo, la agricultura más intensiva de tierra firme probablemente se realizó en los suelos negros antropogénicos - *terra preta do índio* - por lo cual considero necesario prestarles una atención especial.

Terra Preta

Desde hace mucho tiempo se conocen estos suelos, sin embargo, se han estudiado muy poco y raramente fueron incluidos en los mapas (Woods 1995: 159-160). En tanto, sus localizaciones son bien conocidas por los pobladores locales, quienes las cultivan dada su alta fertilidad. La coloración negra de esta tierra, aparentemente, se debe a la ceniza resultante de las quemaduras en las chagras y los fogones caseros. Su fertilidad es incrementada por un nivel relativamente alto de material orgánico, calcio, y fósforo, junto con niveles de pH y humedad más altos que los registrados en los suelos circundantes. Las *terras pretas* de Manaus han sido datadas hacia el 450 a.C. y en el río Ucayali, en el Perú, se cuenta con fechas de hasta 200 a.C. (Eden *et. al.*, 1984:126).

Nigel Smith (1980:560) ha descrito algunos sitios que llegan de tener una extensión de 80 a 90 hectáreas en promedio, ubicadas en los escarpes. Anna Roosevelt (1987:157) cree

que existen 500 hectáreas (5 km.²) de tierra preta sepultadas bajo la ciudad de Santarém. Algunos sitios tienen varios kilómetros de largo, como lo indican los relatos del siglo XVI cuando mencionan que habían grandes pueblos ribereños con extensiones de varias leguas (Denevan 1996:659). Meggers (1995:27-28), por otro lado, sostiene que solamente algunos sectores de estas grandes áreas fueron ocupadas simultáneamente. Además, solamente pequeñas partes de los sitios de *terra preta* son actualmente basureros de antiguos pueblos.

Smith (1980:553) ha descrito a lo largo de la Carretera Transamazónica, en tierra firme del interior, pequeños sitios de *terra preta* que tienen de 1 a 2 hectáreas, o menos, sugiriendo la existencia de una o varias casas que permanecieron el tiempo suficiente para que se desarrollara la *terra preta*. Katzer (1944:35-48) contó 50.000 hectáreas de *terra preta*, principalmente sitios pequeños, entre el río Tapajós y el río Curuá-Una. Este patrón parece apoyar el Modelo de Bosque Tropical de pequeñas comunidades forestales de tierra firme con densidades de población bajas, que contrasta a los grandes pueblos ribereños (Raymond 1994:177). Sin embargo, recientemente, varios estudios han demostrado que los sitios de *terra preta* en la tierra firme pueden ser enormes.

En 1996 el geógrafo y arqueólogo William Woods y el geógrafo y etnobotánico Joseph McCann examinaron, en cercanías de los ríos Santarém entre los ríos Tapajós y Arapiuns, algunas *terras pretas* en las cuales se incluyen sitios muy grandes (más de 120 hectáreas en Oitavo Bec al sur de Santarém; Woods & McCann 1999). Smith (1980) y otros han sugerido que las *terras pretas* son, principalmente, basureros prehistóricos que contienen restos cerámicos, huesos, ceniza, y otras basuras domésticas. Woods y McCann, por otro la-

do, encontraron sitios que no son basureros uniformes. Los sectores con cerámica se encuentran separados por grandes áreas de tierras negras o marrones sin cerámica¹. Woods y McCann creen que las *terras pretas* que no se originaron en basureros fueron el resultado de actividades agrícolas de largo plazo, que incluyeron quemas en las chagras, recubrimiento con materia orgánica, y abonado compuesto. Los niveles de fósforo y calcio son más bajos que en las *terras pretas* de basurero, aunque el contenido de materia orgánica es alto y los niveles de pH son elevados. Las *terras pretas* que no son basureros consecuentemente son más fértiles que los suelos naturales circundantes. Una vez establecidos, los dos tipos de *terra preta* eran empleados para el cultivo, como ocurre todavía hoy.

Woods y McCann no encuentran una explicación natural para las *terras pretas*². Estas se presentan en una variedad de pendientes y subsuelos; son arcillosas y arenosas; están rodeadas por suelos rojos y amarillos típicos de la tierra firme³. Estos mantiene su fertilidad después de abandonados por un largo tiempo. En realidad, existe alguna evidencia de que son no solamente auto perpetuables, sino que actualmente se expanden por causa de la intensa actividad microbiológica. “Sugerimos que el realce del contenido orgánico y la coloración oscura de la mayoría de las *terras pretas* fue el resultado de alguna combinación de adición de materiales orgánicos y quema, o solamente de quemas. Aunque así se elimina la biota del suelo, temporalmente, el fuego contribuye carbón y ceniza, que aumenta el pH y de ese modo suprime los efectos del aluminio que es tóxico para la biota del suelo” (Woods & McCann 1999). Con el tiempo ese aumento en la actividad microbiológica es la clave para la formación y persistencia de la *terra preta* (Woods, comunicación personal).

El desarrollo de un suelo marrón a partir de una actividad agrícola intensiva y duradera, a diferencia de basurero, ha sido sugerido por varios estudios. Estos, sin embargo, no enfatizan el hecho de que la *terra preta* originada por actividades agrícolas puede ser más extensa que aquella de los basureros. El pedólogo holandés W.G. Sombroek (1966:175), menciona un suelo marrón o menos oscuro, el cual llama *terra mulata*, en la área de Belterra al oeste del río Tapajós, sin artefactos, ocurriendo en bandas alrededor de la *terra preta* negra. El cree que “es probable que este suelo haya obtenido sus propiedades por un cultivo permanente”. En su mapa muestra la *terra preta* a lo largo de un escarpe respaldada por un área mucho mayor de *terra mulata*. En Araraquara, un sitio de *terra preta* en el río Caquetá en la Amazonía colombiana, se formaron suelos marrones en los cuales “el cultivo era hecho de una manera semiintensiva en bosque primario o secundario, probablemente situado lejos de la vivienda, y siempre hecho en el mismo lugar para mejorar el suelo” (Andrade 1986:54, en Mora *et. al.*, 1991:77)⁴.

El Proyecto Araraquara es un estudio a largo plazo realizado por arqueólogos y ecológicos colombianos (Mora *et. al.*, 1991). El sitio se encuentra localizado en un escarpe alto con tierras pretas que tienen de 6 a 15 hectáreas. Uno de los sitios estudiados fue habitado continuamente por casi 800 años. El polen fósil indica grandes cantidades de frutales, junto con maíz, yuca, y otros cultivos. Los pedólogos que trabajan en el proyecto afirman que el cultivo permanente fue posible gracias al transporte y adición de materiales aluviales, así como por la incorporación de materia orgánica que constaba de desechos domésticos, hojas, madera, malezas y algas – una inversión significativa de trabajo.

Otro estudio de *terra preta* de sitios altos es la tesis del arqueólogo Michael Hecken-

berger (1996) en el Alto Xingú. Como en otras partes del sudoeste de la Amazonía, incluyendo Mojos, en Bolivia, varios de los sitios prehistóricos e históricos se encuentran rodeados por fosos defensivos, en ocasiones por varios fosos. Heckenberger encontró 19 sitios con *terra preta* en los bosques cercanos a los ríos. Uno de ellos, Nokugu, tiene 40 hectáreas (15 hectáreas de *terra preta*), y otro, Kuhikugu, tiene 50 hectáreas (principalmente de *terra preta* de color marrón oscuro). (Los pueblos Kuikuru recientes ubicados cerca de estos asentamientos antiguos no pasan de una hectárea). Además de las zanjas existen montículos y calzadas. En Nokugu, se da una continuidad cultural y de asentamiento desde el 950 d.C. hasta el 1500 d.C. Con una gran plaza fija en un sitio, durante todo el período de ocupación, y una posible población de 2.500 habitantes en la época de mayor concentración, parece que toda el área (excepto la plaza) rodeada por los dos fosos fue ocupada. ¿Por qué la necesidad de un segundo foso exterior? Heckenberger supone que la única razón para cavar un segundo foso fue que el crecimiento de la población llenó el área ubicada al interior del primer foso. Esto es parte de la justificación que da para la ocupación completa del sitio, en lugar de una ocupación localizada en pequeños poblados. Este pueblo grande era, probablemente, mantenido por una agricultura relativamente intensiva, con el uso de la *terra preta* (Heckenberger 1996:40,47, 54, 98-100).

Sin duda había grandes sitios de asentamientos prehistóricos en la Amazonía, como lo evidencia la *terra preta*. Algunos pueden representar reocupación periódica de sectores diferentes, otros no. Algunos más eran, aparentemente, grupos dispersos de habitaciones rodeados de campos agrícolas, como lo evidencian los suelos marrones que no son basureros. Dado que solamente el 20 por ciento de

un sitio de *terra preta* de 100 hectáreas hubiera sido ocupado en un momento dado por casas y sus áreas de actividad asociadas, resulta ser todavía un pueblo bastante grande comparado con los pueblos actuales que son más pequeños.

De cualquier forma resulta aparente que grandes áreas de *terra preta* no son basureros, y sí zonas de cultivo que (1) a menudo eran intensivas; (2) podrían sostener pueblos relativamente grandes; (3) eran mantenidos por períodos prolongados y se asocian con asentamientos permanentes de diversos tamaños, y/o pueblos que se relocaban dentro de la zona agrícola. Las fértiles *terras pretas* una vez producidas, tanto negras como pardas, se transformaban en puntos focales de cultivo y por tanto de asentamiento, un proceso autoperpetuable. Un sitio así podría haber empezado con una única familia en una parcela agrícola originada en la quema de un árbol, extendiéndose el tamaño del asentamiento gradualmente con el uso de las hachas de piedra, o posiblemente sin relación con eventos sociales y relaciones espaciales locales y regionales.

Hoy la *terra preta* es raramente creada por indios o colonos⁵ (un ejemplo serían los huertos familiares permanentes). Es necesario un período considerable para la transformación de la *terra preta*, quizá décadas o más, originándose a partir de basureros o prácticas agrícolas semi-intensivas. Ahora los pueblos indígenas son trasladados con demasiada frecuencia y el cultivo tiene una duración tan breve que imposibilita la formación de la *terra preta*.

Probables sistemas de cultivo en tierra firme

Sugiero que la agricultura de cultivo rotatorio con un cultivo de corto período y un

largo barbecho, tan difundido hoy día, no era común en la Amazonía prehistórica por causa de la ineficiencia de las hachas de piedra, especialmente en los bosques primarios de la tierra firme donde los árboles tienen maderas duras. El cultivo de corte y quema indígena ahora tiene un ciclo corto de cultivo, que refleja la pobreza de los suelos, la invasión de plagas, el agotamiento de la caza y las fricciones sociales, pero que se hace posible con el uso de las hachas de acero que permiten la limpieza de nuevas parcelas de una manera relativamente fácil –un evento de varias semanas para producir una chagra suficientemente grande (0.5-2.0 hectáreas) para alimentar una familia. Del mismo modo, en los suelos fértiles de *terra preta*, el cultivo rotatório es ahora la norma porque es más fácil que ocuparse de las agresivas malezas asociadas con el cultivo permanente.

El cultivo rotatório indígena como nosotros lo conocemos hoy día es el resultado de las hachas de acero y del machete. ¿Cómo era, entonces, la naturaleza de la agricultura prehistórica en los sitios altos? No lo sabemos y es posible que nunca lo sepamos. Mientras tanto, hay varias posibilidades:

- *Huertos familiares*: parcelas permanentes de plantas anuales mezcladas con perennes alrededor de las casas, con un control cuidadoso de las malezas y manejo del suelo utilizando desechos domésticos como abono. Lathrap (1977), en su artículo clásico “*Our Father the Cayman, Our Mother the Gourd*”, afirmó que el inicio de la agricultura en la Amazonía fue en huertos familiares. El suponía que las primeras chagras estaban a lo largo de los ríos; sin embargo, éstas fueron, sin duda, una importante forma de producción agrícola prehistórica en los bosques interfluviales

porque no necesitaban del clareo frecuente. Hoy los huertos familiares indígenas están pobremente desarrollados en la mayoría de los pueblos que habitan en los bosques, como consecuencia de la frecuente reubicación de los asentamientos.

- *Sistema de cultivo rotatório intensivo*: localizado en sitios donde la tala de los árboles era relativamente fácil, como aquellos lugares alterados naturalmente que tenían plantas secundarias de maderas blandas. Un ejemplo actual de este sistema serían los conucos altamente diversos (policultivos), descritos por Harris (1971) para los Waika (Yanomami) del Alto Orinoco, que son cultivados hasta por seis años. Parcelas como éstas contrastan con el sistema de corte y quema, monocultivo dominado por una especie, generalmente de yuca, que es la forma común de la chagra indígena actualmente en el bosque tropical. Ahora la mayor parte de las parcelas monoculturales se quedan en barbechos por largo tiempo y son utilizadas solamente de uno a tres años. Beckerman (1983:4-6) ofrece varias explicaciones para la parcela monocultural, pero no considera la función del hacha de acero que posibilita el sistema de corte y quema efímero.

Las chagras de corte y quema intensivo (períodos de barbecho corto o semi-permanente) son posibles con los conocimientos indígenas actuales. Las malezas pueden ser controladas con sombras y el deshierbe; las plagas pueden ser reducidas con la diversificación de los cultivos; los suelos pueden ser mantenidos artificialmente, de varias formas, por cortos períodos de barbecho e inversión de materia orgánica interna y externa (Hecht y Posey 1989: 180-186); o podrían ser creados suelos fértiles de forma no intencional por los asen-

tamientos y las actividades agrícolas en la forma de *terra preta*. Muchas veces la inversión de trabajo tiene que ser alta, pero probablemente no tan alta como en el cultivo rotatório, con un largo período en barbecho, con cambios frecuentes de chagras, el cual requiere de la tala frecuente con hachas de piedra. Esto supone que el tiempo y energía son factores críticos, y generalmente lo son (Hill & Kaplan 1989:331).

- *Cultivo de mancha*: es el cultivo de pequeños claros naturales, tales como los sitios de caída de árboles, o vegetación fácilmente despejable como el bambú. Esto podría ser realizado por bandas de forrajeros nómades que regresaban periódicamente para mantener pequeñas chagras. Algunas familias también podrían asentarse de forma permanente en pequeños claros, como lo indican los sitios de *terra preta* de 1 hectárea o menos. Además, los habitantes en pueblos grandes, quienes ubican sus chagras en los alrededores podrían obtener una producción adicional en pequeñas manchas aisladas. Los Kayapó siembran tanto plantas domesticadas como semidomesticadas en claros naturales producidos por la caída de árboles, como también en las trochas y en los sitios de campamento (Posey 1984: 117, 122). Otro sistema de cultivo, en claros naturales generados por la caída de árboles, es el de los semi-nómades Nambiquara del valle de Guaporé practicado en 1968: “llegamos a un lugar donde un gran árbol había caído, arrasando varios árboles pequeños en el proceso. Entre las ramas enmarañadas crecían las plantas de tabaco” (Proice 1989:127).
- *Agrosilvicultura*: manipulación del bosque por cultivo intencional o no intencional y manejo de cultivos perennes a lo largo de trochas, sitios de campamento, chagras de

corte y quema con un largo período de barbecho y áreas de otras actividades (Posey 1985; Denevan & Padoch 1988). Estos “bosques de alimentos” contienen plantas domesticadas y semidomesticadas, así como árboles de crecimiento espontáneo, la mayoría de los cuales son manejados dada su utilidad. Esto puede ser visto en las “chagras forestales” de los Kayapó y en los “huertos forestales” de los Boras, así como en los bosques antropogénicos de los Huastecas de México (Alcorn 1984) y los “huertos de árboles” en Boca del Toro, Panamá (Gordon 1982:52-98). Gordon indica que la introducción del machete fue perjudicial para este manejo del bosque. La limpieza y remoción de la maleza realizadas de forma manual permiten la decisión de qué plantas dejar o eliminar, en tanto que el corte con el machete tiende a ser menos selectivo. Este autor cree que las milpas policulturales eran componentes integrales de los bosques antropogénicos. Sin embargo, en cuanto que los sistemas agroforestales no requieren del desmonte frecuente - son sistemas de “sombra” que suprimen las malezas - no resultan favorables a la producción de cultivos anuales. Por lo tanto las densidades de la población que soportan estos sistemas tendrían que mantenerse bajas, a menos que se asociaran con chagras primarias.

Estos cuatro modelos de agricultura en tierra firme, con la tecnología de hacha de piedra, probablemente en la realidad fueron representados por varias formas transicionales y combinaciones, variando con el hábitat, la movilidad, el tiempo y la demografía de los grupos. Estas actividades, más el forrajeo, contribuyeron al desarrollo de los bosques antropogénicos o bosques semi-manejados con la presencia de un número mayor de plantas útiles que en la naturaleza. El bosque amazónico

de 1492 no era un bosque prístino, como tampoco lo es hoy. Probablemente todas estas formas de agricultura y agroforestería estaban presentes en la tierra firme en un mosaico de densidades poblacionales que podría incluir sectores con escasos forrajeros semi-nómades; familias y familias extensas pequeñas asentadas de forma permanente; y en algunos lugares escogidos campos agrícolas grandes y permanentes con sus pueblos asociados como en los escarpes del río Amazonas, en la cuenca del Alto Xingú y en la cuenca del río Arapiuns, donde existen grandes sitios de *terra preta*. Estos campos agrícolas y los pueblos podrían haber surgido en pequeños claros que fueron aumentando durante un largo tiempo, eliminando paulatinamente los árboles de la periferia. O surgieron porque sus habitantes regresaban frecuentemente al mismo sitio y/o porque trasladaban las casas y las chagras dentro de una misma área, lo que pudo dar origen a las *terras pretas* en el interfluvio.

Notas

- 1 En 18 pruebas de cuatro sitios de *terra preta* Woods (comunicación personal) encontró solamente tres de *terra preta* de tipo basurero, que equivalen aproximadamente al 17%.
- 2 Falesi (1974:210-214) trata de los posibles orígenes naturales de las *terras pretas*.
- 3 La coloración del suelo y otras de las características de la *terra preta* varían considerablemente. Indudablemente distintas clases de *terras pretas* se originaron según las diferentes actividades humanas y en suelos originales diferentes (Sombroek 1966:252-253).
- 4 Sin embargo, Eden *et. al.*, (1984:137), quienes también trabajaron los suelos de Araracuara, afirman que “no hay razón para suponer que los suelos fueron el resultado directo de actividad agrícola”. Por eso existe una diferencia de opinión con Andrade.

Conclusión

La evidencia es todavía preliminar, pero parece sugerir que en la tierra firme la agricultura prehistórica relativamente intensa produjo un suelo antropogénico duradero auto-perpetuable, fértil (*terra preta*), que posibilitó un cultivo continuado el cual sostuvo asentamientos relativamente grandes y permanentes en varios lugares. Todavía no conocemos la extensión de los sitios grandes y pequeños de *terra preta*. A pesar de todo, las implicaciones para la agricultura tropical del pasado y el presente son asombrosas⁶.

Muchos consideran los suelos amazónicos del interior como muy infértiles para sostener un cultivo permanente (Meggers 1996:18-23; Gross 1983:445-446; Lamb 1987:434 -440). Sin embargo, Sombroek, Andrade, y Woods/McCann demuestran que la agricultura permanente o semi-permanente en sí produjo suelos fértiles. ¡Qué paradoja!

- 5 Pabst (1993:142), en su estudio de los asentamientos de cinco grupos indígenas de tierra firme en el este de la Amazonía encontró pocas evidencias de la formación activa de *terras pretas* en sectores de desechos domésticos acumulados, tampoco registró ningún esfuerzo intencional por producir *terras pretas*.
- 6 Woods y McCann (1999) dicen que: “una vez infundido con la fuerza de vida auto-perpetuable de biota activa en el suelo y una capacidad adecuada de retención de nutrientes, una inversión adicional [a los suelos de *terra preta*] resulta menos necesaria para mantener la fertilidad con un manejo apropiado”. Por lo tanto, los sistemas agrícolas más intensivos que el de cultivo rotatorio resultan ser posibles.

El origen y persistencia de las tierras negras de la Amazonía

W.I. Woods y J.M. McCann

Desde las estribaciones de los Andes hasta la Isla de Marajó, se encuentra “tierra negra de indio”, o *terra preta* do indio (TP), en varios lugares y suelos, y en extensiones que varían de menos de una hectárea a varios kilómetros cuadrados. El color del suelo puede ir de marrón oscuro a negro, y por eso, para evitar confusiones nos referimos de aquí en adelante a ella como “tierra oscura”.

Los primeros teóricos que se ocuparon del tema propusieron que estos suelos se desarrollaron a partir de antiguos depósitos de ceniza volcánica o material orgánico acumulado en los fondos de antiguos lagos y charcos, y que los artefactos que se encuentran en ellos fueron dejados por los amerindios que habían sido atraídos por la alta fertilidad natural de estos sitios (Falesi 1972, Gourou 1949, Cunha Franco 1962). Actualmente, la mayoría de los investigadores sostienen que las tierras oscuras son realmente depósitos culturales creados por acumulación de desechos de los asentamientos (Sombroek 1966, Smith 1980, Woods 1995, Rodríguez 1993). Ellos tienen en cuenta las siguientes características para apoyar este modelo de “basurero” para la formación de estos suelos: (1) semejanza en textura entre la TP y los suelos inmediatamente circundantes; (2) semejanza entre el suelo subyacente a la TP y el suelo de los alrededores; (3) presencia de las TP en una variedad de paisajes físicos; (4) co-ocurrencia con desechos de cerámica y artefactos de piedra; y (5) evidencias químicas comúnmente asociadas con asentamientos humanos (Cook & Heizer 1965, Woods 1984).

Hemos investigado algunos sitios de tierras oscuras en la región del Bajo río Tapajos, cerca de Santarém en el Brasil (Figura 2.1), en el centro más importante de la cultura Tapajoara pre-europea (Carvajal 1934, Nimuendaju 1952, Palmatary 1960, Guapindaia 1993). Nuestros datos provienen de la inspección de campo realizada durante los períodos seco y húmedo, así como de los análisis físico y químico de los suelos en el laboratorio. Con el propósito de obtener ejemplares de suelos oscuros de todas las unidades que se presentan en la región, hemos tomado muestras de sitios a lo largo de los ríos, en las tierras altas del interior, en los escarpes, en las playas, en las mesetas, cercas y lejanas de las aguas de las lagunas, así como en matrices de suelos arenosos y arcillosos. El tamaño de los sitios varía entre un poco más de 0.5 hectárea a no más de 120 hectáreas. Los niveles de agua baja en la estación seca nos han permitido inspeccionar muchos kilómetros de perfiles de tierras oscuras y no oscuras expuestas en las orillas de los ríos que son cortadas por las aguas. El examen de los lugares de tierra oscura en el interior fue complementado por la realización de sondeos de prueba, al igual que el mapeo de los perfiles expuestos en los pozos de sondeo, y en otros lugares. Este inventario es representativo de la diversidad de los contextos existentes, e incluye solamente una pequeña parte de los sitios encontrados en la región. Solamente algunas de estas áreas de tierras oscuras han sido previamente identificadas por estudios científicos, aunque la mayoría, sino la totalidad, son

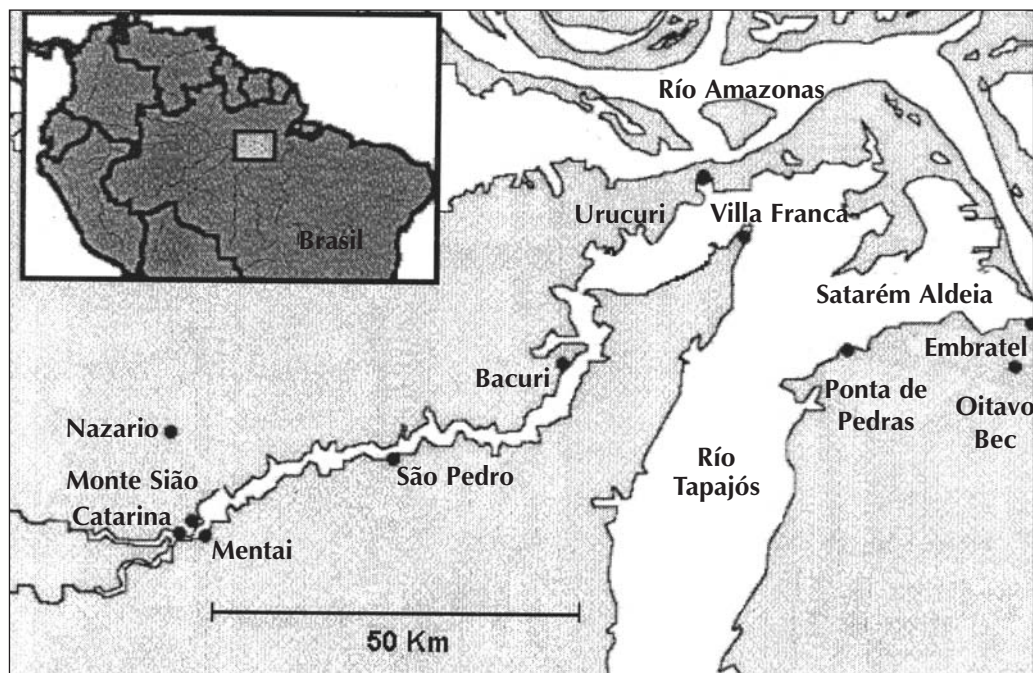


Figura 2.1. Area de estudio

Ríos Bajo Tapajós y Arapiuns, Santarém, Pará, Brasil. Los 12 lugares señalados produjeron los ejemplares para el análisis. Centenares de sitios con tierras oscuras existen en la región.

conocidas por los “caboclos” quienes reconocen su alta fertilidad y vegetación distintiva. Ellos plantan allí los cultivos que exigen un alto nivel de nutrientes (maíz, frijol, zapallo y melón) y explotan una amplia gama de plantas silvestres útiles que se dan allí. Otros sitios, no incluidos aquí, serán objeto de investigaciones pedológicas y de ecológica histórica en el futuro.

En vista del “modelo de basurero” existente, nos hemos sorprendido al comprobar que solamente pequeñas áreas de las tierras más oscuras mostraron evidencias inequívocas de ocupación humana por un largo plazo; algunos lugares no contenían ninguna¹. De igual forma en aquellos sitios donde observamos evidencia química y concentraciones

densas de cerámica diagnóstica de asentamientos, el incremento por deposición cultural probablemente no era un factor significativo en la formación del suelo. La principal contribución humana para el oscurecimiento de estos suelos no es por deposición primaria, sino que es el resultado indirecto de cambios químicos conducentes a la estimulación de la biota del suelo y su “desarrollo” por la incorporación de sub-productos orgánicos, esto es, el proceso de formación del suelo por melanicación. De otra parte, nuestras observaciones de campo sugieren que no hay una relación general entre la profundidad de la zona oscura y la duración de la ocupación. Mas bien, encontramos el contexto geomorfológico y la textura del suelo como variables claves para

determinar la profundidad. Las zonas oscuras más profundas fueron encontradas en sitios fluviales arenosos, que habían sido sometidos a adiciones significativas de origen no antropogénico, esto es, depósitos aluviales y eólicos. En contraste, la deposición de materiales culturales fue insignificativa, aunque los subproductos de la deposición de desechos y quemas estaban presentes en profundidades de hasta 2 metros o más, las cuales habían sido incorporadas a la matriz durante la duración de la ocupación. Aunque las tierras oscuras ricas en arcillas y más densas nunca exceden los 70 cm de profundidad, pueden representar una ocupación igual o de una duración más prolongada que los sitios mas profundos. No es sorprende que los cálculos de la tasa de formación varíen tanto: 0.015 cm² por año, 0.1 cm² por año, y 1.0 cm² por año.

Así, los suelos de tierras oscuras no son basureros. Quizás hasta más impresionante es el hecho de que la mayor parte de las áreas cubiertas por las tierras oscuras no se encuentran, probablemente, directamente asociadas con asentamientos; los niveles de Ca y P no son más altos (Tabla 2.1), los artefactos culturales son raros, y el suelo es típicamente marrón oscuro en vez de negro. Para distinguir esta tierra de la *terra preta*, llamaremos este suelo *terra mulata* (TM), siguiendo el uso del vocablo empleado por Sombroek para describir áreas de suelos menos oscuras desprovistas de cerámica, que circundan los sitios de TP más oscuros, en la cuenca de Tapajós. Se atribuye el color oscuro de TM al cultivo amerindio por largo tiempo. Algunos investigadores han sugerido también una asociación entre los suelos oscuros y las actividades agrícolas tradicionales en otras áreas de la Amazonía (Eden, Bray, Herrera, & McEwan, 1984; Prance & Schubart 1977; Mora *et. al.*, 1991).

Los residentes actuales en nuestra área de estudio han observado durante su vida un

oscurecimiento paulatino del suelo, resultado de la quema y la cobertura de éste con materiales orgánicos de las chagras o en las parcelas que tuvieron cortos períodos de barbecho. Además, las TM no parecen formarse bajo condiciones de frecuente quema natural, ni bajo el sistema de corte y quema con largos períodos de barbecho, o bajo sistemas agroforestales como los actualmente practicados en la Amazonía. Es improbable que fueran fenómenos naturales los agentes principales de la formación de la TM, dada la amplia variedad de paisajes en los que se encuentra y su típica asociación en proximidades de la TP.

Sugerimos que una combinación de cobertura del suelo con materiales orgánicos y quemas producen el elevado contenido de materia orgánica y la coloración oscura de las TM. Esta práctica, aunque elimina temporalmente la biota del suelo cerca de la superficie, adiciona carbón vegetal y ceniza, la cual aumenta el pH del suelo contrarrestando la actividad del Al, que resulta tóxico para la biota del suelo. Ese breve aumento de pH es suficiente para dar el impulso inicial para el crecimiento, y el aumento consecuente de la actividad microbológica que añade productos de descomposición orgánica de tamaño coloidal a la matriz del suelo. Esto, junto con los subproductos de combustión incompleta, proporciona a las superficies cargadas, carentes o con bajos niveles de arcillas y arenas altamente desgastadas por procesos naturales, un aumento en la capacidad de retención de nutrientes. Son estos complejos orgánicos los que envuelven a las partículas del suelo y le confieren al mismo su coloración distintiva (ver figura 2.2).

Los indígenas de la Amazonía, como los Kayapó que conservan una tecnología agrícola relativamente poco alterada, emplean una serie de técnicas de manejo de los suelos que

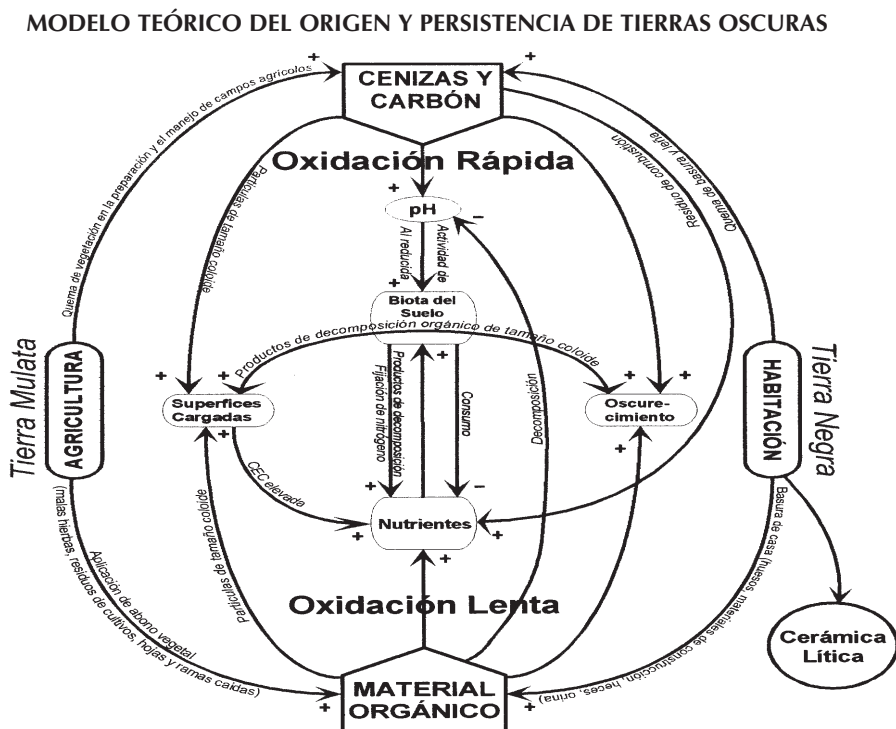


Figura 2.2. Modelo conceptual de la formación y persistencia de Terra Preta y Terra Mulata. Deposición de ceniza/carbón y materia orgánica por actividades de los agricultores. Los estímulos resultantes de la actividad biológica, son procesos claves en la formación y persistencia de tierras oscuras amazónicas. Concentración de basuras (ceniza, sobras de comida, huesos, materiales de construcción, heces, orina, cerámica, herramientas, etc.) en las cercanías de áreas habitadas forman TP, más oscuras, ricas en P, Ca, y material cultural; mientras TM se forma en zonas intensamente utilizadas para agrosilvicultura o cultivos con manejo de suelos.

incluyen la cobertura del suelo con materiales orgánicos, quema, y aplicación directa de abonos en la forma de cenizas, especialmente preparadas, transporte de materia orgánica de sitios lejanos, así como hormigueros y nidos de comején. Así cultivan sus chagras de corte y quema de forma intensiva por cinco años, y menos intensivamente por seis. Es evidente que los Kayapó y otros grupos indígenas modifican las características de los suelos a corto y largo plazo (Hecht & Posey 1989).

La Tabla 2.1 ofrece un resumen de concentraciones totales de elementos y niveles de

carbón orgánico y pH para cuatro grupos de muestras de suelos. Como se esperaba, las muestras de TP tienen altos contenidos de carbono orgánico, y por tanto de materia orgánica, así como altas concentraciones de elementos (por ejemplo, Ca y P) fuertemente asociados con el asentamiento humano. Estas características, y la abundancia de materiales culturales, confirman la importancia de la disposición de desechos caseros (por ejemplo, en la preparación de comida, huesos, sangre, excrementos, orina, fragmentos cerámicos y demás) en la formación de la TP. En contraste, las con-

centraciones de Ca y P de las muestras de TM no son significativamente mayores que aquellas de las arcillas y arenas ubicadas en sus alrededores; el contenido de materia orgánica era más alto en las TM, que en las TP.

¿De dónde proviene toda esa materia orgánica? Las concentraciones consistentemente altas en las muestras de TM, independiente de su textura, material de origen, o contexto geomorfológico, sugieren fuertemente un origen antropogénico. Sin embargo, la deposición de desechos humanos en el sitio no parece ser la fuente, ya que no se registró el enriquecimiento químico de la TM y es evidente la pobreza de los materiales culturales. La posibilidad más aceptable es que el contenido orgánico fue elevado por medio de prácticas de manejo de suelos a largo plazo (especialmente por la cobertura del suelo con materiales orgánicos y quema) bajo una agricultura intensiva.

Las asociaciones espaciales de tierras oscuras, en las cuales algunas áreas de TP se presentan típicamente cercanas o entremez-

cladas en las grandes áreas de TM, apoya esta hipótesis y apuntan a un paisaje pre-europeo de asentamientos estables a largo plazo junto con sus parcelas agrícolas. Ciertamente, el contenido orgánico un poco más bajo de las muestras de TP puede ser esperado en una situación en la cual en los asentamientos existieron plazas y áreas abiertas alrededor de las casas las cuales se barrían. Una parte de estos restos, y otros desechos orgánicos domésticos podrían haber sido utilizados como cobertura de suelo para parcelas adyacentes, resultando en una transferencia neta de material orgánico de la zona de asentamiento de TP a la zona agrícola con TM. Pero ¿por qué son las TP más oscuras que la TM, a pesar de tener un contenido orgánico un poco más bajo? La clave parece estar en las altas concentraciones de iones de Ca, K, y Mg disponibles para la combinación orgánica. Una descomposición mayor permite un baño más completo de las partículas de suelo y produce un suelo más oscuro.

Es interesante anotar que nuestras observaciones de campo y los resultados del la-

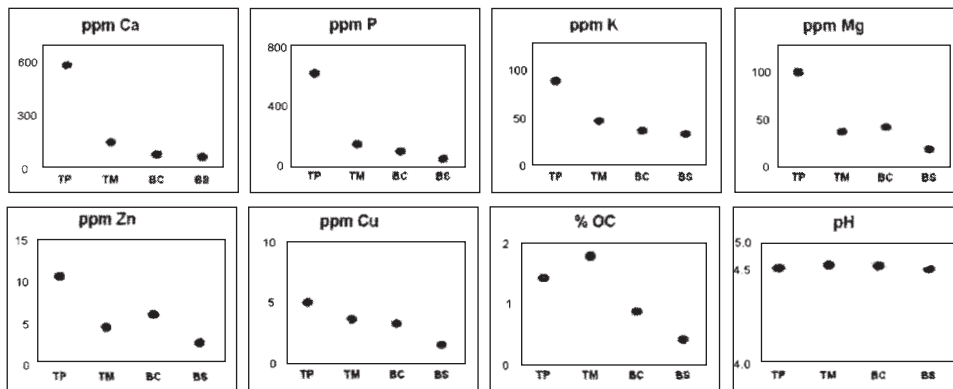


Tabla 2.1. Contenido orgánico, pH, y concentración de elementos asociados con habitaciones humanas en sitios con cuatro tipos de suelos: terra preta (TP), terra mulata (TM), arcilla de fondo (BC) y arena de fondo (BS).

boratorio (Tabla 2.1, así como los datos adicionales no incluidos) son consistentes con las clasificaciones y categorías de fertilidad de los agricultores locales: la *terra preta* es considerada como la más fértil, seguida de los suelos arcillosos (barro), y por último los suelos arenosos (*areião*). Algunos individuos dividen la *terra preta*, reconociendo las variedades de *terra preta* superior (*legítima*) e inferior (*fraca*). Estas parecen corresponder a nuestra TP y TM, respectivamente. Aquellas personas que las clasifican se refieren a todas las tierras oscuras simplemente como *terra preta*.

Si las actividades humanas son verdaderamente responsables por el desarrollo de las tierras oscuras, se puede esperar que con la finalización de estas se dé una reducción en la fertilidad y contenido de materia orgánica, y una eventual reversión al latosolo amarillo, o cualquier otro tipo de suelo que constituya el contexto circundante. Sin embargo, éste no parece ser el caso. Las propiedades únicas de las TP y TM son extraordinariamente persistentes. Los agricultores locales relatan que inclusive después de varios años de cultivo, la fertilidad del suelo no disminuye significativamente, permitiendo la intensificación después de un período en barbecho. En el caso de las tierras oscuras, el desarrollo excesivo de malezas resultante de una alta fertilidad es la razón principal para el abandono de la parcela agrícola.

Las observaciones de campo realizadas en Oitavo Bec, un sitio ubicado en una meseta del interior en donde la TM, con zonas entremezcladas de TP, cubre más de 120 hectáreas, sugiere la propiedad regenerativa. Esta extensa zona, rica en arcillas, de tierras oscuras con 60 centímetros de profundidad es extraída como suelo para macetas en la ciudad de Santarém. Después del corte y quema de la vegetación, el suelo es excavado con azadón y pala. Una ter-

cera parte del fondo (20 cm) de la zona oscura es dejada intacta intencionalmente. Dorival Lucas de Castro que ha trabajado en el sitio por más de 30 años, explica que esa práctica es necesaria para que el suelo “crezca”. De acuerdo con él, en aproximadamente 20 años, la zona oscura se restablecerá con su profundidad original de 60 centímetros, principalmente por el proceso de oscurecimiento descendente ya descrito. Aparentemente, en algún nivel del umbral de la actividad biótica y la posición de retención de nutrientes del suelo, la tierra oscura alcanza la capacidad de perpetuarse –hasta auto-regenerarse– comportándose de este modo como un organismo vivo, en vez de un mineral inactivo. Si la capa oscura es totalmente suprimida, la regeneración no ocurre porque el agente inoculador no existe. En dos áreas adyacentes en donde la tierra había sido explotada por seis meses, antes de nuestra visita, notamos que la parte que había sido raspada por las máquinas hasta el latosol amarillo subyacente estaba casi desprovista de vegetación. En contraste, el área extraída a mano, en donde se habían conservado los 20 centímetros de tierra oscura, estaba cubierta por una vegetación secundaria densa. En Catarina, otro sitio de tierras oscuras (TM) ubicado frente al río Arapiuns al oeste, también indicaba las propiedades regenerativas de estos suelos una serie de hormigueros de hormigas trozadoras de hojas que habían sido abandonados hace más de 25 años. Los hormigueros estaban compuestos de un material anaranjado, altamente curado, traído del subsuelo por las hormigas. Era evidente la melanización progresiva de las matrices del hormiguero, sin ninguna adición de elementos orgánicos por parte de los habitantes. En 20 años el color resultaba indistinguible de la TM circundante, y las concentraciones de elementos y contenido orgánico habían alcanzado niveles compara-

Tabla 2.2. Comparación de la concentración de elementos (ppm) y % C orgánico a 10 cmbs, de acuerdo con distintos periodos desde la deposición de las arcillas estériles por debajo de la superficie de los hormigueros

	Ca	P	K	Mg	%LoI
1er año	55	41	0	6	0.27
7 años	146	194	0	32	1.41
20 años	161	145	49	42	0.95
TM, profundidad promedio	160	156	49	38	1.82

bles con los términos medios de todas las muestras de TM (Tabla 2.2).

Basados en los patrones que hemos observado en la región del bajo Tapajós, en donde pequeñas áreas de TP tienden a estar asociadas con otras que en oportunidades se entremezclan con áreas más extensas de TM, proponemos un modelo de asentamiento de largo plazo, sostenido por chagras y campos agrícolas permanentes en las áreas circundantes. El cultivo intensivo y permanente está de acuerdo con la tecnología del hacha de piedra que existía antes de la introducción de las herramientas de hierro y acero por parte de los europeos. Los instrumentos de piedra son ineficientes para derribar árboles grandes y despejar áreas de bosque, por ello fueron un freno para el clareo frecuente de bosques maduros que el sistema de corte y quema, y movilidad de asentamientos requiere (Denevan 1992). Una vez que los campos agrícolas son establecidos, el esfuerzo necesario para mantenerlos, por ejemplo la remoción de malezas, cobertura de suelo con materiales orgánicos, quema de residuos de cultivos y otras actividades para mejorar el suelo son comparables con la difícil tarea de preparar chagras nuevas. Aunque nuestros resultados ofrecen apoyo a la perspectiva que sugiere asentamientos permanentes en la Amazonía precolombina, ad-

vertimos que las proyecciones del tamaño de la población o sus densidades, no deben realizarse basados en la extensión de las tierras oscuras. Las características de las poblaciones residentes, así como la duración de la ocupación, pueden ser entendidas después de la realización de investigaciones arqueológicas detalladas, especialmente de aquellas pequeñas partes de tierra oscura relacionada directamente con la zona de asentamiento.

Finalmente, la persistencia y cualidades regenerativas que hemos identificado en las tierras oscuras sugieren que los suelos tropicales notoriamente lixiviados y poco fecundos pueden ser “mejorados” mediante quemas y por la adición de materiales orgánicos (Hecht & Posey 1989, Kamara 1986), otras manipulaciones directas de pH, capacidad de cambio de cationes y biota del suelo, pueden ser realizadas quizás hasta con un inoculador microbiológico artificial (Sylvia, Fuhrmann, Hartel, Zuberer 1998). No son necesarios materias adicionales para mantener la fertilidad, una vez infundido el elemento auto perpetuante de biota activa el suelo y mejora su capacidad de retención de nutrientes, bajo un manejo adecuado. Vilipendiado o glorificado el sistema de corte y quema, éste ha sido visto por la mayoría de los observadores occidentales como una adaptación lógica a las limitaciones del suelo

en la Amazonía, así como en todas las regiones tropicales. Así mismo los que ven en el sistema de corte y quema un sistema ambientalmente compatible y por ello análogo a los procesos de disturbio y sucesión regeneradora de los bosques tropicales, admiten que, después de una cierta densidad de población o frecuencia en el clareo, el sistema de corte y quema no es sostenible. Una población humana creciente ejerce presión cada vez mas fuerte sobre los recursos forestales, las prácticas agrícolas de los indígenas anteriores al contacto y su rica herencia de suelos “vivos” justifica la necesidad de estudios adicionales para desarrollar formas de manejo de tierra de alto rendimiento, sistemas intensivos en el uso de la tierra y formas sostenibles de uso de tierra en los trópicos húmedos.

Nota

- 1 En la fase de preanálisis de las tierras oscuras (TP y TM) se distinguieron las arcillas (BC) y arenas de fondo (BS) por la presencia de materiales culturales y coloración oscura, i.e., gris marrón oscura (10YR4/2) o más oscuras. *Terra preta* y *terra mulata* (TP/TM) se distinguen una de la otra por la abundancia de materiales culturales (común/escaso o ausente). La aplicación de esos criterios en *Terra Preta* (TP) n=16 (5 sitios, 8 lugares), *Terra Mulata* (TM) n=21 (8 sitios, 11 lugares), Arcilla de Fondo

Agradecimientos

Agradecemos a D.Meyer del Rock River Laboratory, Inc. por el análisis de las muestras de suelos, a M. Goodwin, A. Martignoni II, y A. Martignoni III por la preparación de la figura y tabla. W. Denevan, O. Coomes, N. Stewart, A. Terraciano, R. Dalan, G. Holley, y C. Wells hicieron comentarios provechosos en las versiones anteriores de este manuscrito, y S. Miranda Melo proporcionó importante asistencia de campo. Apoyado por la beca de investigación de la Southern Illinois University Edwardsville Graduate School otorgada a W. Woods, así como por unas becas de Fulbright-Hays y NSF para la investigación correspondiente a la tesis doctoral de A. J. McCann.

(BC) n=10 (8 sitios, 8 lugares), Arena de Fondo (BS) n=28 (7 sitios, 8 lugares) para un total de 75 ejemplares de 22 lugares dentro o cerca de las 12 áreas de tierras oscuras indicadas en la Figura 1. Los procedimientos analíticos incluyeron: (1) Extracción elemental por digestión HNO₃/HCL con determinación por ICP; (2) Carbono orgánico (OC) por pérdida por ignición; y (3) medición electrométrica de pH en una mezcla 1:2 de suelo - agua.

Suelos negros y sociedad: Un sistema agrícola de entonces, ¿un sistema agrícola de ahora?

S. Mora

El manejo adecuado de los bosques tropicales, así como el éxito de las políticas que soportan los programas que buscan un desarrollo sostenible en estas regiones depende en gran medida de las respuestas que podamos dar a preguntas tales como: ¿Cuál es la densidad de población que puede mantener un bosque tropical sin amenazar su integridad?, ¿Bajo que condiciones se puede mantener esta población? ¿Cómo desarrollar un sistema de producción de bajo impacto? ó ¿Cómo se deben vincular las poblaciones que habitan en los bosques con otras sociedades – por ejemplo nacionales o internacionales - y por ende con los mercados de las mismas? Los contextos - tanto espaciales como temporales - en los cuales estas preguntas son respondidas determinará la validez de las respuestas que obtengamos y delimitará el posible éxito de las acciones que las precedan. Evidentemente la idea de la sostenibilidad involucra el desarrollo de estrategias económicas de largo plazo compatibles con el medio y con los valores sociales. Sin embargo, todos estos términos se refieren a “fenómenos” dinámicos – estrategias, medio, valores sociales-, que se encuentran en continua transformación y para los cuales una respuesta estática, como la producida por una simple estrategia técnica, resultan ser insuficientes.

Los sistemas de agricultura itinerante tienen una alta sostenibilidad en términos de algunas de las comunidades que habitan hoy

en día en la Amazonía. Sin embargo, bajo condiciones de alta densidad de población, resultan ser inadecuadas (Myers 1992; Sponsel 1986: 78). Estos sistemas generalmente tienen una baja productividad, implican inestabilidad en los asentamientos y en condiciones de una alta densidad demográfica requieren de grandes áreas, impidiendo, o al menos restringiendo, la regeneración de los nutrientes aprovechados por los cultivos. Barrow (1990) ha sugerido que un sistema de rotación de cultivos y mezcla de cultígenos puede ser uno de los métodos para aumentar la producción agrícola en la Amazonía de una manera sostenible. Hasta cierto punto esta estrategia puede ser una solución para altas densidades de población. No obstante, la misma implica la intensificación de la producción con un cuidadoso control de la erosión, las malezas y las plagas que afectan a los cultivos. Sistemas de producción como éstos son característicos de sociedades en las cuales se da una rigurosa coordinación del trabajo, los frentes de colonización espontáneos que se extienden desde las zonas más pobladas hacia el interior de la Amazonía, o las comunidades aisladas, por falta de vías de comunicación, o excesivos costos en el transporte de bienes y productos, no pueden aspirar a un sistema semejante. Esto no quiere decir que las respuestas técnicas carezcan de valor, simplemente las mismas no son por sí solas adecuadas. De manera semejante los progra-

mas sociales, fundamentados en una robusta política, pero que no considera componentes técnicos o las condiciones de sus participantes en relación con sus expectativas, “deseos” y anhelos estarán condenados al fracaso.

El propósito de este escrito es presentar y discutir algunos de los resultados obtenidos en el estudio de sociedades prehispánicas que habitaron en la la Amazonía noroccidental –concretamente en la cuenca del río Caquetá en Colombia - y que desarrollaron procesos de intensificación agrícola. El énfasis se marcará sobre los suelos antrópicos – suelos negros o *terra preta* y los suelos pardos - en términos de su función agrícola. Los resultados sugieren que el empleo de las técnicas desarrolladas en la antigüedad pueden ilustrar procesos técnicos, a partir de los cuales es posible crear nuevas respuestas, al tiempo que permiten plantear preguntas sobre la validez de las mismas en los contextos sociales, económicos y políticos de entonces y de ahora.

El contexto de los suelos antrópicos en la cuenca del Caquetá

Al considerar los suelos negros en la cuenca del Caquetá, en términos de su ubicación espacial, se hace notorio un patrón. Un buen número de ellos tienden a encontrarse en rasgos fisiográficos muy estables, en proximidades de las mayores vías de comunicación fluvial, en aquellos lugares en los cuales la navegación se dificulta o se hace imposible debido a la presencia de rápidos – chorros - y/o cataratas (Eden *et. al.*, 1984; Herrera *et. al.*, 1992; López & Botero 1990). Esto ha contribuido a destacar su importancia en el control de las vías de comunicación en la región y sustentar hipótesis sobre su importancia en el control del flujo de bienes (Herrera *et. al.*, 1992).

No obstante esta ubicación no puede ser entendida exclusivamente en términos fisiográficos o económicos. Es necesario entender su ubicación en un paisaje histórico en el cual el valor cultural, sumado a sus posibles funciones económicas, contribuye a explicar la permanencia de las ocupaciones humanas en estos lugares, el registro de un amplio conjunto de rasgos, y las transformaciones del ámbito a lo largo del tiempo. De esta forma será posible ver estos depósitos arqueológicos dentro del paisaje amplio, como puntos destacados por sus condiciones histórico - naturales y no como simples yacimientos arqueológicos desvinculados de la historia natural y social de la región.

Las comunidades indígenas que habitan hoy la Amazonía colombiana consideran de forma individual, y en su conjunto, cuatro aspectos que convergen en algunos de los sitios de suelos negros estudiados en la región del Caquetá: posición fisiográfica - en proximidad de chorros -; condiciones biogeográficas - vegetación y fauna asociada; presencia de petroglifos y distribución de artefactos culturales en suelos negros y pardos.

Por ejemplo, para los habitantes del bajo Caquetá los chorros son considerados como lugares en los cuales se originaron las diferentes gentes de este mundo y a partir de los cuales es posible comunicarse con mundos ubicados en otras dimensiones. Posiblemente por ello son también espacios chamanísticos y sitios donde se da una reorganización del mundo (Reichel-Dolmatoff 1996:48). De los chorros surgió, por ejemplo, Yurupari (Van der Hammen, 1992:93,94). Los Witoto del Caquetá asocian estos lugares con narraciones que proveen claves importantes para la comunicación con los ancestros.

Pero estos hitos geográficos no sólo representan un límite entre mundos ubicados en

diferentes dimensiones, son en un buen número de relatos míticos, las fronteras territoriales entre los grupos étnicos (ver Van der Hammen 1992), así como marcadores que permiten reconocer el mundo indígena (Arhen 1998:40). Es por esto que en muchos de ellos este valor como frontera está reafirmado por la talla de petroglifos. Estos, como lo ha señalado Goldman (1963:8), son empleados como marcadores territoriales, que a su vez recuerdan importantes episodios míticos (Reichel-Dolmatoff 1990:39). Ejemplos de esta connotación se encuentran en el chorro de Córdoba, en el bajo Caquetá, donde los suelos negros y los petroglifos convergen en unidades fisiográficas estables en proximidades del río. Caso semejante al de Araracuara o la Sardina, en la desembocadura del río Yarí en el Caquetá. Otros casos de la unión de chorros, como “límites” confirmados por petroglifos, se encuentran en el Apaporis y el Mirití. Allí se asocian con seres míticos que tallaron las piedras (Van der Hammen 1992:95) como también lo hacen en otras partes de noroccidente de la Amazonía (ver por ejemplo Koch-Grunberg 1995: vol I:28).

A pesar de su importancia “conceptual” los chorros no son únicamente áreas en las cuales convergen mundos dispares - mitológicos o étnicos. Por el contrario son importantes espacios, que se pueden reconocer por una alta concentración de recursos. Estos biotopos son claramente identificados por las comunidades indígenas en la Amazonía, dado que en ellos es posible encontrar plantas, peces y otros animales en abundancia, los cuales no se presentan fácilmente en otros puntos. Por ejemplo, los Wanano reconocen que se trata de uno de los hábitats más productivos para la pesca, dado que allí se concentra un mayor número de individuos, así como representantes de especies “exóticas”, en un complejo sistema de canales y corrientes (Chernela 1993).

Generalmente los suelos negros, tanto de las inmediaciones de los chorros como aquellos distantes de los ríos, se reconocen a la distancia porque exhiben una vegetación característica. Esta incluye plantas útiles como patabá (*Jessenia pataua*), chontaduro (*Bactris gasipaes*), y árboles frutales como umarí (*Poraquaiba sericea*) (Reichel-Dolmatoff 1990:38), los cuales testimonian una ocupación pretérita. Estos sitios, por sí solos, tienen una gran importancia en el nivel simbólico para los grupos nativos que habitan en la región. Por ejemplo, los Tukano consideran la *terra preta* como propiedad del progenitor ancestral Pamurí mahsé. Para ellos los suelos antrópicos fueron creados en los lugares donde se asentaron los pioneros – primeros humanos - que, navegando en una anaconda mítica, llegaron a la región (Reichel-Dolmatoff 1990:38). También pueden representar antiguos asentamientos de grupos enemigos. De cualquier forma los mismos constituyen un lugar de “almacenamiento” de plantas útiles, en los cuales es posible recuperar la semilla necesaria para el cultivo (Reichel-Dolmatoff 1996:80). Así se hace patente, a partir del dato etnográfico, que los mismos tienen una importante relación con la ocupación y la agricultura en las historias tradicionales.

Suelos negros y agricultura

El tamaño y la densidad de los asentamientos reportados por los arqueólogos en la región amazónica, sugieren que hacia el inicio de la era Cristiana se dio un incremento considerable de la población (ver Lathrap 1970; Myers 1981; Roosevelt 1987). Concomitante con este incremento en el número de los asentamientos, se han registrado importantes transformaciones en la composición de los suelos. Estas tienen que ver con cambios en la

estructura, aumentos en las cantidades de fósforo y materia orgánica, así como alteraciones en la coloración de los mismos. Una mirada más detenida a estos suelos ha permitido diferenciar dos grupos: suelos negros y pardos (Andrade 1986; Eden *et. al.*, 1984; Smith 1980)¹.

Los investigadores están de acuerdo, en su gran mayoría, en que estas transformaciones se vinculan con actividades desarrolladas por los humanos, reconociendo una asociación directa con las mismas². Muchos piensan, al igual que los indígenas del noroccidente de la Amazonía, que son el resultado de grupos de agricultores, quienes supuestamente ocuparon por un período prolongado los sitios donde se presentan. Otros los ven como el resultado de botaderos de basura y algunos más suponen que constituyen las “huellas” de sofisticados sistemas agrícolas. Ya sea que se esté de acuerdo con una u otra de las posibles “explicaciones”, o con una mezcla de ellas, para la mayoría de los investigadores los suelos antrópicos implican una prolongada ocupación de los sitios (ver por ejemplo Andrade 1986, Eden *et. al.*, 1984; Smith 1980). Bajo esta concepción, los suelos negros pueden ser considerados como un reflejo de las actividades humanas en un determinado punto – por definición se trataría de objetos arqueológicos-.

No obstante ser clara su asociación con las actividades humanas, su formación posiblemente no se pueda atribuir a un solo factor, a una sola práctica o a un solo período, a pesar de su florecimiento hacia los inicios de la era Cristiana. Múltiples procesos, muchos de ellos de carácter puramente local, debieron influir en su desarrollo, dificultándose una generalización sobre su génesis y evolución de las actividades asociadas; con toda seguridad participaron en diversos contextos a lo largo de su

historia. Por ejemplo, Sponsel (1986:73) reporta la existencia de suelos negros para la región de San Carlos, en el río Negro, los cuales fueron datados hacia el 3.750 AP. Dado que los primeros indicios de domesticación de plantas en esta región se han registrado hacia el 8000 AP (Cavelier *et. al.*, 1999; Piperno & Pearsal 1998:204) y que las prácticas agrícolas más antiguas, hasta ahora registradas en el noroccidente amazónico, se ubican hacia el 4600 AP (Mora *et. al.*, 1991:30) es poco probable que los mismos sean la consecuencia de un sistema agrícola de alta intensidad productiva. Así, queda la posibilidad de que se formaran como resultado de la acumulación de basuras o de actividades domésticas. Entonces, surgen preguntas relativas al sistema o sistemas socio-económicos que posibilitaron la estabilidad de los asentamientos, contribuyendo a la formación del suelo. En realidad la sola presencia de los suelos antrópicos, descontextualizados de las prácticas culturales, no tiene en sí un valor explicativo, al menos en términos del tipo de adaptación y la coevolución que debió ocurrir entre ellos y las sociedades.

Pero esta diversidad no solo se relaciona con los procesos culturales involucrados en su evolución sino que, posiblemente, tiene que ver con las condiciones locales, que en casos particulares incidieron en ellos. Por ejemplo, Woods y McCann (en este volumen) sugieren que estos suelos tienen una capacidad de auto perpetuación, generada por actividad biótica, la cual, por decirlo de alguna manera, les permite “reproducirse”. Sin embargo, no parece estar indicada esta capacidad en los suelos pardos que han sido encontrados sepultados en Araracuara – sitio Abeja - (ver Mora *et. al.*, 1991). Así, resulta necesaria una explicación alternativa, que permita entender el porqué esta autogeneración se detuvo. De igual forma, las increíbles variaciones en términos de su

composición – materia orgánica, fósforo etc-, observadas entre los suelos negros en diferentes regiones y entre éstos y los pardos deben ser explicadas.

Dados los procesos implicados en la formación y posterior evolución de estos suelos es necesario delimitar, en lo posible, las actividades humanas asociadas a los mismos y entender los desarrollos locales. Por ello resulta relevante enfatizar el uso, manejo e intencionalidad, si existió, de la cual los suelos antrópicos fueron objeto. De esta forma se puede sopesar el valor de los mismos como sistema de producción y evaluar su uso en términos de la sostenibilidad.

Empleando esta perspectiva se pueden identificar dos tendencias que intentan dar cuenta del origen de los suelos antrópicos de la Amazonía. La primera de estas tendencias los concibe como el resultado de procesos no intencionales, es decir, procesos naturales vinculados con las actividades humanas. Este es el caso de la explicación producida por Eden *et. al.*, (1984) quienes los ven como acumulaciones de basuras, que no tienen nada que ver con la agricultura. Ilustraría este caso la información aportada por Balée (1992:42), quien cree que el uso de los suelos antrópicos por parte de los Araweté, y otras comunidades amazónicas, es oportunístico y su formación no tiene que ver con una acción humana deliberada y dirigida a su producción, simplemente obedece al uso de un recurso, en el sitio en el cual el mismo se localiza. Andrade (1986) considera que los suelos negros son el resultado de acumulación de desechos – principalmente asociados a unidades de vivienda y huertos caseiros – en tanto que los pardos tienen que ver con campos de cultivo aislados. León y Vega (1983) explican las diferencias en los suelos negros y pardos como parte de procesos naturales relacionados con la topografía. Para el ca-

so particular de Araracuara suponen que aquellas zonas con pendientes pronunciadas tendrán suelos negros, mientras que las zonas planas se caracterizarán por suelos pardos. Así su diferenciación en términos de pardos y negros sería independiente de las actividades humanas.

No contamos con evidencia sobre la formación de los suelos negros en la actualidad. A pesar de ello Posey (1989:243) considera que los indígenas amazónicos intencionalmente modifican los suelos adicionándoles materia orgánica en la forma de desechos y cenizas, las cuales son enterradas para producir “bolsas” de suelos ricos. Observación que ha sido confirmada para casos como el de los Tikuna quienes colectan cenizas dejadas por la combustión de árboles y hogueras las cuales adicionan a sus cultivos; estrategias semejantes son empleadas para el cultivo del maní (*Arachis hypogaea*), en el plano aluvial del Caquetá, por parte de las comunidades indígenas (Vélez & Vélez 1999:131, 132). Herrera *et. al.*, (1988:80), Herrera *et. al.*, (1992: 102) y Cavellier *et. al.*, (1990:83) sugieren, a partir del estudio de perfiles palinológicos ubicados en un área de suelos negros, en las cuales se evidenció la existencia de plantas de habitación, que los mismos fueron manejados para cultivar Yuca - *Manihot esculenta* Crantz -, batatas - *Ipomea batatas* -, Marañón - *Anacardium occidentale* - y maíz - *Zea mays*, cultivos asociados, hoy en día, a las chagras indígenas en la cuenca del Caquetá.

El estudio de los suelos negros, suponiendo que los mismos tienen una relación con la producción agrícola, implica el estudio de las técnicas y cultígenos empleados, así como su eficiencia para sostener un sistema social en constante transformación. Sobre estos aspectos se han centrado los estudios adelantados en Araracuara, una localidad en la cual

convergen rasgos que sugieren una importancia preponderante del sitio, dentro del contexto de la cuenca del Caquetá, tanto a nivel geográfico como en el histórico cultural. Es necesario tener en cuenta que no intentamos hacer una generalización sobre la totalidad de los suelos negros en la cuenca amazónica, simplemente presentamos un estudio de caso, que debe ser comparado con otros a fin de entender el papel que tuvieron los suelos negros en las historias ambientales y sociales de la región.

Araracuara: los sitios arqueológicos y los suelos negros

Araracaura – el sitio donde las Guacamayas anidan – comprende una región de la Amazonía colombiana en la cual un imponente macizo rocoso del paleozoico se levanta 200 metros sobre la selva circundante, para cortar el curso del río Caquetá y crear un rápido que se extiende por varios kilómetros entre acantilados y rocas que contribuyen a formar inmensas olas que aparecen y desaparecen rápidamente en el río. Este macizo rocoso, con un área de 16 kilómetros cuadrados, es el centro a partir del cual es posible identificar otros rasgos fisiográficos como un área denudativa, algunas terrazas bajas y las planicies inundables formadas al norte y sur del macizo. El clima en la región es húmedo y los promedios de precipitación alcanzan los 3.000 mm, con una temperatura de 26 ° C en promedio (Proradam 1979).

En el pasado este macizo actuó como parte del espacio involucrado en un largo desarrollo cultural, del cual son testimonio al menos cuatro sectores de asentamiento. Otros puntos en los cuales se ha identificado una filiación cultural semejante han sido registrados al Sur - curso inferior -, al igual que en el costado occidental de este río, frente al macizo

(ver Figura 3.1). Una sólida cronología permite afirmar que la ocupación del área se realizó de forma permanente al menos desde el 300 d.C y hasta el 1500 d.C. (ver tabla 3.1)³. Sin embargo, la mayor concentración de actividades humanas, hasta ahora detectadas y estudiadas, se encuentra en el macizo y sus inmediaciones.

No obstante ser estos asentamientos el resultado de una historia común, representan individualidades y episodios particulares, dentro del desarrollo social, que amerita su examen individual y como parte de un conjunto y no solo como depósitos de materiales arqueológicos – incluidos los suelos antrópicos -.

Dos de los asentamientos que trataremos aquí tiene suelos antropogénicos, en los cuales fue posible registrar un manejo agrícola. Un tercer yacimiento – Puerto Arturo – no exhibe transformaciones pedológicas que permitan hablar de la formación de un suelo antrópico. No obstante es considerado en el análisis dado que puede representar claves para entender el funcionamiento del sistema de asentamientos.

El yacimiento ubicado en la punta norte del cañón de Araracuara, donde el río inició su encajonamiento, es conocido con el nombre de Puerto Arturo; en el mapa lo hemos denominado como el sitio uno (ver figura 3.1). En el pasado reciente este lugar ha sido empleado como sitio de desembarque de las mercancías y personas que desean continuar su viaje por el río Caquetá. Desde allí deben iniciar, caminando, el recorrido de macizo, para nuevamente embarcarse en lo que en el mapa corresponde al sitio arqueológico número cuatro.

La ocupación prehispánica de este lugar se inició hacia el año 300 de nuestra era, aproximadamente. Las excavaciones arqueológicas permitieron constatar que allí fue edifica-

da una estructura al interior de la cual se desarrollaron algunas actividades domésticas. Estas contribuyeron a que en el suelo fueran depositadas algunas semillas carbonizadas, que se conservaron al interior de una matriz arcillosa. Principalmente se trata de semillas de palmas. La cerámica recuperada no deja dudas de la relación de este asentamiento con los sitios dos, tres y cuatro, que fueran ocupados simultáneamente. Hacia el año 1200 d.C. desaparecen las actividades que dan origen al registro arqueológico en el lugar. No contamos con nin-

guna evidencia del desarrollo de la agricultura en este sitio o en su entorno inmediato.

Evidentemente este sitio tuvo, como lo tiene hoy en día, un valor estratégico al ser la “puerta” de entrada al macizo y por lo tanto constituir un lugar propicio para el control de la circulación de bienes a lo largo del río Caquetá. Vale la pena destacar que éste es el único punto, a lo largo del Caquetá, donde la navegación resulta imposible en cualquier época del año; quien quiera pasar, tendrá que hacerlo por tierra.

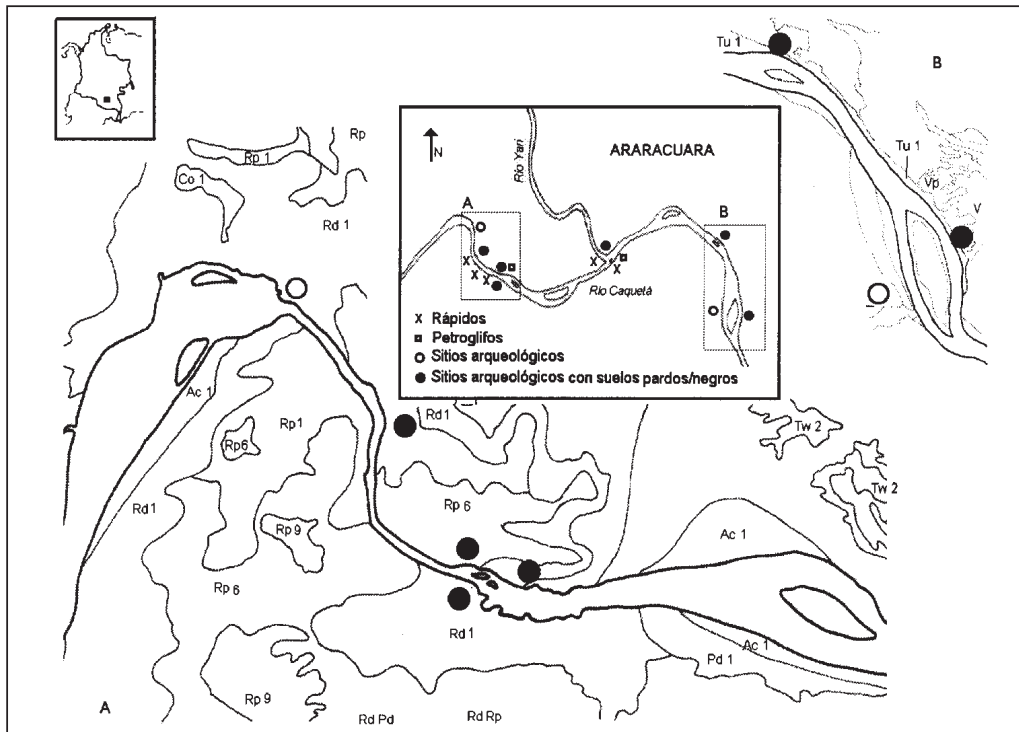


Figura 3.1. Sitios Arqueológicos de la región de Araracuara

Rp1 a Rp 6 corresponden a mesas y planicies con alturas que van de 60 a 120 metros sobre el río Caquetá. Rd corresponde con las partes disectadas. Tu1 corresponde con la terrazas bajas del río Caquetá, cuyas alturas sobre el nivel del mismo oscilan entre 5 y 15 metros. En la parte A de la gráfica se encuentran, de izquierda a derecha, los sitios Puerto Artura 1.1.86, Abeja 2.1.86, Aereopuerto 3.1.86 - Araracuara 25 y 26 en la denominación de Andrade -, Araracuara y Puerto Santander, en la margen sur del río. En la parte B de la gráfica se encuentra Paqui 5.86 y Peña Roja 4.86.

Tabla 3.1
 Fechas de radio Carbono obtenidas en la región de Araracuara

Número	Sitio	Fecha AP	Variación	Referencia
Beta 1503	Araracuara 21	1815	105	Herrera <i>et. al.</i> , 1981
Beta 1504	Araracuara 22	1690	55	Herrera <i>et.al.</i> , 1981
Beta 1505	Araracuara 15	1420	70	Herrera <i>et. al.</i> , 1981
Beta 1506	Araracuara 15	705	60	Herrera <i>et. al.</i> , 1981
Beta 1507	Araracuara 15	1145	80	Herrera <i>et. al.</i> , 1981
Beta 1508	Araracuara 15	1120	65	Herrera <i>et. al.</i> , 1981
Beta 1509	Araracuara 15	1480	95	Herrera <i>et. al.</i> , 1981
Beta 1510	Araracuara 7	340	50	Herrera <i>et. al.</i> , 1981
Beta 21889	Paqui	1850	70	Herrera L.F <i>et. al.</i> , 1987
Beta 21890	Paqui	1020	70	Herrera L.F <i>et. al.</i> , 1987
Beta 21891	Peña Roja	840	60	Herrera L.F <i>et. al.</i> , 1987
Beta 21892	Peña Roja	1400	80	Herrera L.F <i>et. al.</i> , 1987
Beta 21893	Peña Roja	1100	90	Herrera L.F <i>et. al.</i> , 1987
Beta 21894	Puerto Arturo	1640	70	Herrera L.F <i>et. al.</i> , 1989
Beta 6949	Araracuara 25	2740	70	Andrade 1986
Beta 6950	Araracuara 26	1160	50	Andrade 1986
GrN 14988	Peña Roja	580	30	Herrera L.F <i>et. al.</i> , 1987
GrN 14989	Peña Roja	695	30	Herrera L.F <i>et. al.</i> , 1987
GrN 14990	Peña Roja	735	30	Herrera L.F <i>et. al.</i> , 1987
GrN 14991	Peña Roja	755	30	Herrera L.F <i>et. al.</i> , 1987
GrN 14992	Peña Roja	1365	30	Herrera L.F <i>et. al.</i> , 1987
GrN 14993	Peña Roja	585	30	Herrera <i>et. al.</i> , 1989
GrN 14994	Paqui	1855	30	Herrera L.F 1987
GrN 14995	Paqui	1330	35	Nieto 1988
GrN 14996	Paqui	505	30	Herrera L.F <i>et. al.</i> , 1987
GrN 14997	Paqui	1900	30	Herrera L.F <i>et. al.</i> , 1987
GrN 14998	Puerto Arturo	740	35	Herrera L.F <i>et. al.</i> , 1989;
GrN 14999	Peña Roja	385	30	Herrera L.F <i>et. al.</i> , 1987
GrN 16968	Abeja	775	25	Mora <i>et. al.</i> , 1991
GrN 16969	Abeja	1320	30	Mora <i>et. al.</i> , 1991
GrN 16970	Abeja	1565	35	Mora <i>et. al.</i> , 1991
GrN 16971	Abeja	1330	30	Mora <i>et. al.</i> , 1991
GX 15749	Abeja	1010	110	Mora <i>et. al.</i> , 1991
GX 15750	Abeja	1415	75	Mora <i>et. al.</i> , 1991
IAN 113	Araracuara 15	1800	85	Herrera <i>et. al.</i> , 1981

El sitio 2 – Abeja – consiste en 6 hectáreas de suelos pardos, con un promedio de 22 centímetros de profundidad, distribuidos en una topografía que presenta una suave pendiente hacia el suroriente del asentamiento y la cual descansa sobre un material más amarillo que representa una superficie cóncava. Este suelo antrópico está sepultado por un capa de aproximadamente 20 centímetros y fue detectado inicialmente en los cortes realizados para la construcción de una carretera. A pesar de tratarse de un suelo pardo, son notorias algunas variaciones en la coloración y composición en puntos donde se dieron actividades asociadas con la preparación de alimentos (Mora *et. al.*, 1991).

El inicio de la ocupación en este lugar – aproximadamente hacia el 380 d.C. – está caracterizado por el clareo de la vegetación de bosque. Es en este momento cuando se establecen las primeras plantas de habitación y se inicia un proceso de adición de materia orgánica a los suelos. Esta práctica se continua de forma ininterrumpida hasta que el sitio es abandonado como lugar de habitación cerca del año 1200 d.C. (Mora *et. al.*, 1991). Fuera de los suelos antrópicos, en los estratos superiores se registró el cultivo de chontaduro (*Baccharis gasipaes*) y maíz (*Zea mays*), que se pueden atribuir a una ocupación moderna.

Los datos obtenidos durante las excavaciones arqueológicas revelan la existencia de algunas plantas de habitación y campos de cultivo hacia el centro del asentamiento, el sector más plano del mismo. Entre los cultígenos empleados se cuentan con el maíz (*Zea mays*), dos variedades de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), ají (*Capsicum chinensis*) y Maraca (*Theobroma bicolor*) (Herrera *et. al.*, 1988). Otras plantas, posiblemente utilizadas, que fueran registradas en el lugar, incluyen la canangucha, o aguajales (*Mauritia flexuosa*) y el

coco de monte (*Astrocaryum sciophyllum*) – de los cuales se consume la fruta, el palmito, o se emplea para obtener larvas de coleóptero (Sánchez 1997), *Attalea* sp., *Jessenia* sp. *Iriarte* sp. y *Lepidocaryum* sp., así como dos tipos más de palmas que no han podido ser identificados. Por otra parte, el análisis palinológico indica que durante el lapso en el cual duró la ocupación del lugar la vegetación tuvo un predominio de pastos. Esta apreciación se encuentra reforzada por los datos edafológicos que muestran bajos valores del ph, escasa materia orgánica, así como poco aluminio y gredas. (ver Mora *et. al.*, 1991). Una interpretación del conjunto de datos palinológicos, arqueológicos y aquellos aportados por el estudio de suelos sugiere que la agricultura fue una práctica constante en el asentamiento durante su ocupación. Esta fue realizada sin necesidad de contar con una cobertura vegetal que contribuyera a disminuir los procesos erosivos, los cuales pudieron ser contrarrestados por la topografía cóncava característica del yacimiento.

El tercer sitio se encuentra ubicado en un terreno inclinado, a tres kilómetros al sur de Abeja – sitio 2 - y separado del mismo por una superficie rocosa con parches de arenas blancas sobre las cuales crece un bosque muy característico. Este sitio comprende 14.5 hectáreas de suelos antrópicos que pueden ser divididos en 6.59 hectáreas de suelos negros y 7.92 hectáreas de suelos pardos (ver figura 3.2). Hacia el costado occidental del asentamiento y en proximidades con el cañón de Araracuara, existen 2.6 hectáreas de suelos negros ubicados directamente sobre la roca madre. Hacia el límite norte, en la parte más alta y plana del asentamiento y muy próximo a la exposición de las rocas de la meseta, se encontraron 0.34 hectáreas de suelos negros. Hacia el sur y sobre una topografía inclinada se registraron tres pequeñas manchas de suelos ne-

gros que comprenden 2.71 hectáreas. La distribución de los suelos negros y pardos en este lugar fue realizada inicialmente por León y Vega (1983) y posteriormente verificada y corregida durante los trabajos arqueológicos (ver figura 3.2).

El estudio palinológico de una columna recuperada en un sector del asentamiento que tenía suelos negros, indica un interesante proceso agrícola. Durante los primeros años de uso del asentamiento la formación del suelo se relacionó directamente con la adición de materia orgánica, el cultivo de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y batatas (*Ipomea batatas*). Hacia el año 800 D.C. se hace notorio un importante cambio en el patrón observado en la columna palinológica del lugar hasta entonces. En efecto, en ese momento se hace notorio un aumento en algunos indicadores de humedad como lo son las *Spirogyra* y las *Zygnemataceae*. Se intentó explicar el incremento de estos componentes buscando una relación con alguna actividad humana. En este sentido se propuso que los mismos podían reflejar el transporte y adición de sedimentos, particularmente de las zonas inundables ubicadas al sur del macizo de Araracuara, los cuales se incorporaban como abonos a los suelos (Herrera *et. al.*, 1988). Si este transporte de sedimentos se dio, el mismo debió realizarse durante los meses menos lluviosos, en los cuales las aguas del río Caquetá presentan sus niveles más bajos. Un lugar particularmente propicio para esta labor, durante la etapa precolombina, se encuentra en los antiguos meandros ubicados al sur del macizo. Por supuesto esto implica el transporte de los sedimentos por una distancia de más de tres kilómetros, en una topografía inclinada; una ardua labor física que requiere de un proceso de organización comunitaria. De momento estas ideas permanecen como hipótesis que deben ser aún co-

roboradas. El registro de estos indicadores de humedad podría tener explicaciones alternas. Para el año 1200 las *Spirogyra* y las *Zygnemataceae* son aún más comunes en el registro palinológico del lugar.

No existe una confirmación absoluta sobre la adición de sedimentos en este sitio, como se mencionó anteriormente, sin embargo, otros factores revelados por el análisis palinológico tenderían a reafirmar la idea de que los habitantes del lugar intentaron incrementar la producción. Durante la misma época en la cual se hacen notorios los cambios en estos indicadores de humedad, se constata una diversificación de las plantas utilizadas: dos clases de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), cuatro tipos de maíz (*Zea mays*) y el marañón (*Anacardium occidentale*) aparecen en el registro arqueológico del lugar (Herrera *et. al.*, 1988). La comparación entre la distribución de los cultígenos, en los perfiles palinológicos, de los sitios 2 – tierra parda – y 3 – tierra negra – sugieren que en el primero de estos asentamientos se dio un cultivo más continuo que en el segundo.

Por último, es necesario resaltar que es hacia la época en la cual los indicadores de humedad aumentan en el sitio 3, se produce el abandono de los sitios 1 y 2, como lugares de habitación, y se realizan cambios en la producción cerámica; pasando ésta de un estilo sobrio a uno en el cual una sofisticada decoración, que involucró el uso de varios colores, se desarrolla. La reubicación de al menos una parte de la población y la especialización en la producción artesanal pueden ser interpretadas, junto con las demás evidencias, como resultado de un proceso de intensificación, en el sentido que le ha dado Boserup (1965).

Se ha intentado explicar la función que los suelos negros y los suelos pardos en el sitio 3 durante la ocupación prehispánica a partir

del examen de su distribución, características y asociaciones. En este lugar la distribución de los suelos negros se presenta en “manchas” que sugieren un patrón: el 85.7% se encuentran ubicadas en sitio que tienen una alta pendiente, mientras que los suelos pardos se asocian a un topografía más plana. De otra parte el análisis palinológico sugiere que los suelos negros se formaron en aquellos lugares en los cuales, junto con el cultivo del lugar, se preservó una cobertura boscosa. Estos dos factores combinados – topografía y uso con cobertura boscosa – podrían obedecer a una estrategia tendiente a la conservación del suelo. En aquellas

áreas en las cuales las lluvias torrenciales precipitan la erosión de los suelos, fue conservado el bosque. Así, estos parches de suelos negros pudieron ser empleados como diques que contrarrestaban el lavado y arrastre de los suelos en el asentamiento.

Además de las características físicas que diferencian los suelos negros de los pardos, en el sitio 3 fueron notorias algunas más. Una de éstas es la frecuencia de carbón, materiales vegetales carbonizados, así como densidad y conservación de los desechos cerámicos. Comparativamente los suelos negros presentan bajas frecuencias de carbón, así como de restos

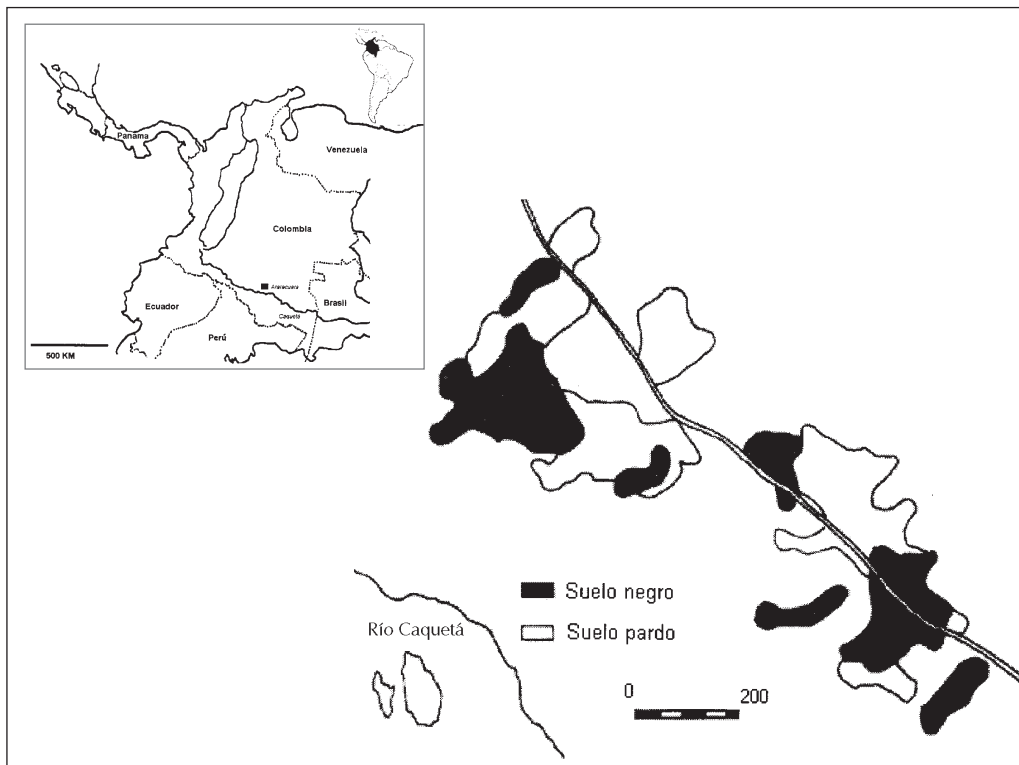


Figura 3.2. Distribución de suelos pardos y negros en el sitio 3, Araracuara

En este asentamiento los suelos negros y pardos se ubican sobre un macizo que los eleva sobre el rápido formado por el río al cortar la formación rocosa. La escala es en metros.

vegetales carbonizados, en tanto exhiben altas densidades de restos cerámicos en buen estado de preservación. Estos podrían estar indicando que en ellos se dio una cuidadosa quema de la vegetación, permitiendo su incorporación al suelo como nutriente. Esta observación sugiere que en los suelos negros se dio una mayor inversión de trabajo, en la realización de esta actividad. El caso contrario – altas frecuencias de carbón y restos vegetales carbonizados, así como una mala preservación de la cerámica – es característica de los suelos pardos en este asentamiento.

Las excavaciones realizadas en suelos negros, tanto en el sitio 3 como en el sitio 4 (ver Herrera, Bray & MacEwan 1981) y en Peña Roja, revelan la existencia de unas estructuras en forma de campana ricas en carbón y desechos cerámicos. Las mismas fueron creadas excavando en el suelo para luego quemar materiales vegetales y adicionar cerámica, la cual no siempre corresponde a vasijas completas. De momento es difícil asegurar que este tipo de rasgos corresponde con una práctica intencionalmente dirigida a mejorar los suelos, sin embargo, la misma debió tener consecuencias sobre éstos al crear parches más ricos.

Por último resulta importante anotar que dentro de las 15 hectáreas de suelos negros es posible reconocer cuatro sectores que presentan una forma aproximadamente ovalada, en los cuales los estratos alcanzan una profundidad de 50 centímetros, y donde es posible reconocer ligeros cambios en la coloración del suelo. Una posible interpretación de este hecho es que sean el resultado de la rotación de las viviendas en áreas restringidas; la existencia de viviendas en estos puntos se encuentra sugerida por los valores de fósforo y materia orgánica. No obstante para su corroboración se

requiere de excavaciones más detalladas en el sitio.

Un modelo de uso de este sitio se podría plantear involucrando, tanto la cobertura boscosa, las prácticas agrícolas y en las actividades humanas. Los suelos negros se desarrollaron en aquellos lugares con pendientes fuertes en los cuales se preservó la vegetación de bosque, se dio una rotación de las viviendas y se dedicaron grandes esfuerzos a la adición de materiales. En oposición, y suponiendo que los suelos pardos del sitio 3 fueron objeto de un manejo análogo a aquel observado en el sitio 2, éstos surgieron en áreas más despejadas en las cuales las viviendas y los cultivos se combinaron. Los dos tipos de suelos son, desde esta perspectiva, sistemas complementarios para el manejo ambiental del sitio 3.

Evidentemente un sistema como el propuesto bien se hubiera podido desarrollar en cualquier otro lugar, obviando las dificultades que implica el manejo de una topografía inclinada. Sin embargo, el valor cultural de la asociación de este sitio con el rápido de Araraucua, el cual posiblemente en esta época tuvo un valor simbólico tan importante como el que tiene hoy para las sociedades indígenas de la región, sumado al control estratégico del transporte de bienes por tierra para continuar la navegación en el río Caquetá, debieron ser razones suficientes para realizar esta inversión de trabajo. Esto para no mencionar el aprovechamiento de la riqueza ictiológica del lugar. En estos términos sería de utilidad realizar una reclasificación de los sitios con suelos negros, reconociendo conjuntos de ellos y sus asociaciones a rasgos del paisaje importantes desde el punto de vista cultural, evitando su homogeneización o reduciéndolos a simples análisis pedológicos.

Productividad y agricultura en los suelos antrópicos

A pesar de la importancia que le han dado varios autores a los suelos antrópicos como prueba de una agricultura sostenible en la amazonía, es muy poco lo que sabemos sobre su productividad. Los datos arqueológicos revelan la existencia de asentamientos estables, así como el cultivo de estos suelos, como en el caso de Araracuara. Una pregunta que aun debe ser respondida es ¿Cuál fue su rendimiento? Algunos experimentos agrológicos, guiados por las informaciones arqueológicas, nos pueden ofrecer un estimativo aproximado.

A partir de la suposición, derivada del estudio palinológico del sitio 3, según la cual los suelos fueron mejorados con adición de limos, Paez (1990) inició un proceso de experimentación. El mismo consistió en la creación de una parcela de control junto con otras a las cuales les fueron adicionados limos y hojarasca mezclada con limos. Los resultados obtenidos demuestran claramente que la adición de limos, y la adición de limos y hojarasca mejoran sustancialmente la productividad del suelo. Esta alcanzó un 43% más, en relación con la parcela de control, para la primera cosecha. Una segunda cosecha, para la cual no fueron adicionados nuevos elementos, superó a aquella de la parcela de control en un 25%. Fue notoria una ventaja adicional en la parcela a la cual solo se le adicionaron de forma exclusiva limos: estos incrementaron los valores de pH, posibilitan el cultivo de plantas sensibles a la acidez del suelo.

A pesar del abandono de las prácticas que permiten la mejora de los suelos antrópicos, estos aún constituyen una importante fuente para la agricultura, como lo es reconocido por los habitantes del medio río Caquetá quienes los usan de forma corriente. En el sitio

de Peña Roja, una terraza baja bien drenada del medio río Caquetá, se cultiva sobre estos suelos.

El pasado y el futuro

Los datos arqueológicos presentados muestran el proceso de cambio sufrido por una sociedad que habitó en la Amazonía. La sustentabilidad del sistema fue preservada por un largo período, a pesar de encontrarse esta sociedad en continua transformación. La variación en la distribución de los asentamientos, la perseverancia en la ocupación del macizo, las transformaciones técnicas en la producción de utensilios – por ejemplo la cerámica –, son simplemente reflejos de otras de las alteraciones que se debieron dar al nivel organizativo. Posiblemente un estudio más detallado de las plantas de habitación, ubicadas a lo largo del tiempo en Araracuara, mostrará, de manera análoga, una redistribución en su interior, señalando áreas restringidas donde se dio una mayor concentración de poder.

El estudio arqueológico realizado en Araracuara se refiere a una sociedad pre-moderna, que aunque debió tener múltiples interacciones en una esfera más amplia – por ejemplo a través de comercio con otras comunidades –, centró sus actividades en una localidad. Sin embargo, desconocemos la relación de los habitantes con el espacio por ellos ocupado, así como tampoco sabemos como esta relación se transformó a lo largo del tiempo. Para ello sería indispensable entender su pensamiento. A pesar de esta imposibilidad es factible establecer algunas analogías que nos permiten hacer suposiciones sobre uno de los factores involucrados en la sostenibilidad, como es la concepción del medio y los valores sociales que median en un determinado manejo.

Las sociedades indígenas que hoy ocupan el Noroccidente de la Amazonía tienen una relación con el espacio en la cual el mismo es mucho más que un sector productivo, con recursos o sin ellos. Este es un testimonio de la historia y su conocimiento no solamente puede ser medido en términos del aprovechamiento de los recursos o de su productividad. Aunque esta “idea” ha sido progresivamente dejada de lado por los jóvenes de las comunidades y tampoco parece haber sido garantía para un manejo apropiado en el pasado, implica una posición que puede afectar aspectos como la inversión de trabajo, o el tipo de intensificación que se desarrolla, si es que la misma es deseable. Reichel-Dolmatoff describe esta relación de la siguiente manera:

Todos estos eventos del pasado constituyen un legado, algo que ha sido dado, confiado, otorgado; no es simplemente un tracto de selva o un trecho de río, sino un antiguo paisaje cultural y mitológico, cargado de profundas implicaciones sociológicas y éticas. Significa que el manejo ecológico del área no es sólo una respuesta a un ambiente físico sino una condición humana (1990:39).

Esta condición humana se hace extensiva a las relaciones de parentesco, por ejemplo, que los grupos o algunas secciones de los mismos pueden tener hacia ciertos “componentes” de la naturaleza (Arhem 1996). De este modo, el paisaje y la naturaleza misma no pueden ser conceptualizados bajo los parámetros que occidente emplea para diseccionar la sociedad, el medio que ocupa y el manejo que ésta hace del mismo. La sostenibilidad, desde la perspectiva indígena, es un resultado puramente social que refleja una posición histórica respecto al mundo. Posiblemente los constructores de las tierras pretas de Araracuara tuvieron una concepción semejante y es dentro de

este contexto que su manejo fue sustentable por cerca de mil años; el colapso de esta sociedad aún no ha sido estudiado. ¿Cómo explicar la persistencia de la ocupación sin una historia social que la motive?

Los resultados obtenidos en el estudio arqueológico sugieren que parte del éxito obtenido por los habitantes de Araracuara se basó en el empleo de las técnicas desarrolladas. Estas técnicas de la antigüedad pueden ilustrar procesos modernos, a partir de los cuales es posible crear nuevas alternativas de producción. Así será posible incrementar el rendimiento de la producción agrícola, sin ocasionar daños considerables al ambiente. No obstante, surgen preguntas respecto a la posible concordancia que puedan tener estas técnicas con las aspiraciones y deseos, así como con las posibilidades de sus usuarios.

La Amazonía, de una manera general, puede caracterizarse por su biodiversidad, así como por ser el escenario de importantes conflictos humanos. Por ello, el desarrollo sostenible de la misma no puede reducirse a respuestas técnicas, sin tomar en cuenta los contextos en las cuales las mismas serán aplicadas. Esto obliga el examen de las condiciones en las cuales las mismas deben operar. Para que los suelos antrópicos sean una alternativa real se requiere de una gran estabilidad en los asentamientos, preservación de la cobertura vegetal y la coordinación o ejecución de trabajos continuos de mejoramiento del suelo, en el cual serán plantados cultivos y frutales en un esquema que emplea la polivariiedad y el policultivo. De otra forma la producción disminuirá progresivamente. Esto por supuesto implica el deseo de sus ocupantes de vivir como campesinos y el compromiso de reciclar los materiales orgánicos remanentes de su vida cotidiana. ¿Pueden las actuales condiciones sociales garantizar esto? La respuesta a esta pregunta, en

el contexto del presente de la Amazonía colombiana, es No. Simplemente las condiciones sociales de baja calidad de vida reinantes tradicionalmente en el país para el sector agrario, se encuentran aquí exacerbadas por un conflicto bélico en el cual los grupos de guerrilleros, las fuerzas militares colombianas, las campañas de erradicación de cultivos ilícitos con hierbidas, las comunidades indígenas y los paramilitares luchan de forma permanente por el control de pequeños sectores. De tal forma, en este inmenso territorio las fronteras cambian en minutos, transformándolo en una tierra de nadie. En consecuencia la estabilidad de los asentamientos y por ende de la población es mínima. La rentabilidad de la producción agrícola, sin considerar los sembrados de coca, es insostenible en los mercados, tanto locales, regionales como nacionales. Actividad, que por demás, involucra grandes riesgos en una zona de conflicto armado. La sola colonización de la región del Putumayo, según lo revelan las estadísticas, se basa en un 79% en cultivos ilícitos, los cuales cuentan o han contado con apoyo militar - guerrillero o paramilitar - para su protección. ¿Será posible convencer a

los participantes en este conflicto que un ligero incremento en la producción agrícola, basado en un sistema de suelos negros, llenara sus necesidades de educación salud y tranquilidad? En tanto no se den cambios en la dirección en la cual el estado colombiano, respaldado por la comunidad internacional, aborda los conflictos sociales, éstos impedirán el desarrollo de cualquier tentativa para un desarrollo sostenible, al menos en la región amazónica colombiana.

Agradecimientos

Deseo manifestar mi gratitud a la Fundación Erigaie, al programa TropenBos, a la Financiera Eléctrica Nacional - Fondo FEN -, a la Fundación Heinz y a Colciencias quienes financiaron estos trabajos. La Universidad de Calgary me proporcionó el tiempo necesario para realizar este escrito. Luisa Fernanda Herrera e Inés Cavelier, a lo largo de los años han contribuido en gran parte a las ideas aquí presentadas. Los comentarios de Claudia Rocha enriquecieron, sin lugar a dudas, el texto.

Notas

- 1 Estas categorías son tanto empleadas por los estudios arqueológicos y pedológicos como por las comunidades nativas. Ver W.I. Woods & J.M. McCann en este volumen.
- 2 Recientemente Oyuela (1998) ha propuesto un origen natural para estos suelos.
- 3 Además de esta ocupación se han registrado en la región asentamientos de cazadores y recolectores (ver Cavelier *et. al.*, 1999; Cavelier *et. al.*, 1995; Gnecco & Mora 1997; Morcote 1994; Pisperno & Pearsall 1998), y agricultores tempranos (ver Mora *et. al.*, 1991).

Extracción en el bosque húmedo y conservación en la Amazonía*

O. T. Coomes y B. I. Barham

Las frecuentes noticias, durante la década de los ochenta, informando cómo ganaderos, colonos, constructores de presas y mineros estaban causando una destrucción sin precedentes del bosque húmedo amazónico, al tiempo que atacaban a los pueblos indígenas, causaron preocupación a nivel mundial sobre el destino del bosque y sus habitantes. En respuesta a esta inquietud y frustrados con las propuestas ortodoxas existentes que buscan promover la conservación de los bosques basándose en el enfoque de “parques, cercados y multas”, tanto las organizaciones internacionales no gubernamentales (ONGs), como los académicos han intentado encontrar alternativas a la deforestación. Durante la década pasada se han puesto en marcha varias iniciativas de conservación-desarrollo utilizando “enfoques de base” en la Amazonía con el doble propósito de ayudar a los pueblos del bosque y a la vez proteger el bosque húmedo.

Ambos grupos, investigadores y conservacionistas, prestan atención especial al modo de vida y a los métodos de subsistencia tradicionales de los pueblos indígenas de la Amazonía. Estos pueblos, sostienen, han vivi-

do del bosque por varias generaciones sin ocasionar los niveles de destrucción ambiental alcanzados actualmente en la frontera. Partiendo de esta idea, un gran número de ONGs internacionales llegó a la región para trabajar con comunidades locales y llevar a cabo una amplia gama de proyectos que, a través del apoyo al modo de vida y los métodos de subsistencia tradicionales de los pueblos nativos, promete conservar el bosque húmedo y promover esfuerzos de desarrollo administrados localmente. Al mismo tiempo, el número de publicaciones disponibles sobre los métodos tradicionales de utilización y manejo de recursos es impresionante y sigue en aumento (para referencias recientes ver Posey & Balée 1989; Anderson 1990a; Redford & Padoch 1992).

Este trabajo nació de la preocupación generada porque los esfuerzos actuales de los investigadores y las ONGs no alcanzan a entender completamente la lógica de extracción tradicional del bosque húmedo y, por ende no consiguen el éxito deseado en el fomento de las iniciativas de conservación y desarrollo rural. Este artículo ofrece una crítica conceptual de las ideas predominantes sobre el bosque

* Este trabajo fue publicado originalmente como “Rain Forest Extraction and Conservation in Amazonia” en *The Geographical Journal* (1997, vol. 163, no.2) y es incluido en este volumen con la gentil autorización de la Royal Geographical Society. Los autores reconocen a Diana Fletschner por su atenta traducción del texto al español.

húmedo, sobre sus habitantes y sobre el trasfondo económico de sus actividades extractivas (para una crítica previa ver Browder 1992a). Con el fin de proveer contenido empírico a esta crítica, el artículo se basa en investigaciones y experiencias de campo con familias campesinas del bosque en la Amazonía occidental. El objetivo principal de los autores no es el de proveer una evaluación sistemática del trabajo de las ONGs en toda la cuenca, sino más bien enfatizar su preocupación sobre las carencias que dicho enfoque presenta. La información obtenida de primera mano es presentada sin que necesariamente (o injustamente) se identifiquen las organizaciones involucradas. De esta manera los autores pretenden apoyar un diálogo más amplio y más crítico sobre las iniciativas de conservación y desarrollo de los bosques húmedos tanto en la Amazonía como el resto del mundo.

El análisis resalta tres puntos que requieren mayor atención por parte de las ONGs y de los especialistas, a saber: los factores geográficos y microeconómicos que afectan las decisiones que toman las familias campesinas del bosque sobre como utilizar los recursos; la naturaleza endógena y fluída de las relaciones sociales que surgen de la extracción de productos forestales; y la influencia de los factores relacionados al ciclo de vida y las experiencias históricas en los patrones de utilización de recursos de las familias campesinas del bosque.

Si no se presta atención especial a estos puntos, las ideas que prevalezcan continuarán ignorando la heterogeneidad de las condiciones ecológicas y económicas, la naturaleza dinámica y altamente contingente de las decisiones referentes al uso de recursos y, por tanto, las sutilezas que deben ser consideradas en el diseño de políticas que se adecúen a las diversas necesidades de los hogares y las comunidades. En un nivel más general, el análisis preten-

de resaltar la importancia y la necesidad de mejorar el grado de conocimiento de la extracción forestal para así facilitar el diseño de políticas y programas de desarrollo y conservación que sean efectivos y, a la vez, proporcionar un punto de partida para el establecimiento de una agenda de investigación orientada a temas de conservación.

El papel de la extracción en la conservación forestal

La extracción de productos forestales por grupos tradicionales, previamente considerada como la antítesis de la preservación forestal, hoy representa un foco importante de esperanza y acción para los grupos que trabajan en la Amazonía (Fearnside 1989; Clay 1992c). Las ONGs emplean actualmente una serie de estrategias para ayudar a los grupos locales a afianzar su posición en el bosque y su control sobre la tierra. Los ejemplos más conocidos son quizás los bosques de extracción y los lagos de reserva, los nuevos productos comerciales de los bosques húmedos (por ejemplo el "Rain Forest Crunch", botones de tagua/yarina, etc.) y los esquemas de conservación y desarrollo basados en las comunidades (Plotkin & Famolare 1992; Nepstad & Schwartzman 1992). Además, los grupos conservacionistas también promueven reformas en las relaciones comerciales, en las técnicas de mercado, en la educación rural ambiental y la transferencia de tecnologías de cosecha y procesamiento adecuadas (Clay 1992a; 1992c; Clay & Clement 1993; Arnt 1994). Estas estrategias buscan aumentar el ingreso rural proveniente de la cosecha sostenible de productos forestales para mejorar el bienestar de los pueblos del bosque y promover la conservación.

La tendencia en las investigaciones relacionadas con los bosques húmedos ha sido la de complementar los proyectos conservacionistas intentando mejorar el entendimiento de la forma en cual los grupos indígenas viven del bosque, los problemas específicos que enfrentan y los beneficios ecológicos y económicos de las prácticas tradicionales. Gran parte de los estudios giran en torno a productos o a etnografías de grupos extractivos tradicionales, tales como los que extraen el *jebe*, cosechan el *açaí* o recolectan el *babassu*. Las investigaciones se concentran principalmente en tres preguntas: ¿cuáles son las prácticas, técnicas y tecnologías específicas que utiliza la gente del bosque para extraer productos de la naturaleza? (Schwartzman 1989; Anderson *et. al.*, 1991; Plotkin & Famolare 1992); ¿cuál es el ingreso líquido que genera la gente del bosque a partir de actividades extractivas? (Anderson & Ioris 1992; Coomes 1996a); y ¿cuál es el valor del bosque húmedo, en términos de productos económicos y beneficios ecológicos? (Peters *et. al.*, 1989, Lescure & de Castro 1992; Peters 1992; Clay & Clement 1993; Richards 1993; Grimes *et. al.*, 1994).

Estos trabajos posibilitaron que los conservacionistas cambiaran su enfoque drásticamente, orientándolo hacia programas que promueven métodos de subsistencia tradicionales. Sin embargo, como se demuestra a continuación, estas investigaciones no son suficientes para proveer el tipo de información necesaria para promover efectivamente la puesta en práctica de proyectos de desarrollo sostenible a menos que se consideren las características microeconómicas, geográficas y familiares que determinan la manera en que las poblaciones del bosque utilizan los recursos.

Cuatro temas claves en la investigación y la práctica

Gran parte de la investigación sobre extracción y conservación de los bosques en la Amazonía gira alrededor de cuatro temas. Estos temas serán desarrollados partiendo de la naturaleza del bosque húmedo y sus habitantes, y utilizando las relaciones comerciales de productos forestales, para llegar a la lógica de las prácticas de subsistencia forestal. Para cada tema se presentarán investigaciones recientes y aplicaciones conservacionistas, se examinarán las ideas subyacentes y los focos de interés y finalmente, se señalarán las divergencias y lagunas. El énfasis en esta sección yace tanto en las brechas entre la investigación y la práctica como en las lagunas en el conocimiento de temas forestales. Como cada tema representa en sí mismo toda un área de investigación este trabajo solo pretende resaltar críticamente ciertas debilidades o puntos discordantes que indican nuevas direcciones para investigaciones futuras.

El bosque húmedo y la economía forestal

En la mente del público, el bosque húmedo de la Amazonía es asociado con lo “desconocido”, “antiguo”, “prístino” y “primitivo”. Estas impresiones son utilizadas con frecuencia por los grupos conservacionistas que están embarcados en campañas de recolección de fondos para promover proyectos que “salven el bosque húmedo evitando su destrucción inminente”. Los grupos conservacionistas buscan preservar el bosque húmedo mediante una explotación sostenible a través de la promoción de proyectos que reduzcan, por ejemplo, la expansión de la ganadería o la recolección de productos silvestres.

La conservación del bosque húmedo amazónico, sin embargo, presenta una meta mayor y más problemática de lo que comúnmente se cree. A pesar de la rápida deforestación de sitios específicos, especialmente a lo largo de la frontera agrícola en el este de la Amazonía brasileña, la mayor parte del bosque original - al menos 85% de acuerdo a una estimación (Skole *et. al.*, 1994) - continúa intacta. En lugar de ser un bosque “antiguo” e “inmutable”, el reemplazo constante de los árboles caídos y otros fenómenos naturales hacen que el bosque húmedo se mantenga joven y diverso (Salo *et. al.*, 1986; Haffer 1991). Mientras el bosque puede ser todavía relativamente desconocido para la mayoría de las personas, los pueblos nativos han habitado el bosque húmedo amazónico y han administrado sus recursos al menos por 5000 años (Roosevelt 1989).

La ocupación humana y la consecuente utilización de los recursos a través de los años han afectado profundamente la composición del bosque húmedo. Grandes extensiones que aparentemente en el pasado fueron bosques naturales son consideradas hoy como de origen antropogénico. Balée (1989), por ejemplo, sugiere que al menos el 12 por ciento del bosque es antropogénico y data desde la prehistoria. El estudio histórico del uso de los bosques del noreste del Perú realizado por Coomes (1995) demuestra como el paisaje forestal ha cambiado continuamente durante el último siglo en respuesta a la sucesión de ciclos económicos de prosperidad y depresión. A medida que ciertos productos fueron desapareciendo otros fueron emergiendo; y, aún así, mirando el bosque desde el aire es poco el cambio que se podría percibir. En este sentido, la preservación del bosque húmedo es una meta cambiante no sólo por las transformaciones naturales sino también por las alteraciones ocasionadas por actividades humanas tradi-

cionales. Es así que en los bosques “cosechados” la distinción entre el bosque “natural” y el bosque “cultural” es borrosa. Así como el paisaje forestal va siendo modificado con el transcurso del tiempo, también cambian las oportunidades económicas de sus habitantes; las actividades extractivas desarrolladas en el pasado determinan en gran medida la gama de oportunidades disponibles en el presente y en el futuro.

La comprensión de la naturaleza de la economía del bosque húmedo no es homogénea. Investigaciones recientes enfatizan las fuerzas económicas y políticas que ejercen presión sobre los bosques regionales durante las épocas de bonanza (Weinstein 1983; Hecht & Cockburn 1989; Clearly 1990; Schmink & Wood 1992) pero raramente relacionan sistemáticamente el uso de los recursos a largo plazo con los cambios forestales en zonas específicas. Con frecuencia los períodos comprendidos entre dos épocas de bonanza son ignorados, a pesar de que en ellos se presentan nuevas condiciones económicas, nuevas relaciones sociales y nuevos participantes y también a pesar de que estos períodos tienen un marcado efecto en la dirección que tomarán las próximas épocas de prosperidad. Los costos y precios que prevalecen en un momento histórico dado son de fundamental importancia. Las decisiones económicas que tomen los usuarios del bosque dependen en gran medida de la comparación de los ingresos esperados en distintas opciones que, a su vez, dependen de los precios relativos de los factores de producción y de los productos del bosque.

Las oportunidades económicas y el comportamiento económico de los agentes también son susceptibles al cambio en el ambiente costo-precio. En las regiones en las que un producto es dominante (porque los ingresos esperados del mismo son altos), como es el

caso del jebe silvestre para la Amazonía del siglo XX, las decisiones económicas están esencialmente “superdeterminadas”. Es decir, las decisiones en las áreas rurales tienden a limitarse al producto que está en auge. En contraste, durante los períodos intermedios, la variedad de decisiones para los habitantes del bosque se amplía (a pesar de que los ingresos son generalmente menores que los de cualquier actividad específica), y los patrones de utilización de recursos son más variados (Barham & Coomes 1996; Coomes 1995). La agricultura de subsistencia y la agricultura comercial cobran importancia durante los períodos intermedios y las familias tienen que adaptarse y reemplazar, al menos parte de sus actividades extractivas, con agricultura, trabajo asalariado u otras actividades remuneradas. Como resultado, las diferencias en términos de dotaciones y oportunidades entre familias u otros grupos sociales, que podrían haber estado ocultas por la supremacía económica del producto en auge, cobran importancia en los períodos intermedios. En otras palabras, las diferencias en la situación de la población (sus diferencias en el acceso a recursos y mercados económicos y ambientales) adquieren especial importancia en los períodos intermedios ya que condicionan las decisiones sobre el uso de recursos y por tanto son cruciales para la comprensión de las diversas formas en que los pueblos hacen uso de ellos.

Pueblos del bosque: identidad y clase

¿Quién vive en el bosque húmedo? La versión popular presenta al bosque húmedo amazónico como sitiado por todos los frentes por colonos, constructores de caminos y mineros, y defendido por una alianza de nativos, shiringeros (es decir los que extraen el jebe) y conservacionistas. Este es ciertamente el caso

en algunos sitios pero, en la mayor parte de la amplia cuenca, el bosque húmedo es ocupado principalmente por mestizos conocidos como caboclos (en Brasil) o ribereños (en Perú). A pesar de ser muy numerosos, los caboclos son mayormente invisibles (con la excepción de los shiringeros que pertenecen a este grupo), en parte por su contacto muy limitado con los colonos, constructores de caminos, etc. Los caboclos, descendientes de nativos americanos y pueblos ibéricos, viven generalmente a lo largo de los ríos de la cuenca y emplean técnicas tradicionales indígenas para ganarse la vida en el bosque. Los conflictos en esta región son de menor envergadura que los de la frontera y surgen por competencia en el uso de recursos comunes entre los pescadores, leñadores, cazadores y buscadores de tierras urbanos. A pesar de que gran parte de los esfuerzos conservacionistas se ha concentrado en los grupos indígenas y shiringeros, las ONGs están trabajando cada vez más con otras comunidades tradicionales para proteger los recursos locales, mejorar las condiciones y enfatizar las formas de vida tradicionales (Calero Hidalgo 1992; Pinedo-Vasquez *et. al.*, 1992; Bodmer 1994).

La identificación de grupos-objetivo específicos que “ayuden a la conservación” puede resultar extenuantemente difícil para los conservacionistas que trabajan con categorías discretas del tipo “shiringeros” o “pueblos nativos”. Después de todo, los fondos que se obtienen son para ayudar a ciertos grupos y los proyectos están estructurados por lo general de manera tal que el éxito administrativo de los mismos está basado en el número de personas nativas ayudadas, árboles plantados o hectáreas de bosque húmedo salvadas. Sin embargo, las categorías sociales, económicas y aún las culturales están lejos de ser discretas. A pesar de que los caboclos generalmente se consideran diferentes a los nativos, varios es-

tudios recientes señalan la dificultad de clasificar estos pueblos “invisibles” siguiendo criterios ortodoxos (ver Chibnik 1991; Lima Ayres 1992; Nugent 1993). Categorías tales como grupo étnico y clase son en la realidad extremadamente contingentes y maleables, y ocasionan por ende problemas en las políticas conservacionistas que las tratan como conceptos estáticos y claramente discernibles.

Para los conservacionistas que trabajan en el Perú, por ejemplo, identificar grupos sociales basándose en asociaciones culturales plantea un gran desafío. Considere la distinción entre “nativo” y “ribereno”. Los ribereños son por lo general de ascendencia mezclada, con frecuencia tienen apellidos nativos, usan métodos de cultivo y extracción tradicionales, su sistema de creencias incluye buena parte de la mitología indígena. Mientras tanto, uno de los mayores grupos indígenas de la selva peruana - los Cocama/Cocamilla - son comúnmente denominados los “nativos invisibles” porque no quieren distinguirse de los ribereños no-indígenas en sus actitudes, lenguaje o vestimenta (Stocks 1981). Ellos son, sin embargo, uno de los grupos de pescadores más hábiles y dependen solo en grado mínimo de otros recursos forestales. Con la aparición reciente de actividades conservacionistas y de ONGs proveyendo apoyo para las “comunidades nativas” ellos se han vuelto más proclives a ser vistos.

En realidad, con la llegada de asistencia para los grupos indígenas, las comunidades ribereñas con familias predominantemente mestizas también han tenido incentivos para presentarse como “nativos”. Un ejemplo preocupante se dio en la región de Pacaya-Samiria donde, al inicio de los años treinta, un grupo de mestizos atacó una villa nativa, matando y desalojando a los indios, y luego estableció una nueva comunidad que aún existe en el

mismo lugar. Al comienzo de la década de los noventa, con ayuda externa, solicitaron exitosamente estatus formal como “Comunidad Nativa” para asegurar la posesión de las tierras de los alrededores de su pueblo. Este caso resalta los problemas que surgen por la autorrepresentación, cuando los proyectos están orientados a producir resultados.

Otro problema de identificación relacionado surge cuando la población objetivo de programas que operan a través del mercado se define en base a clases económicas o grupos. En este caso el problema se presenta cuando el rol que las familias o los individuos desempeñan en la economía local cambia a través de las estaciones y durante períodos de tiempo más prolongados. En la práctica es muy común que, aún dentro de la misma generación, los integrantes de un hogar tengan que desempeñar roles completamente distintos. Es frecuente que se hable de “campesinos” cuando uno se refiere a los pueblos del bosque pero, aún en su acepción más limitada (gente que produce su propio alimento) el término puede ser problemático porque las familias pueden tener miembros que trabajan exclusivamente como jornaleros (proletarios), como productores comerciales independientes, como comerciantes o que contratan mano de obra para ayudar con las tareas agrícolas o extractivas.

En las condiciones cambiantes debidas a las variaciones de precio-costo, cambios ecológicos, políticas externas o acceso a nuevos recursos, los pueblos del bosque han pasado con facilidad de campesinos a jornaleros y a pequeños capitalistas (Padoch & de Jong 1990; Coomes 1995) y, en algunos casos, han formado parte de más de una clase simultáneamente. Esta inestabilidad refleja en parte la endogeneidad de las relaciones sociales, dado que la clase en la cual un individuo o una familia se encuentra depende primordialmente del mo-

mento y la actividad que se esté considerando. Es más, la clase en la que se encuentren también determina las condiciones de mercado disponibles. Dichas condiciones deben también, a su vez, ser analizadas cuidadosamente antes de llegar a conclusiones sobre los efectos en el bienestar que arroja la participación en actividades específicas que están, aparentemente, relacionadas a las clases sociales. Por ello es probable que el dirigir actividades paliativas a grupos sociales o clases específicas, tales como los productores que estén endeudados con los comerciantes, sea el camino equivocado, a menos que se comprendan bien claramente las circunstancias relacionadas con la deuda.

Relaciones comerciales por productos forestales: ganancias y deudas

Una de las preocupaciones frecuentes de los investigadores y los técnicos son las implicaciones sociales de la participación de los indígenas y los grupos nativos en el comercio de productos forestales extractivos (Murphy & Steward 1956; Burkhalter & Murphy 1989; Gray 1990; Nugent 1991; Romanoff 1992; Corey 1993). Mucha gente del bosque vive lejos de los mercados urbanos y por ende debe comercializar sus productos a través de una cadena de intermediarios para poder cubrir necesidades tales como vestido, sal y kerosen. Aparentemente los productores reciben precios menores por los bienes forestales y a su vez deben pagar importantes sobreprecios cuando compran productos urbanos. A menudo los términos de intercambio son especialmente injustos - abundan anécdotas tales como la de un caboclo que vivía en zonas remotas y recibió "un machete o una remesa a cambio de un tronco de caoba". Como es de esperarse, las ONGs a menudo intentan rom-

per estos esquemas comerciales para así poder mejorar las ganancias de los productores rurales y a la vez librarlos de las garras de los clientes y comerciantes (ver Clay 1992c). Desafortunadamente estos intentos muy pocas veces están basados en un claro entendimiento de los aspectos microeconómicos de las relaciones comerciales o de la forma en que las relaciones fluviales comerciales a larga distancia varían a medida que cambian las condiciones de precio-costo.

El análisis del comercio durante el período de auge del jebe provee ideas útiles para comprender la lógica de las relaciones comerciales en la Amazonía (Barham & Coomes 1996). En la época pico, 1910, el jebe silvestre cosechado salía del bosque pasando por una cadena de dos a seis intermediarios antes de llegar a los puertos para poder ser enviado a los mercados de jebe de Europa y América del Norte. Los productores de jebe recibían provisiones adelantadas a cambio de la promesa de recolectar jebe silvestre. Para los que trabajaban en zonas lejanas, los bienes urbanos tenían un sobreprecio de hasta 250 y 500% mientras que ellos recibían por su jebe solo el 50% o menos de su valor dado que los clientes y comerciantes se apropiaban de la diferencia. Los compradores de jebe mantenían a los recolectores bajo control a través de amenazas, coerción, explotando sus necesidades y monopolizando el comercio (Bakx 1988; Hecht & Cockburn 1989). Bajo este escenario la solución obvia consistía en destruir el poder de los compradores de jebe y de los comerciantes para que los productores de jebe pudieran negociar directamente en los mercados de los puertos.

Las relaciones comerciales que se dan por el jebe silvestre - tanto como las que se surgen por cualquier otro producto del bosque húmedo - pueden explicarse desde otra

perspectiva como resultantes del riesgo, de los costos de transacción y de la relativa movilidad y escasez de la mano de obra en la región (Barham & Coomes 1996). Los shiringeros y los comerciantes generalmente aceptaban el trueque porque sus necesidades e intereses se complementaban: los shiringeros no tenían suficiente capital y lo necesitaban tanto para poder recolectar el jebe como para tener un seguro en épocas malas; y los comerciantes necesitaban una oferta constante y segura de mano de obra para extraer el jebe. Ambos lados mantenían cierto poder en el acuerdo o contrato: los comerciantes podían negarse a entregar las provisiones tanto como los shiringeros podían reportar una baja producción, destruir los árboles perjudicando a su dueño o escaparse con las provisiones del jebe. Dada la escasez de mano de obra en la Amazonía, donde el riesgo de perder la vida, las extremidades y el producto eran bien reales, y donde el costo de reclutar y supervisar la actividad de los shiringeros era excesivo, los comerciantes necesitaban mano de obra estable y confiable. El contrato de “deuda-mercancía” resultante proveía a ambas partes de lo que más necesitaban, capital y seguridad para los shiringeros y bajos costos de transacción para mantener y controlar la mano de obra para el comerciante.

Los altos márgenes incorporados en el contrato se debían en principio más a los considerables riesgos y costos de producción asociados con la recolección de jebe que al monopolio comercial (Barham & Coomes 1996). Para aquellos que otorgaban crédito a los shiringeros el mayor riesgo se daba por la posibilidad de desertión, muerte o enfermedad de los shiringeros - factores que aún hoy son importantes cuando se financia la extracción de productos forestales - y dicho riesgo se compensaba con una prima adicional cobrada a todos los shiringeros. Si, por ejemplo, dos de

los diez shiringeros de un cliente no podían cumplir con sus obligaciones entonces cada uno de los diez tendría que pagar 37.5% para asegurar una ganancia del 10% sobre la inversión, una tasa de rendimiento modesto en épocas de bonanza. Los márgenes crecían notablemente a medida que la distancia del puerto era mayor dado, por un lado, porque los riesgos aumentaban cuando los comerciantes iban a áreas más remotas y, por otro lado, dado que los mecanismos para mermar dichos riesgos disminuían. Los exportadores y comerciantes urbanos, que lidiaban con un gran número de shiringeros, podían diversificar sus riesgos de pérdida en forma más eficiente que un cliente que vivía en una zona aislada y supervisaba unos pocos recolectores. Como resultado, los comerciantes urbanos tenían menores primas de riesgos y por ello los márgenes de la cadena de intermediarios disminuían - tal como lo siguen haciendo hoy - a medida que los productos van del bosque hacia la ciudad.

Con frecuencia las relaciones comerciales son sensibles a cambios en el esquema de costo-precio reinante. Cuando el precio del jebe silvestre se desplomó, en la primera década de este siglo, los shiringeros pasaron a trabajar más en la agricultura y en productos forestales alternativos, la provisión adelantada de mercancías fue reemplazada en muchas regiones por trueques y compras directas ya que el crédito disminuyó y muchos intermediarios se retiraron de la cadena comercial. Hoy en día, una gran variedad de productos es comercializada en toda la cuenca utilizando mecanismos comerciales muy diversos y los recolectores de productos forestales extractivos siguen enfrentando márgenes considerables que reflejan el gran nivel de riesgos que conlleva el hacer negocios en el bosque húmedo. La pregunta sobre si los shiringeros - en momentos y

lugares específicos - son en realidad explotados a través del comercio sigue siendo muy relevante. Aún así, los esfuerzos para modificar las relaciones injustas deben estar basados no solo en un conocimiento acabado de la forma en que funciona el comercio fluvial sino también en las circunstancias económicas que enfrentan las familias campesinas. La eliminación de intermediarios puede implicar menor acceso a información, a mercados, a crédito y a seguro de facto del que los shiringeros dependen dado el ambiente dinámico y riesgoso en el que se mueven. A menos que se creen nuevas instituciones para proveer estos servicios de manera efectiva, dichas reformas pueden ser contraproducentes o inclusive no ser factibles.

Métodos de subsistencia forestal: prácticas tradicionales y el mercado

A pesar de que hay una larga tradición de estudios etnográficos sobre los estilos de vida tradicionales de los pueblos amazónicos, los esfuerzos recientes por entender la economía de la vida forestal han revelado una brecha importante en el conocimiento necesario para apoyar los proyectos conservacionistas. La mayoría de los estudios sobre aspectos económicos de los métodos de vida tradicionales enfocan el problema “a través de la puerta trasera” ofrecida por la etnobotánica, el manejo agroforestal y la conservación de la vida silvestre, donde el énfasis está en las prácticas locales y las técnicas empleadas, sus beneficios ecológicos y el nivel de ingresos generados. Como se ha mencionado previamente los pueblos del bosque son descritos con base a los productos primarios que extraen. Los caboclos y nativos, quienes residen fuera de las áreas donde existe un producto forestal dominante, son generalmente considerados generalistas ya que todos

los miembros realizan algún grado de agricultura, de extracción de productos forestales, de pesca y a lo mejor de caza.

Un problema fundamental para los programas de conservación y desarrollo reside en la falta de conocimiento sobre los factores que intervienen en las decisiones que toman las familias del bosque en cuanto a actividades tradicionales. Peor aún, estudios recientes señalan que la forma en que los hogares “generalistas” utilizan sus recursos es, en efecto, muy diversa tanto dentro de una comunidad en sí como para diferentes comunidades (Browder 1992a; Padoch & de Jong 1992; Coomes 1996a, Coomes *et. al.*, 1996). Esta diversidad, o heterogeneidad, implica que si bien la caza, la pesca y la extracción de productos forestales pueden representar una fuente importante de ingresos para algunas familias, puede haber otras familias en la misma comunidad para las cuales la agricultura sea la fuente principal de ingresos. Es más, los cambios drásticos que se observan dentro de una familia a través del tiempo sugieren que los cambios en la actividad en la cual la familia se especializa, o depende en forma principal, son muy comunes. Por este motivo el análisis de los factores que influyen la participación de una familia en actividades extractivas, no solo en un momento dado sino a lo largo de la vida de la familia, cobra importancia especial.

Sin embargo, los autores encuentran que a menudo los proyectos de las ONGs tienden a tratar las familias del bosque como si fuesen homogéneas, o a denominarlas como “pescadores”, “cazadores” o “agricultores” aún cuando esta clasificación puede causar confusión con respecto a la combinación de actividades que ellas realizan actualmente o que podrán realizar en el futuro. Como es de esperarse, al carecer de un conocimiento más sutil de las diversas necesidades de las distintas fa-

milias y comunidades, la mayoría de los programas se tornan en toscos experimentos de prueba y error.

El grado de heterogeneidad en los patrones de utilización de recursos y de especialización de las familias y comunidades en, por ejemplo, la Amazonía Peruana es simplemente notable (Coomes *et. al.*, 1996). En la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, la mayor superficie de bosque protegido en el Perú, la variación en el grado de dependencia de las familias de la explotación forestal puede observarse de distintas maneras. En primer lugar, en los pueblos en que el ingreso medio anual derivado de productos extractivos estaba en el orden de los 300 a 400 dólares por año la variación al nivel familiar estaba generalmente entre 0 y 1500 dólares por año, lo que muestra gran variación en el grado de dependencia de la actividad extractiva. En segundo lugar, aún en el caso de la pesca, que es la actividad extractiva más común en esta región, solo alrededor del 70 por ciento de las familias reportaron practicarla. En tercer lugar, cuando las familias se agrupan en cuantiles, según el valor total de extracciones, el cuantil superior da cuenta del 60 por ciento de las extracciones totales mientras que el cuantil inferior solo representa el 3 por ciento (Coomes *et. al.*, 1996).

El grado de variación en los patrones de utilización de los recursos es semejante para las familias ubicadas a lo largo del río Tahuayo en Perú, un área mucho más integrada al gran mercado urbano de Iquitos, a solo un día de viaje río abajo. Aquí los pobladores envían más de 50 productos diferentes al mercado, de los cuales los más importantes son los productos agrosilvícolas (principalmente de las tierras altas) y los productos agrícolas de las zonas inundables; la extracción de recursos contribuye con menos de un tercio del ingreso del mercado regional (Coomes 1996a). Ade-

más, es muy común encontrar, en comunidades a lo largo del Tahuayo, familias para las cuales la mayor parte de su ingreso monetario depende de un solo producto y pueblos en los cuales hay muchos de estos productos especiales, algunos agrícolas y otros extractivos. Probablemente varios factores contribuyen a explicar la heterogeneidad en la que las familias se especializan en la producción y sus patrones de utilización de los recursos. Uno de estos factores es la diferencia en la dotación de riquezas dado que las familias que tienen acceso a ciertos tipos de tierra o que poseen determinados tipos de activos (por ejemplo, una motosierra o una escopeta) pueden realizar actividades económicas que están fuera del alcance de otras familias. Otro factor puede ser diferencias en la historia familiar y experiencia previa, ya que determinados individuos reciben entrenamiento de sus familiares en actividades específicas lo que les proporciona una ventaja comparativa en relación a los otros pobladores. Obviamente las condiciones ambientales locales también son importantes, especialmente en las tierras bajas (várzea), donde las inundaciones anuales depositan nuevos sedimentos y redefinen la planicie afectando en forma diferente a comunidades vecinas e inclusive a familias dentro de la misma comunidad. A pesar de casi no haber sido estudiadas, las variaciones de ingreso anuales de las familias ribereñas son probablemente altas y, como resultado, el modo en que las familias asignan recursos a lo largo del tiempo depende no solo de sus activos y su experiencia, sino también de la posibilidad de reclamar tierras altas, así como de las transferencias que recibían de otros familiares o parientes.

En forma más general la especialización en la producción también depende de tendencias económicas y políticas a mayor escala, tales como cambios en la demanda de

productos forestales o subsidios generales a través de programas del gobierno. Como se mencionó previamente, estos cambios se reflejan en las olas sucesivas de prosperidad y depresión que han arrasado la cuenca desde mediados del siglo XIX. Las políticas agrícolas aplicadas han creado oportunidades alternativas de capital y trabajo que han cobrado importancia especial en periodos recientes. Un ejemplo ampliamente conocido son los impuestos y subsidios al crédito aplicados por el gobierno en Brasil durante las décadas de los setenta y ochenta que ocasionaron la destrucción de gran parte de los bosques húmedos (Hecht 1985; Biswanger 1991). Otro ejemplo proviene del Perú donde, a fines de los ochenta, el gobierno APRA introdujo un programa para los ribereños que pretendía mejorar el nivel de acceso al crédito, asegurar la tenencia de tierra y organizar las comunidades. Muchas familias pasaron rápidamente a trabajar en actividades agrícolas y dejaron la extracción (Coomes 1996b). Más tarde, a medida que el crédito, especialmente para el arroz, se fue terminando luego del “Fujishock”, las actividades extractivas aumentaron, principalmente en áreas tales como la Reserva Nacional Pacaya-Samiria que está lejos del mercado y tiene pocas tierras aptas para la agrosilvicultura. Con frecuencia los grupos conservacionistas que intentan administrar el uso del bosque en las reservas se olvidan de la relación crucial que existe entre la agricultura y la extracción forestal, a pesar de los grandes cambios que se observan a lo largo de la historia en el equilibrio entre ambas actividades.

Uno de los desafíos más importantes para los investigadores es el de examinar la conexión dinámica que existe entre los niveles de riqueza y los patrones de utilización de recursos de las familias campesinas y el justificar

analíticamente el efecto de la variación de otros factores tales como historia familiar, objetivos del hogar, acceso a ayuda en caso de necesidad y condiciones ambientales locales. Esta parece ser una tarea intimidante por la necesidad de probar la importancia relativa de estas diversas facetas en los patrones de utilización de recursos de las familias del bosque. Sin embargo, es indispensable que este trabajo se lleve a cabo si se desea identificar programas y políticas que ayuden a mejorar la forma en que los recursos son utilizados.

Uso sostenible del bosque: más allá de derechos de propiedad, tecnología y manejo de recursos comunales

En los esfuerzos de conservación desarrollados por las ONGs se ha puesto énfasis, especialmente, en asegurar los derechos de propiedad de los pueblos locales, en mejorar el acceso a la tecnología adecuada y conocimiento y en diseñar esquemas de administración comunales (ver Schwartzman 1989; Arnt 1994; Bodmer 1994). A pesar de que estas acciones son esenciales, es poco probable que sean suficientes para alcanzar las metas básicas de conservación y desarrollo. Estas acciones raramente toman en consideración la lógica microeconómica de las decisiones sobre utilización de recursos ni incorporan la heterogeneidad en los patrones de utilización de recursos dentro de una comunidad y en diferentes comunidades.

Los grupos internacionales han luchado en nombre de los pueblos en toda la Amazonía, a menudo con éxito, para establecer derechos de propiedad a los recursos forestales, desde productos extractivos hasta lagos comunales (Fearnside 1989; Pinedo-Vásquez *et. al.*, 1992; Arnt 1994). Las ONGs y los gobiernos

buscaban proteger los recursos de la destrucción ocasionada por individuos ajenos a la región como ganaderos, leñadores o pescadores a través del refuerzo de los derechos de propiedad locales. Se asume que los pobladores locales tenderían a utilizar prácticas extractivas “más sostenibles” dado su interés en los ingresos futuros.

Sin embargo, una revisión reciente de la utilización del bosque húmedo de la Amazonía Occidental a lo largo de un siglo encontró que las prácticas más comunes, para más de una docena de productos forestales, bajo distintos regímenes de tenencia, relaciones de extracción, condiciones comerciales y de mercado, eran depredatorias antes que sostenibles (Coomes 1995). Se observó la extracción sostenible en las zonas donde el recurso biótico podía ser cosechado sin causar destrucción y los índices de regeneración eran altos, y donde los recursos abundantes y concentrados geográficamente se cosechaban en fincas particulares o eran cosechados en tierras comunales por trabajadores locales con mano de obra barata. Por ello, las condiciones microeconómicas que crean márgenes de ganancia para las prácticas sostenibles deben estar presentes independientemente de la asignación de derechos de propiedad. Cuándo se den estas condiciones, dependerá del lugar que ocupa cada actividad en el cálculo para la toma de decisiones de las distintas familias y comunidades.

En las regiones donde se sabe que las prácticas extractivas son depredatorias las ONGs pueden intentar introducir nuevas tecnologías (por ejemplo, cosecha de palma -equipo para escalar) y promover métodos de cosecha más sostenible mediante talleres comunales. Estos intentos también pueden ser criticados. Por un lado, para que sean adoptados estos métodos tienen que ofrecer ganancias mayores que las arrojadas por los métodos

alternativos y, por otro lado, las ONGs necesitan evaluar como estas prácticas se compaginan con el conjunto de actividades desarrolladas por las familias. Entre los ribereños la mayor parte de las decisiones sobre utilización de recursos son de naturaleza altamente pragmática y reflejan objetivos básicos tales como mejorar el bienestar familiar asegurando la subsistencia, satisfaciendo las necesidades monetarias urgentes y proveyendo oportunidades de educar a sus hijos. Las decisiones que la gente toma están condicionadas por sus circunstancias: la mayoría carece de capital suficiente y no dispone de la mano de obra necesaria, pudiendo recurrir solo al trabajo familiar y comunal, aunque tengan acceso abundante a la tierra (a saber, bosques). Lógicamente y por tanto, los proyectos que demandan más trabajo y son más riesgosos, tales como “escalar palmas” o la utilización más intensiva de la tierra (es decir que ahorran bosques) no son adoptados ampliamente. A diferencia de los proyectos diseñados para asegurar los derechos de propiedad, las transferencias de tecnología y conocimiento han resultado menos exitosas, causando a menudo frustración para ambas partes: los pobladores locales le otorgan poco valor a los talleres que consumen tiempo y equipos dudosos, y las ONGs ven fracasar sus proyectos bien intencionados.

Las ONGs frecuentemente trabajan con comunidades para desarrollar esquemas de administración de recursos locales que complementen el énfasis en derechos de propiedad, tecnología y métodos de cosecha. Se han dado algunos acuerdos exitosos al nivel comunal en regiones en las que un producto de subsistencia común está en peligro, donde su utilización es fácil de supervisar (por ejemplo, pescados comestibles en un lago local, material para techar casas, etc.), y donde el bosque es altamente diversificado y permite

una amplia gama de actividades extractivas (Coomes 1995). En muchos casos, sin embargo, los acuerdos comunales no son tan exitosos. Esto se debe, al menos en parte, a que estos acuerdos son concebidos sin una idea clara de quién usa los recursos, de cómo se encuadra dentro del marco de las diversas y a menudo contingentes estrategias económicas, y de porqué las familias de dicha comunidad pueden o no considerar valiosa su puesta en práctica. Estos temas son cruciales para promover las circunstancias y condiciones que conduzcan a una mejor utilización de las reservas forestales.

Investigaciones futuras

Nuestro análisis sugiere tres caminos que ameritan ser estudiados con mayor profundidad. En primer lugar se necesita más investigación sobre las condiciones y circunstancias bajo las cuales los extractores forestales tradicionales toman decisiones sobre el uso de los recursos (es decir: qué, dónde y cómo extraer). Un trabajo de esta naturaleza podría revelar las bases microeconómicas sobre las cuales las familias (u otros grupos sociales) toman las decisiones relativas a como asignar sus recursos limitados (capital y mano de obra) entre las actividades extractivas en general versus otras actividades económicas disponibles (especialmente la agricultura) y a su vez entre las diversas actividades extractivas.

En segundo lugar, es necesario investigar las condiciones económicas y geográficas que condicionan las relaciones sociales en tor-

no a la extracción de productos forestales. Es especialmente importante entender porqué surgen — a lo largo del tiempo y para las distintas regiones y productos — patrones de relaciones sociales diferentes, qué propósito tienen y si es necesario “reparar” las instituciones y relaciones sociales. Como advertencia, debe tenerse en cuenta que la vida de muchas de las ONGs solo equivale a una fracción del tiempo en que estas relaciones sociales están vigentes; por ello, las “reformas” que aún siendo bien intencionadas no estén bien diseñadas pueden dejar a los pobladores del bosque en condiciones aún peores a las que se encontraban.

Finalmente, es necesario prestar atención a la forma en que evoluciona el estilo de vida de las familias campesinas del bosque a través del tiempo. En lugar de considerar la utilización de recursos exclusivamente en el presente — como una foto instantánea de las ocupaciones y niveles de vida actuales — se debería estudiar la experiencia personal que los extractores obtienen durante toda su vida, siguiéndolos para ello cuando van cambiando de ocupación, de nivel de riqueza, de decisiones de inversión, etc., con el paso del tiempo e inclusive, en generaciones distintas. Estas historias pueden revelar mucho sobre las estrategias de las familias campesinas del bosque, sobre el papel específico que ocupa la extracción forestal en la economía familiar campesina y sobre las perspectivas y problemas generados por la extracción de productos forestales para el desarrollo económico y la conservación del bosque húmedo en la Amazonía.

Apicultura y desarrollo sostenible de la agricultura entre los colonos de Rondônia, Brasil

J.C. Brown

El gobierno brasileiro lanzó una campaña de colonización en los años 70 y los años 80 para convertir porciones de la región del Amazonas meridional en sitios agrícolas de pequeña escala para colonos del sur y del noreste del país (Hecht & Cockburn 1989). El área que abarcaba el estado actual de Rondônia se convirtió en una de estas zonas agrícolas de la colonización (Figura 5.1). Miles de campesinos respondieron a las promesas del gobierno las cuales incluían la construcción de escuelas, centros de salud, acceso a los mercados nacionales, precios garantizados en rubros comercializados, asistencia técnica, y sobre todo, un reparto gratuito de tierras. Fue así como llegaron miles de colonos a los flancos meridionales de la selva tropical más grande del mundo¹.

La mayor parte de los observadores de este fenómeno opinan que estos proyectos de colonización, financiados por el Banco Mundial y planeados por el gobierno en Brasília, padecen demasiados problemas humanos y ambientales. Coy (1986) destacan los caminos intransitables, la alta incidencia del paludismo, la proliferación de mala hierba en áreas de cultivo, la pérdida rápida de la fertilidad del suelo que conllevan a un bajo nivel de producción, un acceso demasiado limitado al mercado y precios bajos al productor lo que contribuye a una vida increíblemente difícil para los colonos. Como consecuencia permanecen solo unos cuantos de los colonos originales tra-

bajando en sus parcelas (FAO-CP 1987; Millikan 1988). La mayoría vendió su tierra luego de haberla cultivado por solo algunos años; buscando suelos mejores se internaron más en la selva, reanudando así el ciclo de roza y quema que contribuye a la deforestación. Otros emigraron a los barrios pobres de las áreas urbanas de Rondônia los cuales se expandieron en aquella época (Browder & Godfrey 1997). El gran fracaso del programa de colonización se ve ilustrado en las altas tasas de deforestación que llegan a ser la medida principal de deterioro del medio ambiente tropical (Figura 5.2)², pero que también conducen a los colonos a invadir reservas indígenas y tierras tradicionalmente ocupadas por caucheros.

Al final de la década de los ochenta, y con el respaldo de varias organizaciones mundiales y multilaterales³, se elaboró para la región amazónica un plan de desarrollo sostenible que intentaba frenar el desastre ecológico y social en marcha⁴. Se promovieron planes de desarrollo agrícola basados en usos menos extensivos de la tierra - algunos más dañinos, como son la ganadería, el cultivo de arroz, frijoles y maíz - los cuales son causas directas de la deforestación. Teóricamente se contempla un sistema más sostenible en términos ecológicos, dado que incorporan en la producción una mayor gama de especies botánicas y animales que abundan en la región. Esto obedece a una lógica mejor adaptada al régimen del trópico



Figura 5.1. Area del estado de Rondônia convertida en una zona de colonización agrícola.

húmedo contribuyendo así a la mejor retención de nutrientes en el suelo, una reducción de las plagas de insectos, así como mejores condiciones en el control de enfermedades y mantenimiento de la biodiversidad (dado que se explotan especies nativas de la región). En términos económicos la diversidad de los productos comercializados con las nuevas prácticas brindan a los colonos una mayor agilidad, con un menor riesgo en los mercados internacionales, en donde existe un gran flujo de precios y demanda. Es así como se establecen mayores vínculos entre las necesidades de los colonos amazónicos y los esfuerzos para desarro-

llar un sistema más sostenible, disminuyendo la práctica de roza y quema y protegiendo lo que queda del bosque tropical (Browder 1990). Más aún, se argumenta que este tipo de desarrollo se ancla en la conservación de recursos naturales al tiempo que se llega a una mejoría del nivel económico por medio del valor agregado proveniente de las industrias de transformación (sea proceso de materia prima o preparación de productos) elaborados por cooperativas agrícolas (Anderson 1990a; Redford & Padoch 1992; Smeraldi 1996).

En estos proyectos tiene un papel especial la apicultura, dentro de lo que llegará a ser

el desarrollo sostenible. Efectivamente, la apicultura tiene una larga trayectoria en programas de asistencia para el desarrollo implementados por agencias internacionales dedicadas al desarrollo rural. Entre las muchas razones para esto se resaltan las siguientes⁵: la apicultura requiere de inversiones relativamente bajas de capital y mano de obra⁶; los campesinos pueden satisfacer los requisitos de mano de obra de la apicultura sin tener que interrumpir las actividades necesarias para el sustento familiar; existen grandes mercados mundiales, regionales y locales, para estos productos, principalmente la miel. Por otra parte la miel es también importante en el consumo directo en las áreas rurales, ya que con mínimos requisitos técnicos se evita su deterioro; con un método correcto de cosecha y procesamiento se garantiza su durabilidad. La producción de miel de abejas se distingue de otras prácticas agropecuarias en el uso de suelos y tierras. En contraste con el uso extensivo de los bosques húmedos la apicultura aprovecha el simple

comportamiento de las abejas en su recolección de néctar y polen - recursos que de otra manera son desperdiciados⁷. Además, la apicultura beneficia los sistemas ecológicos por medio de sus servicios de polinización en la reproducción de especies botánicas.

A pesar de las ventajas ya mencionadas, existen pocos estudios que puedan comprobarlas en el contexto de desarrollo rural. Burgett (1996) señala que queda por medirse el éxito o el fracaso de proyectos apícolas establecidos con asistencia internacional al nivel mundial. ¿Son factibles estos proyectos en un contexto económico? ¿Existen ejemplos de su éxito en una economía regional? En caso de que tengan éxito económico ¿puede decirse que a la vez promueve la conservación ambiental? Estas preguntas son apropiadas para el caso de Rondônia y circulan desde los años 80 entre las entidades de financiamiento que han promovido la apicultura en busca de una mayor rentabilidad rural y una mayor vinculación entre el desarrollo económico y la conservación ambiental.

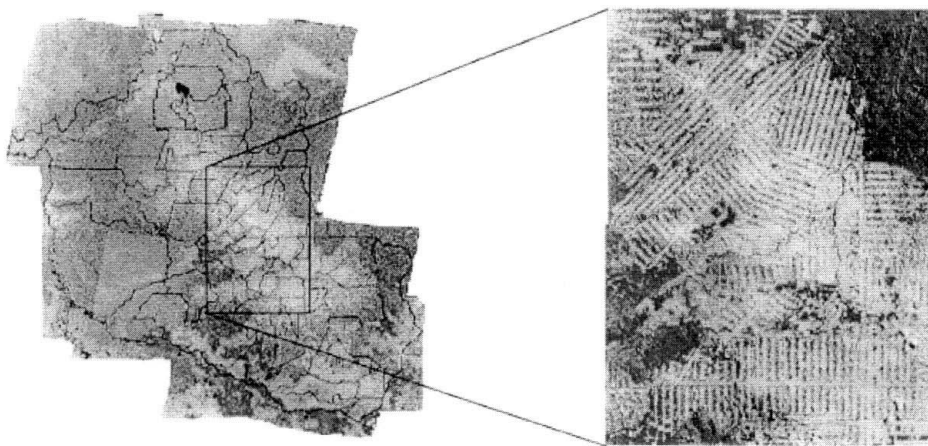


Figura 5.2. Imágenes compuestas de fotosatélite LANDSAT del año 1995, estado de Rondônia
Escala 1:1.000.000. La áreas oscuras corresponden a las tierras en las cuales permanece el bosque húmedo. En el detalle se distinguen las filas de áreas deforestadas.

En este capítulo analizaré el papel de la apicultura en el desarrollo sostenible de la agricultura de los colonos de Rondônia. La apicultura en Rondônia, realizada principalmente por colonos asociados en cooperativas, se promueve actualmente a través de varias formas de asistencia estatal, federal, e internacional. Sin embargo, al integrar los aspectos económicos y ambientales de esta actividad, se demuestra que la asistencia no promueve opciones sostenibles para el bienestar de la población rural, ni garantiza la conservación ambiental a largo plazo. De hecho, la producción de la miel de Rondônia ahora depende de la deforestación y el abandono de la tierra. Efectivamente, se establecieron nuevos hábitats favorables para la abeja africanizada - la especie empleada exclusivamente por los proyectos apícolas. Por otra parte, las concesiones que financian las cooperativas apícolas no se esfuerzan en darle la cara a las cuestiones claves que amenazan la sostenibilidad de la apicultura de Rondônia. Esto se debe a técnicas de baja producción de la miel, y a la mala administración y comercialización de las cooperativas apícolas. Las cooperativas pagan sus cuentas confiando en recibir aún más beneficios vinculados a los programas de desarrollo sostenible. Dadas estas condiciones, es poco probable que las cooperativas lleguen a ser empresas viables. Estas conclusiones se basan en observaciones directas de parte del autor durante el transcurso de dos años de estudio de las cooperativas apícolas en Rondônia. Se analizan estas observaciones a la luz de unos escasos estudios ecológicos de la producción de la miel en el mismo estado brasileño.

Especies de abejas y apicultura en América Latina

Los proyectos de apicultura en Rondônia promueven exclusivamente el uso

de la abeja africanizada. Esta abeja de miel, la cual no es nativa a las Américas, apareció en Rondônia a partir de la década de los setenta (Taylor 1985). Las especies endémicas de abejas neotropicales carecen el aguijón (por lo cual se caracteriza la especie africanizada introducida), producen miel, y están bien adaptadas a la ecología tropical. De hecho, los indígenas de las Américas utilizaban productos provenientes de las centenares de especies de abejas sin aguijón antes de que llegara a la región la especie africanizada. Desde luego, se prestan a una industria apícola local - cosa que queda por analizarse.

En términos de la taxonomía, se clasifican tanto las abejas sin aguijón como las abejas de miel dentro de la misma familia de insectos designada *Apidae*. Se compone, esta familia de *Apidae*, en cuatro subfamilias (Michener 1990): *Apinae* (incluye la *Apis mellifera*, la abeja de miel más común que incluye la subespecie africanizada), *Meliponinae* (las abejas sin aguijón), *Bombinae* (los abejorros) y *Euglossinae* (conocidas comúnmente como abejas de la orquídea, polenizadoras esenciales de muchos grupos de la orquídea y de la castaña brasileña) (Prance & Lovejoy 1985). Las abejas de miel y las abejas sin aguijón, denominadas como insectos altamente sociales, viven en colonias que poseen un gran número de individuos. Como tales, estas colonias producen cantidades relativamente grandes de cera y de miel, entre otras sustancias útiles, recursos aprovechados por los seres humanos.

Cabe mencionar que las diferencias entre especies y subespecies de abejas se debe tanto a sus diferencias evolutivas como al uso y domesticación realizado por los seres humanos en distintas regiones del mundo. Es así como las abejas sin aguijón son nativas del nuevo mundo, y evolucionaron con un aparato de picadura vestigial⁸. En contraste, las abejas de

miel no son nativas al nuevo mundo⁹. Pero, dada su introducción a las Américas a partir del siglo diecinueve (Kent 1984) y otros factores los cuales se discuten mas tarde, la especie *Apis mellifera* es hoy en día la abeja más comúnmente usada en proyectos apícolas. Según Kerr (1980), las primeras introducciones de las abejas de miel (provenientes de Europa) en el Brasil ocurrieron a mediados de los años 1800.

La biología de la abeja y su papel en la apicultura

Las colonias de la abeja de miel y sin aguijón ocupan huecos, antropogénicos o naturales, dependiendo de la especie. Los nidos de la abeja de miel se componen de panales distanciados uniformemente, dispuestos verticalmente, en donde las abejas crían sus larvas, depositando polen como alimento, a la vez que los adultos reciben miel. Las técnicas modernas de la apicultura aprovechan este modelo del nido por medio de cajones de madera que obligan a las abejas a construir sus panales en cuadros movibles. Los apicultores utilizan colonias silvestres, sacando cuidadosamente los panales del hueco natural y fijándolos a los cuadros de madera. Los apicultores intercambian estos cuadros entre las colmenas como parte de su manejo y sacan los cuadros fácilmente para la cosecha de la miel. La producción de miel de una colonia manejada depende de un número de factores incluyendo el clima, las características florales de la región y el manejo de la colonia. En la Amazonía, la producción de miel varía entre 5 kilos de miel/colonia/año, hasta más de 50 kilos. Dado el comportamiento extremadamente defensivo de estas abejas, es necesario calmarlas por medio del uso de humo y es requisito indispensable el uso del vestuario protector para el apicultor.

Generalmente las abejas sin aguijón también establecen colonias con panales uni-

formemente espaciados, sin embargo éstas ocupan una posición horizontal en el nido y contienen únicamente las crías. Las abejas localizan sus potes de miel y polen irregularmente alrededor de las crías, fijándolos a los paneles. Así, la manipulación de los panales de las abejas sin aguijón es más difícil que la de *Apis*. Por ejemplo, es fácil dañar toda una colonia de abejas silvestres si no se tiene cuidado en el traslado de la miel de una colonia. Sin embargo, varios investigadores han desarrollado un número de técnicas modernas para la colocación de colonias silvestres en cajas especialmente diseñadas para su manejo (Nogueira-Neto 1997). El diseño de estas cajas no permite que las abejas produzcan sus panales de cría fijando sus potes de miel y polen en la misma. Esto permite el retiro de los potes sin dañar el nido.

Las abejas sin aguijón más importantes para la producción de la miel en las Américas son del género *Melipona*. Las especies dentro de este género son abejas dóciles que producen una miel de alta calidad. Sabemos que las colonias de abeja sin aguijón producen un promedio más bajo de miel que las abejas de miel. Oliveira (1997) observa que la producción en el estado de Acre, Brasil, de colonias silvestres de *Melipona* spp se aproxima a 10 kilos de miel/colonia/año. La miel de la abeja sin aguijón generalmente es menos dulce que la miel del *Apis*. También es menos viscosa y se le atribuyen características medicinales, por parte de los pobladores locales. Generalmente, ni se requiere el humo, ni la ropa protectora para trabajar con las abejas sin aguijón.

A pesar de que existen técnicas modernas para la producción de miel para abejas sin aguijón, son rara vez aplicadas en los proyectos de apicultura en Rondônia, dado que las abejas sin aguijón no producen tanta miel por colmena. Desgraciadamente, la mayoría no se

ha dado cuenta de la inmensa importancia que han tenido para los indígenas las abejas sin aguijón en todo el continente. La apicultura con abejas sin aguijón (denominada “meliponicultura”) debe reconocerse como parte del desarrollo sostenible de la agricultura de los colonos donde todavía existen estas abejas, especialmente considerando los problemas ecológicos asociados con la apicultura a base de abejas africanizadas.

Uso de la abeja sin aguijón en las Américas

El uso y la importancia de las abejas sin aguijón entre los indígenas de las Américas no se presta a generalizaciones fáciles. Pero, algunas características se destacan. Se discuten técnicas sofisticadas en la meliponicultura en muchas partes de las Américas (Calkins 1974; Kent 1984; Schwarz 1948). Los indígenas practicaban el retiro de colonias silvestres de sus cavidades naturales, colocándolas en recintos fabricados (troncos del árbol, calabazas, cestas, potes de arcilla) posibilitando la manipulación de las piezas de la colonia y el retiro de los potes de miel sin dañar el nido. También se dividían las colonias en forma artificial, evitando la necesidad de nuevas colonias silvestres y aumentando el número de colonias en un meliponario (Schwarz 1948)¹⁰.

El manejo sofisticado e intensivo de abejas sin aguijón se entiende como parte del comercio de productos de alto valor entre los pueblos indígenas. Por ejemplo, los Aztecas exigían de sus vasallos al sur del imperio, tributos de cera de abeja - una práctica impuesta más tarde por los españoles durante la conquista del imperio Azteca. Hernán Cortés observó una gran variedad y cantidad de miel de la abeja sin aguijón negociada en los mercados de Tenochtitlán en los años 1520. Por igual, Alexander von Humboldt observó que en el

inicio del siglo diecinueve en la región de Campeche, México, comúnmente se encontraban 600 a 700 colonias domesticadas de abejas sin aguijón en un solo meliponario.

Eran muchas las aplicaciones de los productos de la abeja sin aguijón. Además de su uso como alimento, la miel se usaba en la medicina, en el tratamiento de infecciones y otras enfermedades de la piel, los ojos, los oídos, la nariz y la garganta. También, la miel fermentada participaba en las ceremonias religiosas indígenas como mezcla intoxicante¹¹. La cera de abeja se usaba como pegamento general y como una importante sustancia de impermeabilización. Los grupos precolombinos la utilizaban para fundir moldes en la fabricación de ornamentos y joyería de oro. Los españoles les enseñaron a los indígenas el uso de la cera en la fabricación de velas religiosas que tenían gran utilidad en las misiones religiosas del nuevo mundo (Schwarz 1948).

Desde la época colonial, la meliponicultura en las Américas ha declinado precipitosamente. Existen dos explicaciones. La primera señala el dominio político, económico y cultural europeo como causa del deterioro de esta y otras prácticas en el contexto del despojo de tierras y la instauración de encomiendas indígenas. Como consecuencia, los colonos europeos reanudaron la oferta de miel y cera con la producción de sus propias colonias de abejas europeas, introducidas en el siglo dieciocho. La producción más alta de las abejas de miel y la facilidad para su incorporación en el manejo y procesos mecanizados de sus productos contribuyeron a la sustitución eventual de las abejas sin aguijón. Es así que la miel de *Apis mellifera* hoy en día es un producto marco, bien conocido en el mercado y la miel de la abeja sin aguijón es menos conocida con una demanda relativamente baja, limitando así su producción.

La segunda explicación señala a la deforestación asociada con el desarrollo de la agricultura y la ganadería, actividades que necesariamente destruyen el nicho de las especies más importantes de las abejas sin aguijón, en la disminución de la producción de la miel - *Melipona* spp -, dado que estas abejas requieren de los huecos en árboles vivos (Camargo 1994). Las poblaciones de estas abejas han dejado de existir en muchas áreas (Camargo, comunicación personal)¹².

Las abejas africanizadas y su ecología de producción de miel

Hasta 1957, las únicas razas de abejas de miel (*Apis mellifera*) que existían en las Américas provenían de Europa. Estas razas, de climas más templados, no eran productores eficaces de miel en climas tropicales y subtropicales¹³. El genetista brasileño Warwick Kerr, bajo autorización del gobierno brasileño, fue a Sudáfrica en búsqueda de razas de abeja con características genéticas deseables para el mejoramiento de la raza europea de *Apis mellifera* en Brasil. Warwick Kerr volvió al Brasil con abejas africanas que complementaban a las colonias europeas manejadas en un apiario en Río Claro, São Paulo. Allí se estudiaba una variedad mezclada de *Apis mellifera* que resultaría en una abeja de alta producción de miel y de manejo fácil (Kerr 1967).

El resultado fue un accidente. Las reinas africanas se escaparon de sus colmenas en 1957, y se entrecruzaron con la población local de las abejas europeas, fuera de cualquier control humano. Las poblaciones silvestres de la raza mezclada, resultado del accidente, hoy llamadas abeja africanizada, *Apis mellifera scutellata*, se han dispersado desde el lugar de origen hacia el sur, frontera con Argentina y hacia el norte, hasta el sur de los Estados Unidos (Visscher, Vetter & Baptista 1997).

Las poblaciones silvestres de las abejas de miel africanizadas llegaron a los flancos meridionales del Amazonas en los años 70 (Figura 5.3). A partir de los años 80, los investigadores agrotécnicos y agentes de extensión rural en Rondônia se dieron cuenta de que la apicultura con las abejas africanizadas, recién llegadas, podría ser de ayuda para los colonos, complementando sus ingresos en sus prácticas regulares, las cuales representaban problemas económicos y ambientales. Los investigadores condujeron estudios en Ji-Paraná, Rondônia para determinar el flujo de miel¹⁴, identificando las flores correspondientes con este flujo. En la apicultura intensiva, se puede utilizar esta información para saber cuándo terminar ciertas tareas en el apiario y aprovechar de modo óptimo el clima y las flores de la región en la producción máxima de miel.

En esta investigación se resalta la siguiente paradoja: la utilización del suelo a corto plazo, y abandono de las tierras que conllevan a la deforestación, habían hecho posible la apicultura con *Apis mellifera* en Rondônia. Es decir, las mismas plantas que caracterizan a la vegetación de sucesión ecológica temprana son en gran parte responsables de la producción de miel. En el caso del polen, se distingue *Cecropia* spp. (especies de árbol de rápido crecimiento en lugares donde se ha derribado el dosel de la selva) como la fuente más común del polen procurado por las abejas (Marquez-Souza *et. al.*, 1993). La producción de miel por parte de las abejas africanizadas corresponde más a la recolecta del néctar de la flor de *asapeixe* (*Vernonia polyanthus*), una mala hierba de gran estatura que domina parcelas abandonadas durante la sucesión ecológica temprana y que florece durante la estación seca que incluye los meses de julio y agosto (Condé 1989; Condé, Rezende & Melo 1990). Estas observaciones tomaron lugar durante un período

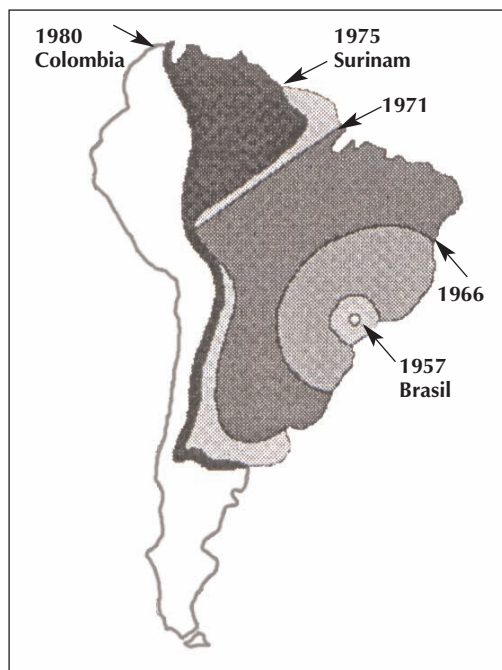


Figura 5.3. Dispersión natural de la abeja africanizada (*Apis mellifera*) por América del Sur

La frontera de su dispersión alcanzó la región Amazónica a mediados de los años 70. Adaptado de Taylor (1985).

do de tres años y se basan en la medida de peso de las colonias y observaciones directas de abejas posadas en flores. Es interesante que las abejas africanizadas también encuentran sus abrigos predominantemente en áreas perturbadas. Las colonias silvestres de esta abeja se encuentran predominantemente en huecos de árboles derribados que abundan en pastos nuevos y parcelas agrícolas. Los apicultores pueden transferir estas colonias fácilmente a las colmenas, con vistas a un manejo de apiarios.

Efectivamente, los seres humanos han hecho del paisaje Rondóniano un lugar conveniente para la explotación de las abejas africanizadas. Ha sido transformado un paisaje de

bosque húmedo tropical en un mosaico de selva, campos agrícolas, y lo más importante, grandes áreas abandonadas donde abundan las flores y los sitios de abrigo necesarios para el establecimiento de poblaciones silvestres de abejas. Es importante señalar lo siguiente: la deforestación produce el paisaje apropiado para la apicultura en Rondônia - la apicultura no es causa de la deforestación. De cualquier manera, se aprecia esta paradoja: en teoría la apicultura debería disminuir la deforestación como parte del programa de desarrollo sostenible, pero esta actividad es posible cuando hay deforestación y se abandona la tierra en Rondônia.

A pesar de las ventajas que presenta la destrucción del bosque húmedo para la apicultura, surgen otros cambios que amenazan la sobrevivencia de la misma. Según los apicultores, la cantidad de la *assapeixe* (la planta más importante para la producción de la miel) declina eventualmente por dos razones. A medida que se mejoran los asentamientos humanos, también se deja la tierra por un tiempo suficientemente largo para permitir la sucesión ecológica. La *assapeixe* pierde el dominio, cediendo campo a los arbustos y árboles que no producen tanto néctar. La segunda razón es que eventualmente los colonos intensifican el manejo de sus pastajes, quitando la hierba mala y, sobre todo, sembrando variedades de pasto, principalmente *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria humidicola*, que resisten la invasión de hierba mala. Una vez manejadas intensivamente, estas áreas también carecen de árboles derribados. Esto reduce el número de sitios de abrigo en la región. Consecuentemente, la densidad de colonias silvestres de la abeja africanizada disminuye, haciendo difícil que los apicultores localicen nuevas colonias de la abeja para sus apiarios.

Las cooperativas de apicultura y el subsidio económico del desarrollo sostenible

Las cooperativas de apicultura son esenciales para el lanzamiento y el mantenimiento de la práctica de la apicultura en Rondônia. Mientras que las agencias estatales y federales contribuyen hacia el desarrollo de la apicultura por medio de cursos gratuitos y equipo apícola para los colonos, las cooperativas han seguido adelante con la comercialización de la miel de sus miembros. Generalmente, los cooperativistas se responsabilizan de llevar su miel (extraída de los panales) a los centros urbanos de abasto. En estos lugares existen sistemas de filtraje, empaque, almacenamiento y venta. De otra forma sería demasiado difícil que los colonos mismos comercializaran sus productos directamente. Efectivamente, sin este sistema de cooperativas la apicultura regional acabaría en la quiebra.

Las cooperativas enfrentan muchas dificultades financieras. La compra de equipo apícola implica altos costos, el servicio del teléfono y la electricidad, el alquiler del local, los sueldos de los empleados, y los permisos municipales, estatales, y federales. Esto a pesar de que en el Brasil, se ha disminuido la hiperinflación. Más aún, existen problemas en el manejo de la apicultura para los mismos apicultores. Sin la asesoría necesaria, los miembros de las cooperativas no alcanzan un nivel de oferta igual a la demanda por la miel. Además, son bajos los precios de mayoreo que se les da a las cooperativas, cosa que exige un mayor esfuerzo en la comercialización directa al consumidor, para obtener un mejor precio para el productor. Los mayoristas aceptan pagar bajos precios por la miel debido a su barata disponibilidad en los mercados fuera de Rondônia. A la vez las cooperativas tienen que seguir pagando bien para garantizar la solidaridad de

sus miembros. En un caso examinado por el autor, una cooperativa bien conocida y respetada no pudo dar cuenta de sus obligaciones financieras anuales, sin la ayuda financiera internacional para el desarrollo sostenible de la región. Sus gastos consistían principalmente en pagos a los apicultores por la miel y aproximadamente US \$1.000 mensuales por gastos de operación - esto a pesar de que estas ayudas no fueron otorgadas para que la cooperativa las usara de esta forma.

Los subsidios económicos conferidos en forma de ayudas financieras por parte de organizaciones internacionales que impulsan el desarrollo sostenible, han sido claves en el establecimiento de cooperativas apícolas¹⁵. Aunque no es fácil calcular el monto de dinero que se dirige a estas cooperativas, es probable que sea bastante grande. Según datos del gobierno estatal de Rondônia (1997), en los programas recientes de desarrollo sostenible patrocinados por el Banco Mundial, una cooperativa de cincuenta familias de colonos puede recibir hasta US \$150.000 en ayudas para un proyecto apícola (Governo do Estado de Rondônia 1997). Esta cantidad puede ser más alta todavía cuando se reciben fondos provenientes de varias entidades. Estos programas de ayudas financieras contribuyen a los esfuerzos de los colonos para organizarse, formar y mantener una cooperativa. Sin embargo, se ha hecho muy poco por ayudar a las cooperativas a superar los problemas mencionados anteriormente y prepararlas para un mercado libre¹⁶. Lo que es más, los administradores de las cooperativas emplean estos fondos en el patrocinio político, dificultando así el aprovechamiento por parte de los cooperativistas para estimular una producción más intensiva, mejorar las estrategias de comercialización y realizar una planeación a largo plazo¹⁷.

Los colonos Rondônianos, patrocinados por proyectos de desarrollo sostenible, llegan a incrementar su ingreso por medio de proyectos apícolas con una inversión mínima de capital y de mano de obra gracias a los fondos otorgados para este tipo de desarrollo¹⁸. Sin embargo, es probable que cuando se terminen estos programas, también las cooperativas tengan que cerrar sus puertas - probablemente porque la dirección de las cooperativas se vea poco dispuesta a cambiar su estilo de gerencia siempre y cuando existan ayudas financieras internacionales de este tipo para el desarrollo sostenible. Los responsables por este fracaso no son ni los cooperativistas ni sus administradores sino las organizaciones internacionales que apelan a este sistema sin preocuparse por la sobrevivencia de estas cooperativas a largo plazo.

Conclusiones y recomendaciones

En esta revisión crítica de los proyectos de desarrollo sostenible, no queremos descartar el papel constructivo de la apicultura en la agricultura de los colonos de Rondônia. Al contrario, los problemas para su desarrollo son superables. Los estudios en Rondônia han demostrado que existe una gama de opciones para el uso de los recursos naturales del mosaico ecológico de la región. Basándonos en esto, es posible hacer un plan para mejorar la situación. Primero, las entidades que promueven el desarrollo sostenible necesitan responsabilizarse, tanto en el concepto de los proyectos de desarrollo, como en sus impactos sociales y ambientales. Es evidente que existe una falta de conocimiento por parte de estas instituciones, ya que en el caso apícola, favorecen las abejas africanizadas sin entender su conexión con la deforestación y abandono de la tierra.

Entre las muchas opciones, el cultivo de plantas con néctar de alta calidad proporcionaría a los colonos una mayor estabilidad en la producción de miel, haciéndose menos dependientes de la apicultura con abejas africanizadas en el proceso de deforestación y abandono de la tierra¹⁹. Hasta la fecha, no existen esfuerzos de este tipo. Estas plantas también les darían a los colonos productos como la madera y frutas para el consumo directo o para el mercado. Además, con un mayor esfuerzo, los apicultores podrían comenzar a incluir abejas sin aguijón en sus actividades de producción. Hay por lo menos siete especies de *Melipona* que han sobrevivido hasta el momento en el mosaico ecológico de Rondônia (Brown 1997). Pero, estas abejas requieren del apoyo del ser humano, dado que sus números disminuyen en las poblaciones silvestres bajo las presiones de la deforestación. Con más cuidado de parte de los apicultores, la meliponicultura es tan rentable como ecológica, proporcionando un tipo diferente de miel para el mercado, y conservando a la vez, la biodiversidad nativa²⁰.

A la larga, será posible ayudar a las cooperativas en un mercado donde competirían con empresas privadas. Hay numerosas organizaciones no gubernamentales y gubernamentales que se especializan en dar cursos de mercadotecnia y contabilidad a grupos como las cooperativas apícolas de Rondônia. En esta relación, las entidades comprometidas en el desarrollo sostenible pueden ser altamente útiles al fomentar un diálogo profundo entre las cooperativas y estas organizaciones. Actualmente, no existe un gran incentivo para hacer cambios en el modo de administración cooperativista. Las agencias internacionales deberían considerar préstamos, sin interés o de bajo interés, con sistemas flexibles de reembolso en vez de seguir con ayudas. Estos son

necesarios para el respaldo de servicios y actividades que de otro modo fallarían en el mercado. Pero, se habla de la factibilidad económica de la apicultura en Rondônia en términos de comercio y rentabilidad. Es lógico que a la larga las cooperativas funcionen como empresas viables y que puedan pagar sus deudas igual que cualquier otra actividad.

La apicultura en si no puede calificarse como actividad que contribuye hacia el desarrollo sostenible de la agricultura de

los colonos. Es un sistema de producción como cualquier otro, que puede cambiar dramáticamente dependiendo de numerosos factores humanos y ambientales. Su papel en el desarrollo sostenible depende enteramente del manejo constante y consciente de estos factores, de modo que los vínculos entre lo humano y lo ecológico se comprendan con una proyección de largo plazo para el bienestar del colono y del medio ambiente.

Notas

- 1 Los colonos de la Amazonía provienen de muchas regiones brasileñas, y están conformados en gran parte por campesinos sin tierra. Ellos se ven desalojados por los procesos de mecanización de la agricultura en el país, especialmente en el sur (Millikan 1988).
- 2 En 1974, se había destruido el 0.5% de la selva tropical del estado. En 1985, este porcentaje había aumentado al 10.8% (Malingreau & Tucker 1987). En 1993, 17.0% del estado había sido deforestado (Governo do Estado de Rondônia 1996).
- 3 Son las agencias gubernamentales y no gubernamentales internacionales que trabajan para concentrar ayuda financiera en la agricultura de los países en vía de desarrollo, pero también se incluye las organizaciones no gubernamentales (ONGs) de los países ricos y los países del Sur, las cuales ostentan representar las comunidades pobres del Sur.
- 4 Existen muchos acercamientos a la problemática del desarrollo sostenible, no se intenta en este capítulo recopilarlos. Aquí me referiré solamente a los esfuerzos organizados por la población de colonos del estado de Rondônia para hacer sus sistemas de producción más económicamente y ecológicamente sostenibles.
- 5 Véase la literatura siguiente para discusiones del raciocinio del uso de apicultura en los proyectos de desarrollo en áreas rurales (Gentry 1984, Merrill-Sands 1984).
- 6 Las cooperativas apícolas facilitan la capacitación técnica de sus miembros, la adquisición de insumos apícolas y capital, y el procesamiento, venta de miel y otros productos.
- 7 Los servicios mutuos prestados por plantas en flor y la abeja se basan en el canje de los cuales circulan entre las especies de botánica, gracias al trabajo que desempeña la abeja. Esta tarea esencial para la reproducción botánica aprovecha el transporte de polen para la polinización y la producción subsecuente de semillas y de fruta. El polen y el néctar son alimentos esenciales para las abejas. El polen es la fuente de proteína consumida por sus larvas. El néctar es la fuente del carbohidrato para las abejas adultas. Estas convierten el néctar en la miel que los apicultores extraen del panal.
- 8 La distribución pantropical evidente en estas abejas se debe a que evolucionaron hace 120 millones de años en el supercontinente de Gondwanaland, cuyos fragmentos, tras diversas épocas geológicas, conformó los continentes de Sudamérica, Africa, Australia y la Antártida.
- 9 Las diversas especies de abejas de miel evolucionaron en tiempos más recientes, o sea hace 35 millones de años; luego llegaron a dispersarse por Asia y Africa tropical, así como por Europa (Michener 1979).
- 10 Esta técnica requiere una comprensión sofisticada de la biología de la abeja y de la organiza-

- ción social de la colonia, ya que el apicultor debe separar la mitad de una cantidad de panales y abejas de una colonia original, colocándolos en una colmena vacía en donde se establecen como colonia funcional y separada.
- 11 Los Mayas, conocidos como los meliponicultores más importantes de las Américas, celebraban en sus festivales religiosos los dioses de la abeja antes de cosechar la miel.
 - 12 En solo 20 años de desarrollo agrario en Rondônia, se encuentran en riesgo de extinción regional ciertas especies de *Melipona* en las áreas deforestadas (Brown 1997). Véase Salmah, Inoue, & Sakagami (1990) para el caso indonesio de Sumatra en donde se relata el efecto de la deforestación en la diversidad de las abejas sin aguijón.
 - 13 Las abejas de miel europeas no se adaptan bien a los trópicos, menos aún a un ecosistema de bosque húmedo. En las zonas húmedas las lluvias torrenciales dejan poco néctar en las plantas en flor. La abeja europea no encuentra el néctar suficiente para almacenarlo en la forma de miel. Se le añade a este problema la enfermedad en donde la abeja es poco resistente, viéndose suplantada por la especie mejor adaptada, la africanizada.
 - 14 Se le dominan “flujos de miel” a esos períodos del año cuando las abejas producen un superávit de miel, cosechable por los apicultores.
 - 15 Estas organizaciones se basan, en su mayor parte, en los países desarrollados del Norte. Confieren grandes ayudas a varios países del Sur en donde se destinan varios proyectos de desarrollo rural en zonas tropicales, enfatizado su esfuerzo en tratar problemas socioeconómicos y de medio ambiente en regiones recién “desarrolladas”. Las cooperativas de apicultura han recibido fondos de la fundación Heinz, la WWF, el G-8, la Embajada Canadiense y el Banco Mundial, entre muchas otras.
 - 16 Se discuten a fondo los límites y obstáculos que enfrentan las organizaciones rurales de auto-gestión de la América Latina en Bebbington (1996) y Bebbington y Riddell (1995).
 - 17 En vez de lo anterior, se gastan fondos en hacer “préstamos”, para el pago de cuentas médicas de los miembros, concesiones del equipo apícola, grandes comidas, etc.
 - 18 Según encuestas llevadas a cabo por el autor, en las cuales los encuestados calculaban sus ingresos durante el período 1992-1997, se registró, entre 23 apicultores de Ouro Preto do Oeste, Rondônia, una ganancia con un promedio anual sobre la miel comercializada que llega al equivalente de US \$ 677.74 por productor. Esto contribuye al 7.5% del total de ganancias por productor en el sector agrario en general. Esto se basa en datos proporcionados por MC&A - Consultoria e Assistência Empresarial (1993) que en el año 1993 calcula una ganancia con un promedio anual equivalente de US \$ 5113.00 por familia.
 - 19 Los nombres científicos y vulgares de las especies floridas utilizadas por la abeja africanizada, sea en recolecta de polen, néctar o ambos, las proporciona Condé (1989) en su investigación de la botano-ecología de la misma.
 - 20 La meliponicultura ha recibido una renovada atención como componente económico-ecológico del desarrollo rural en el trópico húmedo de parte de la Asociación Internacional de Investigación Apícola (IBRA-International Bee Research Association), la cual la promueve como altamente rentable, a la vez que contribuye a la conservación de la biodiversidad natural (Munn 1996).

Comunidades pesqueras amazónicas: expectativas de desarrollo en el final del siglo XX

L.G. Furtado

El tema-título de este libro - *Desarrollo sostenible en la Amazonía ¿mito o realidad?*- es provocativo e induce a la reflexión. En esta línea, al fin y al cabo de los comentarios aquí hechos, se podría inferir qué tipo de desarrollo experimentan y esperan las poblaciones pesqueras amazónicas en los próximos años. ¿Qué significa desarrollo para los pueblos haliéuticos que viven de la explotación del mar, de los recursos de las aguas, costeras o ribereñas?

La cuestión del desarrollo ha llevado a muchos investigadores, de diferentes campos, a preocuparse por la situación de diversos grupos humanos en los últimos decenios. Esta situación afecta particularmente a la Antropología, haciendo emerger una línea de estudios que aparentemente se caracteriza como un campo disciplinario específico, a veces interpretado como una subdisciplina de la Antropología. Este es el caso de la “Antropología del desarrollo”, según Peter Schröder (1997) en su artículo -¿La Antropología del desarrollo permite hablar de una sub-disciplina verdadera? - aunque reconozca que el concepto de “Antropología del desarrollo” ya haya sido acuñado hace más de 25 años, concluye que “...todavía no es posible hablar de una disciplina “Antropológica del desarrollo”, hay, sin embargo, muchos indicios de que ella está en vías de formación, particularmente, en lo que se refiere al

dominio metodológico y a los temas de investigación y tipos de trabajo práctico” (1997:91).

Según este autor, ese campo de exploración científica surge de la necesidad heurística de especializarse en problemas de políticas del desarrollo, después de descubrir que éstas crean realidades socioculturales bien especiales (*ibid*:84), sobre todo cuando son insuficientes en la adecuación a esas necesidades socioculturales. Pero se podría decir también, que surge de los problemas colocados o desencadenados por estas políticas y por la dinámica inmanente de la sociedad, en la cual se insertan las peculiaridades sociales y ambientales de sus segmentos.

La búsqueda del desarrollo viene siendo una constante en la especie humana como instrumento de subsistencia, mantenimiento y reproducción de la vida material y social de los pueblos. Eso quiere decir que lo que se busca son estrategias que permitan la continuidad o permanencia de los grupos sociales sobre el aspecto de categorías construidas dentro de su lógica propia, con un ethos reconocido en la red de relaciones sociales, en el cuadro de las igualdades y diferencias. Para esto es necesaria la acción participativa de la sociedad a través de sus representatividades.

La idea de la reproducción social en la perspectiva que se está colocando, pasa bien a lo largo de la vieja idea de lo “idéntico, perma-

nente, invariable, e inmóvil” como critica Barel (1973), pero, por el contrario, se piensa en la reproducción dentro de un escenario social en constante transformación, oriunda de factores históricos, económicos, políticos y mesológicos también; oriunda tanto de factores exógenos como endógenos. En esta perspectiva de la reproducción social de una sociedad o de un segmento social, en el caso de los pescadores tradicionales, significa pensar que esta sociedad muda, modificando, redefiniendo o deteriorando valores; modificando su morfología social por diferentes motivos, pero, continua, permanece como un segmento distinto de los otros, con fronteras reconocidas por otros congéneres, pero distinta de ellos.

Se discute un desarrollo que atienda la continuidad del grupo y no su extinción o su desestructuración sociocultural y marginalización; que permita la reproducción social deseada por el respectivo segmento en cuestión; que permita, en el cambio, en la invariabilidad, mantener a la sociedad, su esencia, su identidad, sin traumas, sin deterioro de la calidad de vida, de sus instituciones, por fuerza de un proceso global que se impone de fuera para dentro. Hace siete años la Comissão Coordenadora Regional de Pesquisas na Amazônia (comisión coordinadora regional de investigaciones en la Amazonía) - CORPAN (1991) en su Plano de Ciência e Tecnologia para a Amazônia (Plan de Ciencia y Tecnología para la Amazonía), registraba la situación relativa a las poblaciones amazónicas. Estas comunidades caboclas eran vistas, en ese entonces, como el producto histórico de la mezcla de las diversas poblaciones que se confrontaron en la ocupación de la Amazonía durante los últimos siglos. Estas crearon sus formas de organización social, sus valores y cultura propios y fueron, a su vez, marginalizadas. Mientras se sustentó con su trabajo, con bajos costos, la población trabajadora de las grandes ciudades no recibió

en compensación, los beneficios de los avances científicos y tecnológicos, capaces de estimular el desarrollo de su fuerza productiva. Una parte significativa de esta población se proletarizó en los segmentos capitalistas agropecuarios o está intentándolo en las capitales, y otros centros importantes de esa región, superpoblando ciudades carentes de las condiciones de saneamiento básico, de la infraestructura educativa, hospitalaria y de oportunidades de empleo necesarias. (Ver CORPAN 1991).

Siete años después esta situación permanece sin que se vislumbren soluciones a corto plazo. El cuadro descrito esta presente en toda la Amazonía y urge que se coloque no solamente como preocupación de la ciencia y la tecnología sino además, y sobre todo, del sector político y administrativo, en una asociación para el encuentro de respuestas asequibles.

En este artículo se presentan algunos datos empíricos sobre el estado del arte del segmento social pesquero tradicional amazónico, como contribución a una reflexión sobre el tema de este libro. Se espera contribuir, de otro lado, a la modificación, rectificación y adecuación de las políticas públicas vigentes direccionadas a los sectores de pesca, colectas, acuiculturas y usos de los ecosistemas del entorno. Es necesario que estas políticas se efectúen o se redefinan, para plasmarse en beneficios concretos de los pequeños productores tradicionales y a sus fuerzas productivas, los cuales dependen de esas actividades para su continuidad como segmento de la sociedad amazónica en un mundo en transformación; políticas sectoriales que tomen en cuenta las especificaciones sociales y ambientales en favor de los pueblos haliéuticos de la Amazonía brasileña, teniendo en cuenta una gestión duradera de la pesca y el manejo de los recursos movilizables.

Las comunidades pesqueras tradicionales

El término comunidad, aquí empleado, se refiere genéricamente a las pequeñas localidades en que habitan los pequeños productores de la pesca inmersos en la pequeña producción mercantil, con los cuales se ha trabajado en las tres últimas décadas. Esas comunidades son representadas por sitios, villas o poblados, con una población variable entre 100 y 1.000 unidades residenciales, caracterizadas como pequeñas comunidades en el sentido atribuido por Firth (1974). Como ejemplos se citan las localidades de Jaquara, Curral Grande, y Calvário (en el Lago Grande de Monte Alegre); Jacarepucu, Urubuea y Costa Marapatá (en el municipio de Abaetetuba), Región del bajo Tocantins, Arapijô, Matapiquara y Marudazinho (en el río Marapanim y Camara), Marudá y Fortalezinha (en el litoral del Pará). No se debe confundir este término con el que los sectores de la Iglesia Católica, y probablemente otras del ramo evangélico, vienen adoptando para definir a los grupos de personas, miembros de esas mismas localidades, con los cuales realizan trabajos de evangelización (cultos) y de organización política. A estos grupos tanto sus miembros como sus dirigentes, se refieren como “comunidad x”, “comunidad y”. Sus límites, en general, no se confunden con los límites de las comunidades referidas, de las cuales forman parte, y no siempre integran todos sus habitantes.

El concepto de comunidad, desde la perspectiva que se está tratando, sobrepasa la mera configuración espacial, material, para ganar una consistencia más conceptual en la medida en que incorpora dos realidades construidas e intercambiables - el sentimiento de pertenecer a..., o sea, el sentido de comunidad (MacIver & Page 1973), algo como ser de la misma clase, que permite a su vez construir

una territorialidad a partir de los nexos sociales establecidos social, histórica y culturalmente. Territorialidad y sentido de la comunidad guardan, por tanto, una relación entre sí, que no debe ser despreciada por la investigación de campo y en la definición de planes o políticas públicas. Este binomio delinea, de un lado, la identidad de los grupos sociales integrantes y, de otro, define las fronteras entre sí, diseñando de este modo, los contornos de los agrupamientos humanos, permitiendo a las personas identificarse como parte de un territorio y distinguirse como extraños en relación a otro. Eso implica reconocer la construcción que la sociedad hace de la alteridad. Parafraseando a Maldi (1997:187) en su estudio sobre la representación de la territorialidad y de la frontera indígena, todavía complementaríamos diciendo que “de una forma eminentemente dialéctica, el individuo construye su identidad a partir de su localización con relación a un grupo y de su relación con la totalidad, teniendo el espacio como paradigma, de tal forma que el territorio pasa a ser determinado y vivido a través del conjunto de relaciones establecidas por la sociedad.

Esa experiencia ha sido con pequeñas comunidades pesqueras, localizadas en el litoral de Pará, en la Zona do Salgado; en la región del estuario de Belém y del bajo Tocantins y en el Médio Amazonas en el eje Óbidos-Rio Curua-Santarém-Monte Alegre.

Un equipo de antropólogos del Museo Paraense Emílio Goeldi, asociado a otros colegas de la Universidad Federal del Pará, investigan, desde el final de los años 60, la organización social, la cultura, las relaciones y los procesos, que envuelven a los pueblos pesqueros. Observación directa, prolongados periodos de campo, diálogos constantes con pequeños pescadores marítimos, del estuario, ribereños y lacustres, con líderes de la pesca, con asocia-

ciones representativas, con investigadores de los campos biótico y abiótico, han sido los procedimientos de investigación durante estos años.

Factores históricos, económicos y naturales, y diferentes contingentes sociales, imprimieron su marca en la cultura de las áreas pesqueras antes citadas, contribuyendo para el día a día de la vida pesquera y su dinámica en cada una de esas áreas.

El aparente aislamiento en que muchas comunidades viven, no las excluye de la condición de *part society* que penetra la vida social y económica de las mismas. No se debe olvidar que el proceso de formación cultural y de instauración de las mismas está en la base de esa condición, estructurándolas según un sistema de relaciones de dominación y subordinación traído en el vientre del colonialismo.

La red de carreteras y/o de hidrovías las colocan en contacto permanente, y cada vez más aproximativo, de los centros de comercialización, de los cuales crecientemente dependen, afirmando esa condición. Como consecuencia de la expansión del sistema de carreteras en el Pará, en los años 50, muchas sedes municipales perdieron su función de centros catalizadores y redistribuidores de productos naturales y mercaderías de fuera. Del mismo modo, actualmente algunas se están transformando de centros pesqueros a centros de turismo interno y con una tendencia a atraer flujos turísticos del exterior en razón de la “rústica” de sus playas, como se propaga en los medios de comunicación.

Gente y ambiente: los pueblos de las aguas

En diferentes niveles de dependencia del mercado, los pequeños productores de la pesca colocan sus productos primarios a través de una extensa red de intermediarios, su-

reditándose a las reglas de la mercantilización sobre sus productos y llevando desventajas considerables en el sistema de cambios. En ese contexto, la figura del intermediario – marreteiro - se coloca en diferentes categorías, entre el productor de la pesca y el consumidor final. Se puede apuntar una lista de categorías de intermediarios entre los cuales circulan los bienes producidos por los pequeños productores de esas comunidades (pescadores de red, curralistas y taleiros, recolectores de moluscos y de crustáceos): propietario de establecimiento comercial, local de compra y venta de pescado, con criterios de selección en la compra del producto; ídem sin criterio de selectividad en la compra del producto; propietarios de camión compradores de pescado en esos establecimientos para reventa en el propio municipio; compradores de pescado en esos establecimientos para reventa en otras pequeñas plazas de mercado fuera del municipio; propietarios de camiones frigoríficos para reventa fuera del estado; ciclistas, que utilizan bicicletas para transporte y venta ambulante de pescado o en puntos en sus localidades; ambulantes locales; ambulantes de fuera del municipio; ambulantes de los centros urbanos como Belém, Santarém y Manáus; propietarios de barcos a motor para compra y venta de pescado, recogiendo el pescado “na beira do curral” (en la vera del corral); “balanceiros”, en las plazas de mercado mayores como en Ver-o-Peso (ver el peso), Santarém y Manáus; talhistas, en los mercados de las ciudades; feirantes; peixeiros (pescaderos).

La mayoría utiliza depósitos de corcho blanco y pedazos de hielo para conservación sin ninguna higiene. A pesar de esa red de intermediarios para merma del pescado y otros productos de los ríos y del mar, al pescador le gustaría poder ser al mismo tiempo, el productor y el vendedor de sus bienes, sin precisar

de la figura del intermediario. Esto retendría en sus manos los beneficios que obtienen éstos y evitaría el abultamiento de los precios sobre tales productos. Todavía no es totalmente posible eliminar esta cadena intermediadora, debido a las distancias entre los centros productores y consumidores; el estrés al cual el pescador está sometido con el trabajo en la pesca, reduciendo su capacidad para un esfuerzo subsiguiente, para la colocación de su producto en los mercados próximos al puerto de desembarque; a la falta de infraestructura en el transporte: capital para equipos, carreteras en buen estado, sistemas de conservación y almacenamiento para espera de precios o excesos de producción. “O jeito é entregar para o marreiteiro” (el sistema es entregar al vendedor ambulante).

Este sistema de intermediación es recurrente en todas las áreas de pesca tradicional en la Amazonía, envolviendo relaciones y procesos característicos del sistema de avío (Silveira 1979; Furtado 1993; Sousa 1997). Es registrado por varios investigadores y técnicos que se ocuparon del asunto, entre ellos, recomendando la lectura de los trabajos de Furtado (1980; 1987; 1993), Maneschy (1988), Loureiro (1985), Silveira (1979a), Nascimento (1992), Santana y D'Aquino (1993), Pinto (1996) y Sousa (1997).

Esta gente del mar, en la mayoría de los pequeños pueblos del litoral, es oriunda de las tierras interiores de la región, que paulatinamente fueron mudándose del interior, donde practicaban agricultura de mata, para la orla marítima en función de la pesca y comercialización del producto.

Al principio negociaban con las geleiras (canoas a vela empleadas en la comercialización y transporte del pescado de las áreas productoras para Belém, hoy prácticamente desaparecidas). Con el desarrollo de la comer-

cialización en camiones por las carreteras, pasaron a negociar con nuevos tipos de intermediarios, definidos en la lista anterior.

Su tecnología de producción es simple, con poca innovación en relación en los últimos 30 años. Motor de gasolina diesel, modificaciones en el diseño de la embarcación, poca alteración en los modelos de composición de las tripulaciones de los barcos, en las formas de reparto del producto y en las artes de pesca, son características del proceso productivo de los pueblos del litoral amazónico, que tienen en las relaciones halieúticas sus prácticas de subsistencia.

La comercialización de sus productos no significa que los productores de la pesca costera sean una categoría diferente de los pescadores de subsistencia, puesto que toda la comercialización del pescado es reinvertida en la subsistencia. Por esta razón, no se puede generalizar dicotómicamente la pesca de subsistencia y la pesca comercial.

Pocos son los pescadores que pescan única y exclusivamente para “comer” pero es ingenuo y apresurado establecer una dicotomía rígida sin analizar el contexto social y cultural de la pesca.

En la región de las aguas interiores de los estuarios, de los estuarios dentro de los ríos, y, particularmente, en la región del Medio Amazonas, están los llamados riberinhos (riberños) - el pueblo del río -, también pescadores, productores de pesca, que parten de una situación semejante. Aunque el proceso de ocupación humana presente particularidades, hay puntos en común que imprimen un modo de ser recurrente en toda la región, lo que se puede llamar de caboclitude, como trazo cultural, que penetra su vida material y social.

Con mayor frecuencia, en relación con la gente del mar, practican estacionalmente, además de la pesca, la labor tradicional de ma-

ta, según el modelo de derribar y quemar; la recolecta de frutos silvestres, actividades extractivistas y servicios como estrategia para complementar la renta. En ciertas áreas la población innova con la cría de animales como gallinas, para la subsistencia, o cerdos, para subsistencia y venta. En el río Maracapucu, en el municipio de Abaetetuba hay buenas experiencias de esto, relatadas por Hiraoka & Rodríguez (1997) y dadas a conocer por el equipo dirigente de la Colonia de Pescadores de ese municipio.

Están sometidos igualmente a una red de intermediación semejante, estando sólo ausente, en la mayoría de los casos, el sistema de intermediación por carretera en relación con las pequeñas villas pesqueras del litoral, en el que el sistema de carreteras es más restrictivo, más limitado.

Las artes de pesca son semejantes, así como el sistema de distribución y reparto de los resultados de la pesquería. Mitos y simbolismos están presentes de forma diferenciada, pero presentes, como norte de los principios del ser y del hacer cotidiano.

A pesar de las diferencias entre estas dos categorías de pescadores nativos de la Amazonía, denominadas como tradicionales, -gente del mar y pueblo del río -, se puede afirmar que ellos se insertan económicamente en la categoría general de la pequeña producción mercantil, buscando mejorar su sistema de producción, intentando modernizarlo dentro de sus posibilidades, y, según su lógica, mantener tanto como sea posible el sistema de producción con base en la mano de obra familiar como forma de reproducción social al tiempo que categoría de la pesca; organizándose políticamente para enfrentar los desafíos de la modernidad, resolver los conflictos a que están sujetos y encontrar alternativas de renta cara a

la distribución de los “stocks” pesqueros manejados.

En el punto siguiente se enfocan algunas cuestiones críticas en el ámbito de la población halieútica a que se está refiriendo este artículo, las cuales han sido objetivo de denuncias de la comunidad y de la prensa regional, debates y temas de investigación básica, en el sentido de encontrar un punto de equilibrio entre el uso del recurso y reproducción social y los ecosistemas manejados.

Tensiones, impactos y soluciones

Mientras tanto, esa búsqueda de solución ha sido ardua para los pescadores tradicionales de la Amazonía delante de las tensiones enfrentadas. Algunas de esas tensiones, convertidas tantas veces en conflicto, han acarreado impactos sobre las comunidades. Indicadores de esas situaciones pueden ser levantados al sumergirse en el seno de sus áreas de estancia y de trabajo. Así se identifican indicadores de tensiones, indicadores de impactos e indicadores de gerenciamiento de los conflictos y soluciones.

Se presentan aquí algunos de ellos sin la preocupación de delimitar los ejemplos en los diferentes ambientes pesqueros antes citados, con base en las experiencias personales y en la literatura antropológica. Con esto, se pretende defender una tesis relacionada con la necesidad de instrumentos políticos coherentes, asequibles y duraderos, que permitan la administración de esos conflictos y/o tensiones y la materialización de estrategias para el encuentro de las soluciones. En una conferencia pronunciada en el I Taller de Estudios Pesqueros en Salinópolis, en Pará, esta autora presentaba algunos puntos básicos para este tipo de instrumento. Oportunamente serán mencionados más adelante.

Para esta reflexión, se pueden mencionar sólo tres factores de impacto, cuyas transformaciones han generado, en algunos casos, tensiones y conflictos en áreas de residencia y producción de pescadores. Impacto identificado en los tres principales dominios pesqueros de la Amazonía en el estado de Pará: en el estuario Amazónico, en el litoral y en las aguas interiores. Indicadores de esos conflictos e indicadores de la lucha por la solución de los mismos, serán igualmente mencionados a continuación.

Factores de impacto

El proceso de transformación en la sociedad pesquera no es unifactorial pero afecta al “interior” amazónico en varios niveles de la cultura, de las relaciones y procesos, en un eje en que circulan predominantemente los intereses exógenos. Varios factores han causado modificaciones en la morfología social de esa región. Entre ellos se registran:

a) La diversificación y la expansión del mercado regional para los productos oriundos de la pesca, sean estos de cualquiera de las localidades de las zonas pesqueras citadas, en razón del desarrollo global de la sociedad brasileña. Además de crear nuevas relaciones en el circuito de cambios, generar mayor presión sobre los recursos, sobre la biodiversidad y, consecuentemente, sobre el medio ambiente, haciendo creer a ciertos biólogos, que esta presión podría generar la “tragedia de los comunes”. Una de las consecuencias factibles de esa expansión es la diversificación de la red de intermediación y de las relaciones que penetran las transacciones comerciales, llevando desventajas a los pequeños productores de la pesca; otra es la transferencia de jóvenes pescadores de ciertos grupos de producción familiar para la categoría de intermediarios o marreteiros, teniendo en vista retener los beneficios

que quedaban en las manos de los antiguos intermediarios.

b) La instalación y el desarrollo de proyectos industriales pesqueros en la Amazonía (Penner 1980; Mello 1981; Santana & D’Aquino 1993), que encontrándose con la ausencia de programas apropiados para la fiscalización de la extensa área de operación en la zona costera y, sobre todo, la cercanía del estuario amazónico, pasaron a operar dentro de los límites reservados, por ley, a la pequeña pesca, creando con eso una situación de fricción entre los productores industriales y los artesanales. Las primeras denuncias fueron manifestadas por los propios pescadores a la prensa y a los investigadores y técnicos envueltos en el asunto. Aunque la operación de esos barcos haya disminuido en frecuencia, todavía es factible la presencia de barcos de las industrias pesqueras con sede en Belém (Aviz, 1997) en esos límites, que actualmente en Pará llegan 10 millas de la costa, en Amapá, 30 y en Maranhão sólo 3 millas de la costa. En ese trabajo la autora contabiliza, hasta diciembre de 1997, la existencia de 29 fábricas o industrias de la pesca en la región de Belém.

c) La expansión del turismo sobre las regiones costeras del litoral amazónico, particularmente en el Pará, acarreando en cadena otras situaciones impactantes para el hombre y el medio ambiente. Ese proceso ha logrado acelerarse en las últimas décadas y de forma desordenada afecta a pequeñas y medias villas del interior, generando especulación los precios de la tierra, movilización espacial de pescadores de sus antiguos lugares de residencia a estos centros de atracción turística, transmutación de función de pequeñas y medias villas de pescadores (de villas pesqueras a estaciones turísticas, como, por ejemplo, Salvaterra, Cotijuba, Baía do Sol, Colares, Marudá, Camara, Algodoal, Fortalezinha, Salinópolis, etc.), nue-

vas categorías ocupacionales, expansión del comercio de venta al por menor y del ramo alimenticio y hotelero. En contrapartida, surge desorden urbanístico, polución de las playas, señales de violencia a través de “gangués” (bandas) especialmente en las áreas con más movimiento como Marudá y Salinópolis. Otro resultado de ese tipo de impacto es la interferencia antrópica a través de la destrucción de manguezais, por la instalación de residencias y barracas comerciales a lo largo de las playas, como es evidente en la playa del Crispim, próxima a las villas de Camara y Marudá, en el municipio de Marapanim. Por fin, la desestructuración de las fuerzas productivas y de la producción familiar, toma curso con la migración de miembros de la familia para otros centros como Castanhal, las márgenes de la carretera Belém-Bragança y Belém, capital del estado de Pará. En ésta se instalan en barrios periféricos, casi siempre en las llamadas “invasiones”, como las del PAAR, Cubatão y Riacho Doce. En estas tres áreas, una becaria del proyecto RENAS (*Recursos naturales y antropología de la sociedad marítima, ribereña y estuaria de la Amazonía: estudio de la relación del hombre con su medio ambiente*) del Museo Paraense Emílio Goeldi, viene realizando investigación de campo para trazar la trayectoria de emigrantes de la pesca, sus orígenes, motivaciones para emigrar y descubrir sus estrategias de subsistencia en el nuevo hábitat. Este proceso es desencadenado con el deterioro de los medios de vida en las áreas de origen, sumándose la ausencia de estímulos a la producción y a los derechos de ciudadanía que todo individuo y su familia deben tener.

Indicadores de conflictos

Evidentemente la situación descrita lleva a tensiones y conflictos que deben ser pues-

tos en relieve, como llamadas de atención para políticas y programas de acción transformadora o desarrollista regional. En relación con esto, se citan algunas en esa dirección, con base en los trabajos de campo realizados entre pescadores regionales.

El desfase de precio de los productos de la pesca en relación con el extremo final en el nivel del consumidor es considerable. Un kilo de peces vendido al marreteiro por R\$ 0,30 en una pequeña villa del interior del municipio de Marapanim, costará al consumidor R\$ 1,50 en el mercado al por menor, en el mercado municipal de la ciudad homónima, situada a sólo una hora y treinta minutos de esa villa, en pequeños barcos a motor. La retención de beneficios en la mano del intermediario es destacada por el pescador, que no tiene como evitarlo, debido a la carencia de mecanismos e infraestructura para garantizar precios y realizar almacenamientos en tiempo de producción para preservar escasez.

La falta de asistencia de los gobiernos (municipal, estatal y federal) en amplias y efectivas líneas de crédito al pequeño productor de la pesca, para financiamiento de embarcaciones según criterios coherentes a las particularidades sociales y ambientales de la demanda; de mantenimiento y reposición de instrumentos de trabajo; de infraestructura en frío, almacenamiento y transporte, de infraestructura portuaria.

Bajo nivel de calidad de los servicios de salud, saneamiento, educación y seguridad social, en las comunidades pesqueras. La reaparición de enfermedades antes erradicadas por campañas de vigilancia constantes, como la malaria, han causado pánico en la población nativa.

Atribuciones equivocadas de explotación al medio ambiente, dirigidas a los pescadores por entidades ambientalistas, sin el debi-

do conocimiento de su cultura, historia y relación con ese medio.

Polución ambiental en las áreas de pesca por residuos de proyectos minero-metalúrgicos, alcantarillado urbano, basura en las playas dejada por los turistas, proyectos agro-pastorales.

Destrucción de manguezais, dunas y cursos de agua por acciones turísticas desordenadas e invasiones de nuevos contingentes poblacionales, ignorando códigos de postura pre-existentes.

Disminución de alternativas de renta con la desaparición de antiguas formas de salado y secado de pez para venta fuera de los locales de producción.

Indicadores de lucha para la solución de conflictos

La toma de conciencia de la lucha por la preservación del patrimonio cultural histórico y cultural, y por la solución de las tensiones y conflictos que invaden lo cotidiano es un hecho que se impone entre los pescadores de esas áreas pesqueras. Esa conciencia crece especialmente a partir de los años 80, con la creación de la Constituyente de la Pesca, en 1985, cuando la Confederación Nacional de los Pescadores convoca la categoría para elaborar una propuesta para incluir en la Constitución Nacional. Como resultado, el artículo 8º de la Constitución Federal expresa derechos perseguidos por los pescadores del país, tales como: libertad organizativa, autonomía y no interferencia del poder público en la organización sindical (Campos 1993). Se deshace esa Constituyente con la promulgación de la Constitución Federal el 5 de Octubre de 1988, pero quedó germinado el espíritu de lucha entre los pescadores que crearon el Movimiento Nacional de los Pescadores -MONAPE, y des-

pués sus ramificaciones estatales, como el MONEPA en el Pará, el MONEMA, en Maranhão, de los cuales la autora actúa como consultora. El MONAPE buscó asociarse a investigadores y técnicos para dar libre curso a sus actividades de organización, garantizar “los derechos adquiridos en la ley, luchar por los derechos de todo hombre y de toda mujer, pescador y pescadora”, realizó convenio con el Museo Paraense Emílio Goeldi para asesoría científica y técnica a través de su Centro de Apoyo al Pescador Artesanal del Brasil - CAPAB.

Para luchar por los derechos afirmados en la Constituyente de la Pesca, principalmente para la reorganización de las Colonias de Pesca y creación de asociaciones para ese fin, surgen diferentes movimientos sociales, teniendo como punto común la organización política para la conquista de sus derechos de ciudadanía. Hombres y mujeres emprenden ese camino como alternativa para la solución de los conflictos en los cuales están directa o indirectamente implicados.

A través de estos movimientos sociales, antiguos y emergentes, la categoría de pescadores regional se va organizando gradualmente y participando de movimientos y encuentros mas generales (*ibid*), agregándose a plataformas de lucha común en favor de condiciones para producir y contra la discriminación, la explotación y la exclusión en una sociedad en transformación, cara a la mundialización que avanza inexorablemente sobre los pueblos del hemisferio sur. Ha sido notable la participación de pescadores en movimientos de agricultores reunidos en Belém, en diferentes momentos como El Grito del Campo, I, II y III, en 1991 y 1992 más recientemente.

Además de participación física con discursos, algunas organizaciones de pescadores y de mujeres de pescadores han producido textos para instruir a sus asociados sobre sus de-

rechos de ciudadano. El CAPAB (1996) produjo un libro titulado *El pescador artesanal en la seguridad social*, con una tirada de 3.000 ejemplares, contiene orientaciones básicas sobre un seguro especial. Surgió de la “necesidad de informar mejor, esclarecer y orientar a los pescadores y pescadoras sobre sus derechos en la Seguridad Social”. Destaca que los derechos conquistados “fueron fruto de mucha lucha organizada, reivindicaciones, manifestaciones, firmas de apoyo, congresos, encuentros, audiencias de negociación con autoridades, etc.” (CAPAB, 1996:7).

Además de esto, para finalizar, se citan algunos movimientos sociales e instituciones no gubernamentales encajados en la reflexión y la lucha pro-ciudadanía del pescador tradicional y por la solución de los conflictos y situaciones críticas de su tiempo, sólo en el estado del Pará: Federación de los Pescadores del Pará, Colonias de Pescadores locales, que reciben el prefijo general Z con el número de la colonia, por ejemplo, Colonia de Pescadores Z-6 (de Marapanim), Z-40 (de Ararí, Marajó, región estuaria), Z-19 y Z-20 (de Óbidos y de Santarém), Asociación de los pescadores de Marudá-APM; Centro Comunitário de Marudá-CCM, Grupo de Mujeres de la Bahía del Sol, Grupo de Mujeres del Pereru, Grupo Ambiental de Fortalezinha-GAF, Grupo de Mujeres Erva (Hierva) Vida, Movimiento de Mujeres del Nordeste Paraense-MMNP, consejo Pastoral de la Pesca-CPP.

Estos grupos esperan, con sus luchas, revertir los problemas enfrentados, la disminución o atenuación de los conflictos, de las tensiones, teniendo en vista la mejoría de la calidad de vida material y social.

Para desatar uno de los grandes nudos es necesaria la revisión de la legislación pesquera, intentando corregir inadecuaciones sociales y regionales.

Atención a los acuerdos comunitarios destinados a la administración de los recursos pesqueros, elaborados dentro de las comunidades pesqueras, inspirados en la necesidad de resolver los conflictos entre pescadores y comerciantes de pescado, entre pescadores ribereños y hacendados (en el Medio Amazonas), entre pescadores y propietarios de tierra (en el litoral del Pará) generados por la competencia de los territorios de pesca y por los espacios de residencia.

En un taller, realizado en junio de 1993, en el Museo Pareense Emilio Goeldi, idealizado en la III Reunión de Antropólogos del Norte y Nordeste, los participantes elaboraron un documento en que la necesidad de una política pesquera sectorial debería ser desarrollada según esas expectativas.

Al final del siglo XX, la lucha de los actores sociales de la pesca continúa en busca de la renovación, de la revisión, del perfeccionamiento, de la adecuación y de la coherencia de los instrumentos de política pesquera para la región. Instrumentos que promuevan un desarrollo sostenido para los pescadores y sus familias en las áreas escogidas para vivir y trabajar; que permitan emigrar, sí, pero no emigrar por presión y tener en la frente la desestructuración de sus fuerzas productivas; que les aseguren los derechos de los pescadores, derechos de ciudadanía como productores rurales del segmento halieútico de la Amazonía.

Esa lucha no es en vano si se considera la pesca en la Amazonía como una de las actividades más relevantes de la región, desde el punto de vista social, económico, cultural y geográfico. “Mueve anualmente cerca de US \$ 200 millones y genera más de 70.000 empleos directos, de los cuales 30.000 están afiliados a las Colonias de Pesca” (Proyecto Lara 1995:15). El pescado es fuente de proteínas en la alimentación de las poblaciones ribereñas

(de las aguas interiores y estuarios) y costeras de la región. El hábito de comer pescado en la Amazonía viene de tiempos inmemoriales, desde la prehistoria.

Actualmente la presión demográfica y otros factores que intervienen en los ecosistemas constituyen amenazas para la sostenibilidad de los recursos. Mientras tanto es preciso

que se encuentren alternativas para permitir el uso equilibrado de los productos de esos ecosistemas por el hombre; para permitir que las poblaciones no queden privadas del alimento proteico proveniente del pescado. Con políticas adecuadas y con educación preventiva, puede ser uno de los caminos para ese desiderátum.

¿Puede la agroforestería en la Amazonía entregar lo que promete? El caso de Tomé Açu, Pará, Brasil

M. Hiraoka

Es posible establecer diferencias en la agroforestería que ha sido propuesta como un modelo alternativo y prometedor para el desarrollo sostenible en los trópicos húmedos. Los resultados obtenidos en varias regiones del trópico indican diversos beneficios. Aunque los sistemas agroforestales nativos son específicos al sitio donde se desarrollan y por tanto existen numerosas variaciones, ellos contribuyen a mantener la biodiversidad, enriquecen los suelos, reducen la erosión, al tiempo que protegen las cuencas fluviales. Desde el punto de vista económico, la agroforestería produce una serie de bienes para la subsistencia y el mercado, atrae animales silvestres que contribuyen a la caza y a la preservación ecológica; la diversidad de los productos generados permite soportar las adversidades naturales y también las fluctuaciones del mercado. Ya que el manejo agroforestal requiere un conocimiento detallado de los elementos bióticos y abióticos locales, la agroforestería está bien adaptada para ser manejada por pequeños productores. Estas chagras arbóreas son ecológicamente resilientes, sirven también para recuperar barbechos y sitios agrícolas y pastos desgastados (Benites 1990; Montagnini *et al.*, 1992; Nair 1989; Padoch & Peluso 1996).

En la Amazonía los sistemas agroforestales han sido una parte integral de la subsistencia indígena desde el período pre-europeo. Por ejemplo, un relato jesuita del siglo XVII

describe un sistema agroforestal en el Alto Amazonas (Figueroa, Acuna y otros 1986). Los estudios recientes revelan prácticas indígenas que han sido mantenidas por los amerindios (Balee & Gély 1989; Denevan en este volumen, Denevan & Padoch 1988; Dufour 1990; Eden & Andrade 1987; Posey 1984; 1985). Los campesinos que actualmente habitan la zona ribereña de la Amazonía, compuestos de amerindios destribalizados y descendientes de la unión entre amerindios/africanos y europeos, frecuentemente llamados ribereños, continúan la práctica de sistemas agroforestales basados en los principios indígenas (Anderson & Gély 1985; Coomes & Burt 1997; Guillaumet *et al.*, 1990; Hiraoka 1986; Padoch 1988a). Como entre sus antepasados, la agrosilvicultura indígena es practicada como un complemento de otras actividades, por ejemplo, la agricultura de corte y quema, la pesca, la extracción de productos forestales y la caza. Los numerosos beneficios asociados con la práctica agroforestal han impulsado a las organizaciones no gubernamentales (ONGs), centros de investigación agropecuarias y servicios de extensión para promover la difusión de estos sistemas entre los pequeños productores (Smith *et al.*, 1995).

A pesar del creciente número de estudios que tratan los sistemas agroforestales como modelos de desarrollo sostenible, la mayoría basan sus conclusiones en observaciones de

corto plazo y sus resultados dan una idea muy favorable. Para que puedan servir como guía para los planeadores de políticas agrícolas, ofreciendo una perspectiva real de las posibilidades y limitaciones de estos sistemas, especialmente en lo referente a la sostenibilidad económica a largo plazo, los estudios tienen que estar basados en observaciones ecológicas y económicas de varios años. Por ejemplo, la Amazonía rural se está transformando como resultado de fuerzas internas y externas. La población rural se encuentra en una fase de crecimiento muy rápido sobrepasando 4% anual en muchas áreas (Hiraoka 1995). El acceso acelerado a medios de comunicación, las mejoras en el transporte, la migración hacia las ciudades y los frecuentes contactos con las urbes, entre otros factores, están cambiando los sistemas de valores y de consumo de la población. Esos cambios se traducen en crecientes necesidades de ingresos monetarios. El aumento de los ingresos requiere cambios en la producción, productividad, así como una mejora de los productos. Por otro lado, los mercados mas allá de las ciudades locales están volviéndose cada vez mas sofisticados, siguiendo el modelo de los países desarrollados. Si los productos van a suministrar mas allá de los pequeños mercados locales, la calidad de los productos y la eficiencia de la producción tienen que ser mejorados. Por eso, una evaluación económica y ecológica de los sistemas agroforestales comerciales de los pequeños productores se debe basar, idealmente, en comunidades donde las actividades han sido llevadas a cabo por varios años.

Este capítulo tiene como objetivo el contribuir a un mejor entendimiento del papel de los sistemas agroforestales entre los pequeños-medianos productores para el desarrollo sostenible en la Amazonía. Específicamente, el estudio busca: (a) ofrecer una eva-

luación económica de un sistema agroforestal, practicado por un grupo de inmigrantes japoneses cerca de Belém, en la Amazonía brasileña; y (b) analizar las perspectivas económicas de la agroforestería comercial entre los pequeños-medianos productores.

Los datos para este estudio provienen de Tomé-Açu, la comunidad de inmigrantes japoneses más grande y más antigua de la Amazonía. El asentamiento fue establecido hace más de 60 años, durante los cuales se ha practicado la agricultura continuamente. Desde su establecimiento, la meta principal ha sido la producción para el mercado. Después de experimentar con diversos productos, los cuales variaron desde anuales a perennes, en el presente los habitantes basan su sustento en la producción de productos agroforestales, que incluyen condimentos, frutas, maderas y resinas. Aunque el tamaño de la propiedad está aumentando, el área utilizada es relativamente pequeña. El uso intensivo de trabajo y capital en sus faenas agrícolas ha requerido de un claro limitado. Tomé-Açu ha sido el foco de varios estudios (por ejemplo: Cruz 1958; Flohrschutz *et. al.*, 1983; Izumi & Saito 1954; Izumi 1957; Staniford 1973; Tada 1957; Valverde & Dias 1967), aunque los estudios agroforestales han sido limitados (Subler & Uhl 1990).

Recolección de las informaciones

La información para este artículo se basa en encuestas de campo realizadas en 1992 y 1994. Entrevistamos a los agricultores para comprender la historia económica, las prácticas de manejo de los suelos, el uso de la tierra, las relaciones de inversión - producción, y las estrategias de comercialización. Los datos de cada familia fueron complementados con entrevistas a los dirigentes de la Cooperativa

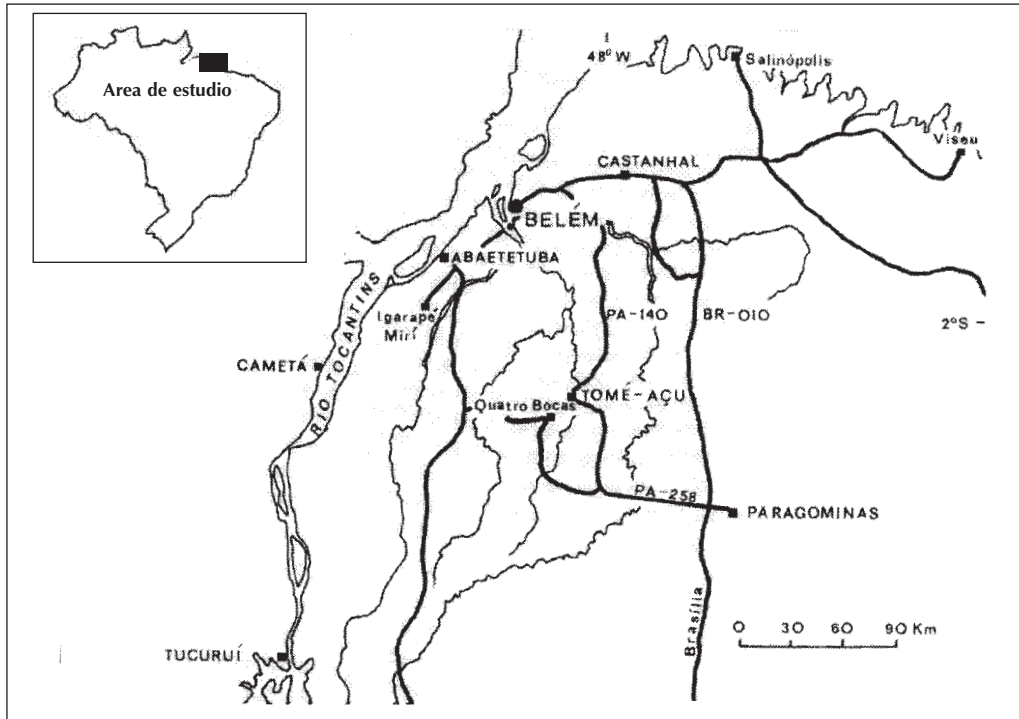


Figura 7.1. Localización de Tomé Açu

La colonia está localizada a 120 km al sur de Belém, Pará

Agrícola de Tomé-Açu (CAMTA), a la Asociación de Promoción Agrícola de Tomé-Açu (ASFATA), y la Agencia de la Cooperación Internacional del Japón (JICA). Para valorar la economía familiar, especialmente en relación con la agroforestería, los agricultores fueron divididos en tres clases, de acuerdo a su bienestar económico. Entrevistamos un total de 42 familias. La selección de los participantes fue realizada después de consultar con un grupo de dirigentes del CAMTA; la lista inicial fue mejorada al compararla con el censo agrícola anual realizado por JICA. Las informaciones publicadas y no publicadas, incluso los datos económicos de JICA que cubren más de 30 años, fueron examinados.

El área de estudio

Tomé-Açu está situado aproximadamente 120 km al sur de Belém, el mayor mercado y centro urbano de la Amazonía. Las carreteras parcialmente pavimentadas conectan el asentamiento con Belém en el norte, así como con los mercados principales de São Paulo, Río de Janeiro, Belo Horizonte y otros en el sur y sudeste (Figura 7.1)

Localizado cerca del ecuador (latitud $2^{\circ} 30'$ sur), e influenciado por la oscilación estacional de la convergencia inter tropical (CIT) y los vientos alisios, Tomé-Açu está caracterizado por una temperatura y precipitación media alta. La temperatura se mantiene alrededor de 27°C durante todo el año, pero

las lluvias que promedian 2,600 mm/año varían mucho según la estación. La mayoría de las lluvias (72%) cae entre Enero y Mayo. Más de 450 mm llueve en el mes de Marzo, el mes más lluvioso. En contraste, las lluvias promedian 70 mm/mes durante los meses más secos - Agosto a Octubre. Como resultado de este patrón de lluvias, ocurre un déficit de aguas en el suelo durante la estación seca. Aunque la mayoría de las especies agroforestales toleran las deficiencias de humedad, es necesario, para mantener la alta productividad, el uso del riego para las verduras y los frutales no nativos.

Los inmigrantes ocupan una zona interfluvial de tierra firme limitados por los ríos Acará y Acará Mirí. Estratos sedimentarios de la serie Barreiras, pobremente consolidados, depositados durante el Terciario, forman el material de la superficie de Tomé-Açu. Bajo condiciones climáticas húmedas y cálidas, los materiales sedimentarios han sido altamente desgastados y erosionados, formando un terreno irregular. La superficie orlada está bien disecada, y los numerosos arroyos que drenan la tierra firme han tallado valles hondos, en donde el relieve local llega a tener hasta 20 metros. Ese tipo de terreno demanda una atención especial para el manejo del suelo, suministro de humedad y transporte. Solamente en las dos últimas décadas, después de una considerable inversión y adopción de medidas de conservación de los suelos, es que ha sido posible que se materialice una producción y transporte estables.

Como resultado de un clima caliente y húmedo, la región está cubierta por un bosque de especies diversas. La mayor parte del bosque primario está desapareciendo rápidamente. Hasta mediados de los años 80, el área clareada había permanecido relativamente limitada dado que los principales usos de la tierra eran el cultivo de plantas hortícolas y fru-

tales en pequeña escala. Dos eventos aceleraron la abertura del bosque primario. Las especies maderables, como por ejemplo, acapu (*Vouacapoua americana*), castaña del Pará (*Bertholletia excelsa*), massaranduba (*Manilkara huberi*), y palo santo (*Zollernia paraensis*) empezaron a ser talados selectivamente por madereros que construyeron aserraderos en los alrededores de Tomé-Açu. Al mismo tiempo, la conversión de los bosques para pasto por parte de los ganaderos brasileños, y más recientemente por los descendientes de los inmigrantes, está rápidamente terminando con los últimos pedazos de bosque de los alrededores de la colonia.

El suelo debajo del bosque está caracterizado por los oxisoles fuertemente desgastados y ácidos. Aunque pobre en nutrientes para las plantas, estos suelos poseen propiedades físicas adaptables para el desarrollo de las plantas, inclusive buena estructura y drenaje. El reconocimiento de las deficiencias químicas por los habitantes llevó a un temprano y generalizado uso de abonos orgánicos y químicos, así como cal. Sin duda, el uso de los abonos químicos se hizo posible después de “descubierta” la pimienta para exportación.

Historia agrícola de Tomé Açu

La inmigración Japonesa en la Amazonía fue distinta de la del sur de Brasil. Los inmigrantes ingresaron como colonos o pequeños productores. La mayor parte de los japoneses que emigraron al sur llegaron como obreros contratados por las haciendas de café de São Paulo. Dos sitios fueron ocupados en la Amazonía por los inmigrantes, pero el mayor contingente se asentó en Tomé Açu (Gamou 1957; Staniford 1973; Comissão de Recenseamento da Colonia Japonesa 1964).

Los primeros colonos llegaron en 1929. Estos y los que siguieron habían sido reclutados por una compañía de inmigración privada, una sucursal de una gran industria textil, la Kanebo Corporation. Como parte de un plan de diversificación, la compañía proporcionaba un terreno adecuado para establecer la mayor hacienda de cacao del mundo. Siguiendo el ejemplo de Ford Motor, que había adquirido una gran concesión de tierra del estado del Pará a lo largo del Bajo Tapajós, la Kanebo había obtenido una extensión de 600.000 ha. al sur de Belém. El reclutamiento de familias campesinas en el Japón parecía una estrategia política y económicamente correcta. La generación de oportunidades para los agricultores pobres, que ocupaban áreas densamente pobladas del Sudoeste, contaba con el apoyo del gobierno japonés. La producción de cacao, por las familias acostumbradas a trabajos difíciles, solucionaría el problema de escasez de trabajadores en la Amazonía, mientras que se garantizaba el abastecimiento del producto.

Los planes de la compañía para la hacienda de cacao tuvieron que ser abandonados a los pocos años. El desconocimiento de la agroecología local, colonos con poca experiencia en agricultura tropical y una administración insuficiente forzó a la compañía de colonización al abandono de los objetivos originales y los inmigrantes se vieron forzados a buscar fuentes alternativas de ingresos. Fueron cultivados, para garantizar la subsistencia, arroz, frijoles, y varias verduras tradicionales, como por ejemplo, rábano, berenjena, y pepinos. Al poco tiempo, otras plantas fueron cultivadas, incluyendo la yuca, y algunos frutales como mangos, bananas, y papaya las cuales fueron plantadas experimentalmente. Siguiendo el modelo de la tierra natal, se estableció una cooperativa agrícola para comercializar los productos en Belém y para suplir las nece-

sidades de los colonos. Sin embargo, la vida en Tomé Açu era extremadamente difícil en los primeros años. Las dificultades se redoblaban dado el desconocimiento del ambiente y la barrera cultural, así como el difícil acceso y el limitado tamaño de Belém como mercado. A los oscuros prospectos económicos se añaden los frecuentes brotes de enfermedades infecciosas como la fiebre amarilla y la malaria, resultado del disturbio de cobertura vegetal. Un total de 93 muertes se atribuyen, solamente, a la malaria, durante los primeros 16 años de asentamiento (Gamou 1957:458). Los inmigrantes desanimados empezaron a abandonar la colonia. Algunos regresaron al Japón, otros se trasladaron a las cercanías de Belém o al sur del Brasil. De las 326 familias y 28 solteros que llegaron entre 1929 y 1936, solamente 55 familias habían permanecido cuando empezó la Segunda Guerra Mundial (Tomé Açu Kaitaku 50-shunen Saiten Iinkai 1985). Durante la Segunda Guerra Mundial, los habitantes tuvieron otros tropiezos, aunque algunos ensayos con diversos cultivos perennes llevados a cabo en los años anteriores, iban a traer un período de éxitos sin precedentes. La pimienta negra (*Piper nigrum*), introducida de Singapur en 1928 por un administrador de la compañía de colonización, fue uno de las varias plantas locales y exóticas que fueron cultivadas y con las cuales se experimentó en la colonia. El precio de la pimienta doméstica empezó a subir después del corte de importaciones del producto por causa de la guerra y la destrucción de las haciendas en el Sudeste de Asia por las tropas japonesas. Los colonos vieron la oportunidad de aumentar la escala de cultivo de la pimienta.

La producción de pimienta dominó la vida económica de los inmigrantes por dos decenios, en cultivos de pequeña escala (3-5 ha.), en parcelas sin bosque. En 1947, la pimienta había surgido como el tercer cultivo más im-

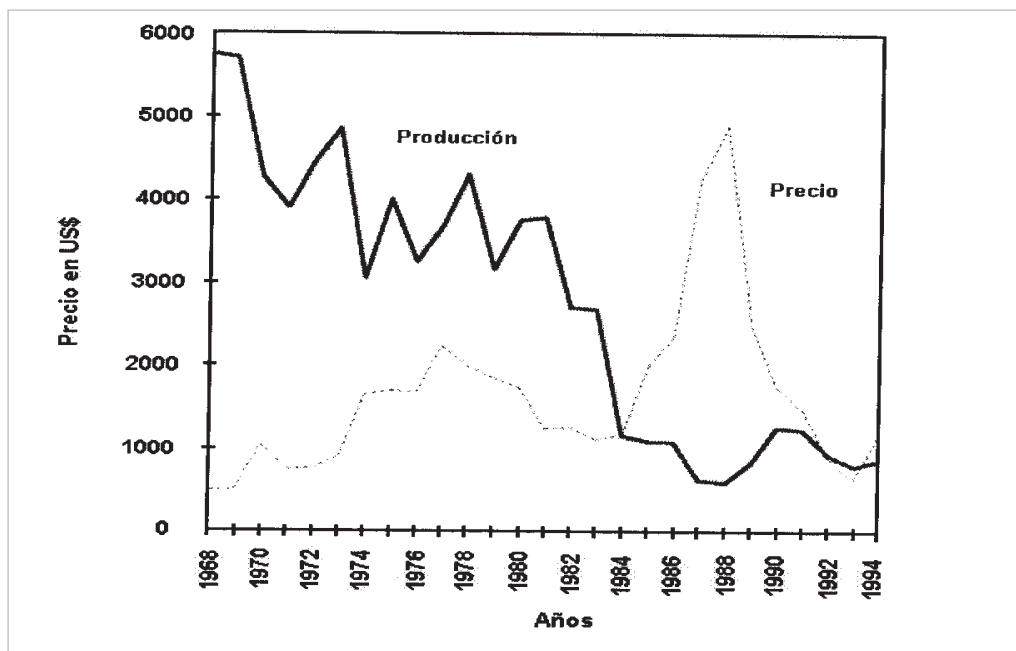


Figura 7.2. Pimienta: cambios de precio y producción

En la figura se observan las fluctuaciones del precio de la pimienta y la caída de la producción desde los años 60.

portante después de arroz y las verduras. En el año siguiente se convirtió en el elemento más importante. La producción aumentó rápidamente. Por ejemplo, en 1954, 78 agricultores con 250 ha. en pimental produjeron 840 toneladas métricas (t.m.). La pimienta representó 98.6 % del valor de las ventas. El cultivo continuó aumentando hasta 1968, cuando la producción máxima de 5.700 t.m. fue producida en una área de 1.600 ha. por 316 colonos (Figura 7.2). Tomé Açu llegó a dominar la producción de pimienta en el Brasil. En 1960 fue responsable por 75% de la producción doméstica. La expansión de la producción ocurrió bajo condiciones de mercado extremadamente favorables, por ejemplo, la protección guber-

namental de los precios, la disminución de producción en Indonesia, por el cambio de uso de la tierra después de la independencia, y el aumento mundial de la demanda. En 1956, después de satisfacer las necesidades internas, los residentes de Tomé Açu empezaron a exportar el excedente.

El “boom de la pimienta” llevó al establecimiento de una segunda comunidad de inmigrantes, en tierras adyacentes a la primera colonia. Entre 1963-1979, 123 familias llegaron a la nueva colonia. Sin embargo, el ‘boom de la pimienta’ tuvo una vida corta. En los inicios de los años 60, con la creciente participación de los productores de bajo costo de Sur y Sudeste de Asia, los precios empezaron a bajar.

Los altos costos de los insumos agrícolas y la casi total dependencia de los trabajos de jornaleros, resultaban en un alto costo de producción. La inestabilidad de los precios internacionales, típica de los productos tropicales exóticos con regiones múltiples de abastecimiento, aumentaba el riesgo de producción. Al mismo tiempo, el monocultivo de pimienta en altas concentraciones aceleró la propagación del hongo *Fusarium solani* en las plantaciones. Los bajos retornos, cada vez más evidentes después de los años 60 contribuyeron a la diversificación de los productos entre los inmigrantes.

La búsqueda de cultivos apropiados para la región, iniciada en los años 30, no había sido abandonada durante el “boom de la pimienta”. Algunos continuaron interesados en experimentar con ambas, plantas nativas e introducidas, adquiriendo experiencia. Al mismo tiempo, la experiencia de venta de la

pimienta en los mercados nacionales e internacionales dio origen a una visión más allá de los mercados locales. Cuando se dio la inestabilidad en los ingresos de la pimienta, los colonos estaban preparados para experimentar con la comercialización de productos alternos.

La agroforestería de Tomé Açu

El origen de la agrosilvicultura

El fin del “boom de la pimienta” generó dos reacciones entre los asentados. Muchos se trasladaron a otras partes del Pará, en busca de tierras no contaminadas por el *Fusarium*, otros permanecieron en la comunidad ajustando sus usos de la tierra. Aunque no habían sido probados en el mercado, los cultivos de cacao (*Theobroma cacao*), maracuyá (*Passiflora edulis*), palma africana (*Elaeis guineensis*), papaya (*Carica papaya*), melón (*Cucumis me-*

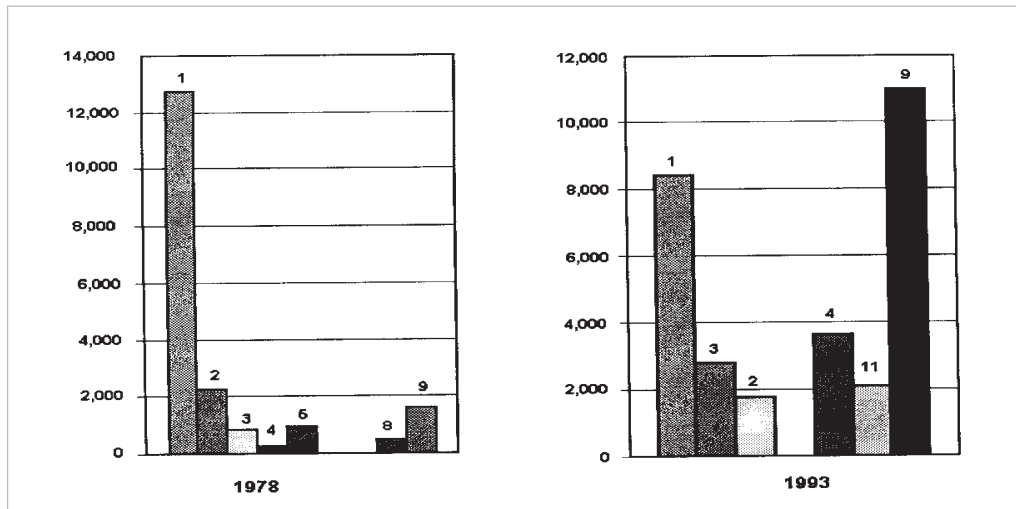


Figura 7.3. Tomé Açu: cambios en las fuentes de ingreso

La composición de ingresos ha cambiado bastante entre 1978 y 1993. En la actualidad la mayor fuente de ingresos es la remesa de los que trabajan afuera, principalmente en Japón. Totales en dólares de los Estados Unidos.

Clave: 1. pimienta, 2. maracuyá, 3. cacao, 4. otros productos perenes, 5. melón, 6. arroz, 7. otros productos anuales, 8. pollos, 9. fuente no agrícola, 10. cítricos, 11. ganado

lo), caucho (*Hevea brasiliensis*), y otros habían sido realizados en las chagras anteriormente cultivadas con pimienta e infestados por hongos. La observación de las chagras y cultivos de los caboclos locales, y de la adaptación de los mismos en sus parcelas, contribuyeron al desarrollo de la agroforestería en Tomé Açu. Hacia finales de los años 70, el maracuyá y el cacao, junto con la pimienta, estaban firmemente establecidos como los principales cultivos comerciales en el sistema agroforestal naciente (Figura 7.3). La papaya y el melón disfrutaron de un breve éxito durante este período. Aprovechando la nueva carretera pavimentada, que los conectó con Belém al sur del país, y el clima local, los colonos empezaron a suministrar productos a los mercados del sudeste, produciendo fuera de la temporada.

La transición a la agroforestería comercial se completó después de la llegada de la energía eléctrica (1986), y la construcción de una fábrica de jugos de fruta. Los inmigrantes creyeron que sin la ventaja de la localización

relativa a los centros comerciales del centro y sur, la adición del valor con la elaboración del producto bruto sería una de las soluciones. La fábrica, por su parte, ofreció el incentivo para diversificar las especies agroforestales y contribuyó a la expansión de la producción con los mismos (Figura 7.3).

Actualmente, un gran número de productos tropicales es cultivado por los inmigrantes. Aunque la mayoría de las especies son comunes en otras partes del Brasil, a los colonos se les debe atribuir la introducción y la experimentación con varios cultivos exóticos y con las especies locales en las parcelas agroforestales (Tabla 7.1). La Acerola (*Malpighia glabra*), de las Indias Occidentales, y el mangostón (*Garcinia mangostana*) del Sudeste de Asia, son algunos de los productos exóticos recientemente introducidos. Las frutas regionales, como el cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), bacurí (*Platonia insignis*), y açaí (*Euterpe oleracea*), generalmente dispersas en los jardines familiares de los caboclos han sido intro-

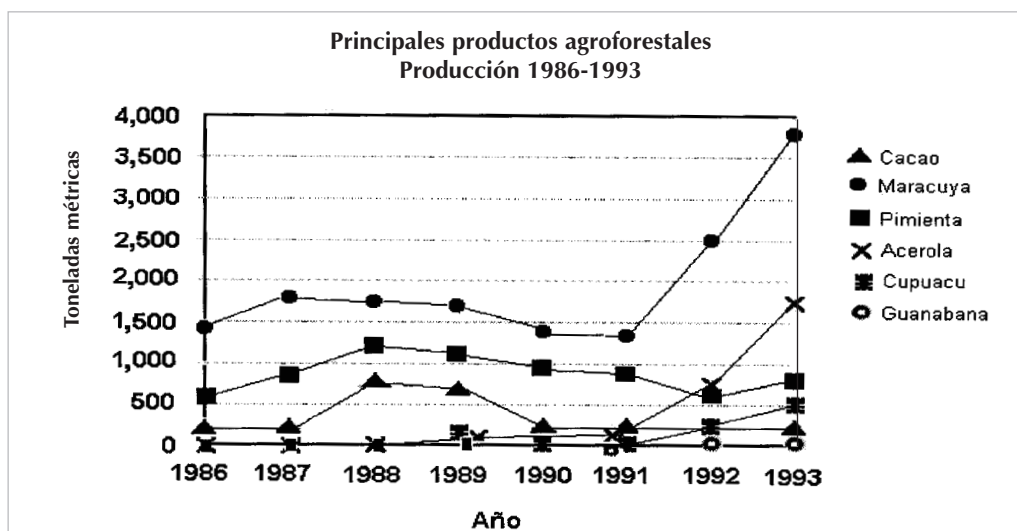


Figura 7.4. Principales productos agroforestales

Tabla 7.1. Tomé-Açu: Renta Bruta de Productos Agrícolas, 1993 (n=30)

Fuente de Ingresos	Volumen (kg/familia)	Valor (US \$/familia)
Pimienta	8,129	8,426
Cacao	4,712	2,818
Ganado	2,000	2,100
Maracuya	4,186	1,783
Citricos	67	34
Otros Productos	n.a.	3,662
Total		18,823

Fuente: JICA, 1994. "Ijyuchi Noka Keizai Chosa Chiku Tokei-hyo", p. 2. Informe inédito.

ducidos en las chagras de los inmigrantes. Entre las múltiples especies agroforestales aquellas que tienen un mayor valor económico en la actualidad incluyen la acerola, cacao, cupuaçu, graviola (*Annona muricata*), palma africana, maracuyá, y pimienta.

Sistemas agroforestales

A diferencia de las plantaciones de pimienta, en las cuales las distancias entre plantas, la densidad de las mismas, la cantidad de abonos, la poda, y otros detalles de manejo son conocidos, no existen prácticas normalizadas para los sistemas agroforestales de los colonos. El mercado determina aquello que se incluye en el sistema agroforestal, pero las decisiones sobre la composición de las especies, bioarquitectura, manejo, y secuencia de eventos refleja el conocimiento de los mercados, las experiencias anteriores, y los conocimientos obtenidos de amigos y cooperativas agrícolas. Lo anterior

representa uno de los patrones y sirve para apuntar los procesos de desarrollo de la agroforestería comercial en Tomé-Açu.

Ya que los resultados económicos eran desconocidos, fueron establecidas parcelas agroforestales en los bosques secundarios y chagras de pimienta abandonadas por causa de la infección de hongos, esto es, en sitios donde los costos de conversión de usos de la tierra eran bajos. Así, la idea era análoga al manejo caboclo: obtener ganancias de sitios en barbecho o abandonados (Hiraoka 1995; Padoch 1988a). La tendencia actual, sin embargo, es la de incorporar la pimienta en la primera fase agroforestal.

La secuencia se inicia con el cultivo de la pimienta, ya que este producto todavía proporciona la mayor parte de los ingresos del agricultor. Otra consideración importante es la psicología del agricultor: la mayoría no consigue abandonar la idea del aumento cíclico de los precios de la pimienta (Figura 7.2). Ya que

una técnica para controlar el hongo no ha podido ser desarrollada, los agricultores han aprendido a vivir con la plaga aceptando que las parcelas de pimienta no producirán por más de 4 a 6 años, en lugar de tener un ciclo de 20 a 25 años. Es seleccionado para el cultivo una “capoeira”, o bosque secundario de 8 a 10 años de edad. Los colonos dicen que la incidencia de los hongos llega a un nivel manejable después de que una parcela ha sido abandonada por 6 a 7 años. Como las parras empiezan a producir a los tres años, el maracuyá es intercalado entre las hileras de la pimienta. En cuanto que sirve parcialmente como una cobertura del suelo, el maracuyá ayuda a cubrir los costos de producción de la pimienta. Cuando el maracuyá se empieza a secar, la pimienta entra en producción y las cosechas continúan por 2 ó 3 años. Al mismo tiempo el cacao o cupuaçu es intercalado paralelo a las parras de pimienta. La producción de sus frutos comienza de 3 a 4 años de sembrada la planta y continúa por decenios. Los árboles como el caucho, eritrina (*Erythrina poeppigiana*), reemplaza al maracuyá y sirven para dar sombra al cacao/cupuaçu. Otras especies que también pueden ofrecer sombra al cacao/cupuaçu, tales como, andiroba (*Carapa guianensis*), cedro (*Cedrella odorata*), y la caoba (*Swietenia macrophylla*), hacen parte del sistema agroforestal. Algunos optan por un sistema más complejo, donde la fase de la pimienta es seguida por una mezcla de café (*Coffea* spp.), açaí (*Euterpe oleracea*), sumauma (*Bombacopsis nervosa*), entre otros (figura 7.4).

La economía agroforestal

La agroforestería con varias especies que producen secuencialmente, inspirado en el modelo indígena que es relativamente biodiverso, parece conservar los recursos bióticos, hidráulicos y edáficos (Subler & Uhl 1990). Sin

embargo, en términos económicos, las parcelas agroforestales comerciales de Tomé Açu ilustran las dificultades para producir una vida satisfactoria. Varios factores contribuyen a una limitada realización económica en la agrosilvicultura. Tres asuntos, específicamente, son examinados en este capítulo. Estos son, el costo de producción, las estrategias de comercialización, y el acceso a los mercados.

Costo de producción

A cada familia de inmigrantes le fue asignado un lote de 25 ha. a su llegada, pero los colonos han expandido sus tierras considerablemente durante los últimos tres decenios. En 1994, con la compra de terrenos de quienes se habían trasladado a otros sitios y adjudicaciones de tierras por parte del estado, cada colono tenía en promedio de 386.7 ha./familia. Ese total, sin embargo, no se concentra en una sola parcela: constituye una colección de varios lotes. Del total, en 190 ha. (49%) había sido eliminada la vegetación al menos una vez. Una gran proporción del área que se había limpiado se había revertido a bosques secundarios. Entre los diversos usos de la tierra, el uso principal era para agroforestería. Este representaba un promedio de 40.6 ha. o 35.5% de la tierra en uso (Figura 7.5). Si bien varios frutales, árboles de sombra, y otros árboles se encuentran en el jardín familiar, la mayor parte de las especies comerciales están en parcelas de 3 a 5 ha., convertidas sucesivamente en plantaciones de pimienta.

El ingreso agrícola actual en Tomé Açu está basado en varias especies agroforestales. Aunque la pimienta todavía es el principal producto en el área de cultivo, con 14.6 ha./familia, el cacao, el cupuaçu, la maracuyá, la graviola, la acerola, y varios cultivos más, en estadios diferentes de crecimiento, ocupan una

proporción cada vez mayor del uso de la tierra. Los pastos para la ganadería también se expanden. En 1993, el mayor ingreso se obtuvo de la pimienta (44.8%), seguido del cacao (15%), ganado (11.2%), maracuyá (9.5%), y otros, incluyendo cupuaçu, acerola, graviola, açai, guaraná (*Paullinia cupana*), y cítricos (19.7%) (Tabla 7.2). El promedio del ingreso agrícola bruto para el año llegó a US \$18,824 por familia (JICA 1994). Aunque los ingresos parecen adecuados para una zona rural en la Amazonía, el ingreso líquido de estas operaciones es sorprendentemente pequeño por causa de los gastos.

Los costos de producción son altos en un lugar marginal como Tomé Açu. Varios factores son responsables por los altos costos. Se diferencian las estrategias de subsistencia entre los caboclos y los inmigrantes. Los caboclos de tierra firme son generalistas, con objetivos de ingresos modestos, los inmigrantes son espe-

cialistas con metas de altos ingresos. Como es cierto con los campesinos en otras partes, la subsistencia del caboclo es diversificada, así que los elementos agroforestales contribuyen solamente una parte de su subsistencia. Como productores comerciales especializados, principalmente en productos agroforestales, los inmigrantes necesitan de unidades de producción más grandes que los de los caboclos. Además, las especies agroforestales son reducidas en Tomé Açu porque la mayor parte de las frutas regionales no son ampliamente aceptadas por fuera de los mercados locales. Para competir en precio y calidad con otras regiones, los productos requiere una alta inversión de insumos y trabajo.

La mano de obra representa el principal costo de producción. Ya que varias labores, como por ejemplo, la poda, pulverización y remoción de las ramas contagiadas no pueden ser mecanizadas, esto debe hacerse manualmente. Con la expansión en la escala de las operaciones, se ha aumentado la mano de obra. Con la excepción de las actividades administrativas y el uso ocasional de maquinaria agrícola, la mayor parte de los trabajos son realizados por trabajadores. En 1977, cuando los inmigrantes todavía dependían de la pimienta como la fuente principal de ingresos (63.1% del ingreso agrícola), la mano de obra ya representaba 36.9% del costo de producción. En 1993, cuando la proporción (44.8%) de la pimienta en la renta agrícola estaba bajando en favor de otros productos agropecuarios, la mano de obra todavía representaba 37.7% del costo de producción (Tabla 7.2) (KIJ 1978, JICA 1994). Una gran proporción de los gastos continuará siendo la mano de obra, en cuanto la agrosilvicultura sea practicada en una escala comercial. El resto de los gastos agrícolas proviene del combustible empleado, reparación de las maquinarias, y los

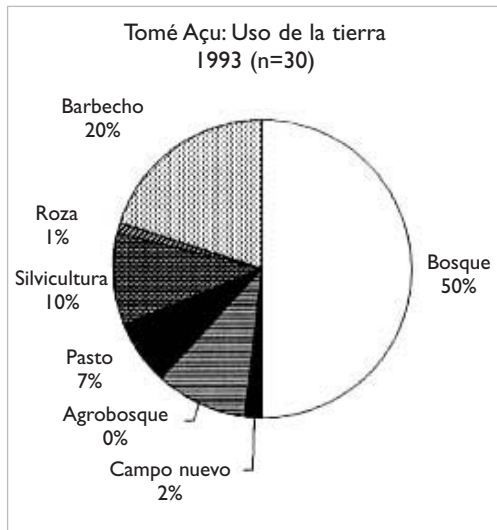


Figura 7.5. Tomé Açu: Usos de Tierra

Agrobosques y silvicultura constituyen los principales usos contemporáneos de la tierra, pero el desarrollo de pastos ganaderos es el sector más dinámico.

Tabla 7.2. Tomé-Açu: Gastos Agrícolas, 1977 y 1993.

Categoría	1977 (n=89)		1993 (n=30)	
	US\$	%	US\$	%
Empleados	4,544	36.8	4,772	37.7
Agroquímicos		3,140 25.4	1,843	14.6
Alimento para animales	92	0.7	141	1.1
Reparaciones	471	3.8	1,960	15.5
Combustible	948	7.7	2,421	19.1
Alquiler de equipo	321	2.6	—	—
Comisión de venta	617	5.0	498	3.9
Otros	2,217	17.9	1,019	8.1
Total	12,350	100%	12,655	100%

Fuentes: KIJ (1978) Ijyuchi Noka Keizai Chosa Hokoku, pp. 38-39. KIJ, Tokyo, Japon; JICA (1994) Ijyuchi Noka Keizai Chosa Chiku Tokei-hyo, p. 1. JICA, Belém, Brasil (informe inédito).

agroquímicos (Tabla 7.2). La distancia de los distribuidores en el Sudeste y Noreste, y la escala relativamente pequeña de consumo aumenta el costo final de los pesticidas, abonos, y repuestos para las máquinas. Otro factor que incrementa los costos es la dispersión de las parcelas. Algunas parcelas están localizadas a 40 km del lote principal. Los lugares distantes son muchas veces preferidos para el cultivo de pimienta, porque los colonos creen que tales terrenos se encuentran a salvo del *Fusarium*. Cuando las parcelas agroforestales fueron establecidas, su distribución reflejó la localización de las parcelas de pimienta. Aunque las áreas manejadas por agroforestería tenían en término medio 43.7 ha./familia en 1993, esto representaba un incremento de 4.7 lotes. Obviamente, el costo de transportar los insumos agrícolas, los productos y el personal, entre sitios pequeños y distantes incrementa los costos de producción.

Las operaciones agrícolas en Tomé Açu se encuentran parcialmente mecanizadas, aunque el equipo agrícola es subutilizado. Ca-

da familia posee un promedio de dos tractores y un camión o camioneta, así como otros accesorios y equipos, como motores diesel, moto sierras y moto bombas. Los tractores son utilizados principalmente para el transporte agrícola y el corte de yerbas. De vez en cuando son utilizados para fumigación e irrigación. Esta costosa maquinaria es subutilizada e incrementa el costo final de producción.

El alto costo de producción resultante de los factores arriba descritos, pone en peligro las actividades agroforestales en Tomé Açu. En la Tabla 7.2, que se encuentra basada en el informe anual de muestras de familias de 1993, se ve que el gasto agrícola promedio en total fue de US \$12,655, o 67.23% del ingreso agrícola bruto en US \$18,824 (JICA 1994). El ingreso líquido para el año era de US \$6,169. El mismo informe indica que US \$8,183 fueron gastos en mantenimiento familiar. De igual forma el estudio de un amplio período, 17 años (1977-1993), que toma en cuenta las fluctuaciones anuales en el ingreso agrícola, éste llega en promedio a US \$3,993 por año. El

costo de vida para el mismo período fue de US \$5.781 por año. Obviamente, no era posible satisfacer la mayor parte del sostenimiento familiar solamente con el ingreso agrícola.

Los inmigrantes de Tomé Açu han contado con la estrategia tan común entre los pequeños productores: trabajo no agrícola, pequeño comercio y remesas. Los ingresos provenientes de pequeñas actividades comerciales, como restaurantes, tiendas de alimentos para ganado, trabajo como intermediarios en la compra y venta de productos forestales y agrícolas, así como trabajo asalariado en la cooperativa agrícola, escuelas, y fabricas de jugos, contribuyen al presupuesto familiar, pero la fuente más importante ha sido las remesas enviadas por miembros de familias que viven en el Japón.

Comercialización y escala de producción

Los agricultores de Tomé Açu producen para varios mercados, inclusive los regionales e internacionales. Esta estrategia contrasta con la mayor parte de los productores agroforestales de la Amazonía, que producen principalmente para los mercados locales y para la subsistencia (Anderson, *et al.* 1994; Hiraoka 1986; Padoch *et. al.*, 1985).

La producción para los mercados nacionales e internacionales ofrece potencialmente altas ganancias, pero también implica una serie de riesgos. Los experimentos con un gran número de cultivos y las agudas observaciones de los mercados posibilitaron la identificación y rápida captura de los mercados por parte de varios productos durante los últimos años. Sin embargo, el bienestar económico fue corto en cada caso. Con la pérdida de los mercados de pimienta en los años 60, de la papaya y el melón en los años 70, y de la acerola y graviola en los años 90 se demuestra que la co-

mercialización exitosa requiere de un conocimiento minucioso y una constante actualización a los cambios y oportunidades del mercado, así como contactos en éste. Los agricultores y la cooperativa agrícola pueden resolver problemas relativos al conocimiento tecnológico agroforestal, pero es poco probable que resuelvan las tareas asociadas con la investigación del mercado y al mismo tiempo puedan estar al día con las informaciones de éste. Localizados en el interior, en la periferia de los mercados nacionales e internacionales, y sin la posibilidad de obtener la información necesaria, los colonos muchas veces no consiguen cristalizar las oportunidades. Las entidades gubernamentales, como el Centro de Pesquisas Agropecuarias para los Trópicos Húmedos (CPATU) y el Centro de Pesquisas para el Cacao (CEPLAC) no han sido de mucha utilidad en proveer asistencia en la mejora de los cultivos.

La agroforestería comercial con varias especies, y practicada por pequeños productores, puede ser ecológicamente sólida, pero no es eficiente en términos de sus costos. Sin cooperativas específicas para cada producto que permitan superar las desventajas de la pequeña producción y comercialización, por ejemplo, embalaje, elaboración, transporte, y comercialización, los habitantes de Tomé Açu no han podido competir con los grandes productores que controlan mayores recursos de producción y poder de negociación para la venta de productos y compra de insumos agrícolas. En tales circunstancias, los colonos han tenido que contentarse en la experimentación continua con especies agroforestales nuevas y comercializarlas hasta que competidores grandes, con un mejor acceso a los consumidores, empiezan a producirlas. Otro concepto, ya mencionado, es la elaboración de productos congelados, listos para el consumo. El proceso incrementa el valor de la fruta de varias for-

mas: reduce el volumen, evita la necesidad de comercializarla durante la estación de máxima producción cuando los precios caen y puede ser vendida directamente a los consumidores. Esta idea fue acogida en la colonia y varios de los habitantes ya operan sus mini plantas extractoras de pulpa de frutas, con cámaras congeladoras, independientes de la fábrica de la cooperativa. Además, los colonos alquilan espacios en los supermercados para poner sus congeladores y realizar ventas directas a los consumidores.

La diversificación de sitios de comercialización es responsable de varios cambios en la colonia. Uno de los resultados ha sido la debilitación de la cooperativa agrícola y los lazos comunales. Los colonos no venden sus productos solamente a través de la cooperativa. Un número creciente de intermediarios viene a la colonia de puntos distantes del país, como Goiânia y Brasília y negocia directamente con los colonos. Así, los colonos se evitan pagar los costos de la cooperativa, al tiempo que responden rápidamente a las demandas del mercado. Además, la conversión monetaria inmediata mejora la liquidez permitiendo el aprovechamiento de mejores oportunidades de inversión al productor. Esta nueva tendencia individualista común entre los jóvenes entra en conflicto con los inmigrantes más ancianos que tienen una idea más comunitaria. Los inmigrantes prefieren el modelo económico del Japón, en donde se piensa que algunos sacrificios individuales y económicos son necesarios para mantener la cooperativa agrícola que sirve como el pilar de la integración comunal.

Limitaciones del sitio

Como la producción está dirigida a los mercados fuera de la región, el acceso a los mercados nacionales e internacionales toma

una importancia crucial para los colonos de Tomé Açu. La región está mal localizada en relación con los principales centros de consumos del país. Por ejemplo, São Paulo y Río de Janeiro, altamente urbanizados y que constituyen los mayores y más ricos mercados del país, están a 2,500 km de la colonia. No solamente la distancia, sino la mala calidad de las carreteras, especialmente la carretera de acceso (125 km) entre Tomé Açu y la carretera Belém-Brasília, encarece el transporte. El flete es también caro, dado que el volumen a ser transportado en camiones refrigerados es reducido. Por ejemplo, el costo del flete para pulpa de cupuaçu congelada a São Paulo es US \$335.00/t.m. Esto representa del 12-15% del precio de venta de la pulpa elaborada. Consecuentemente, los colonos de Tomé Açu no consiguen competir con productores del Medio Valle del São Francisco en Minas Gerais o interior de São Paulo, en donde los productores cuentan con mejor infraestructura, como carreteras y sistemas de irrigación, bajos costos para el acceso al mercado e insumos agrícolas. En un país en donde 70 por ciento de la tierra es tropical, los agricultores ubicados en un lugar marginal como la Amazonía, no han podido monopolizar los productos de nichos desarrollados por ellos mismos.

Cambios de uso de la tierra

Los inmigrantes de Tomé Açu han cambiado los usos de la tierra varias veces para adaptarse a las oportunidades del mercado. Otro ciclo de cambios en el uso de tierra está surgiendo para adaptarse a la realidad económica de una localización fronteriza. La incapacidad de la agrosilvicultura en proveer retornos aceptables está forzando a los habitantes a re-evaluar sus actividades. Como la Tabla 7.3, basada en datos de 1994, demuestra con la excepción de la acerola y cupuaçu, que implica-

ban relativamente altos ingresos dado que los colonos fueron los pioneros en comercializar estos productos en escalas mayores que los caboclos, artículos como el maracuyá, la pimienta, el cacao, y la guanábana ya presentaban retornos marginales o negativos. Cuando las grandes haciendas comerciales en el Medio São Francisco entraron al mercado de acerola en 1994, el precio de la acerola en la Amazonía despencó. Los colonos esperan el mismo destino para cupuaçu y otras fruteras agroforestales en estadios de experimentación, cuando productores mejor situados empiecen a competir. Esa inestabilidad de la economía agroforestal esta llevando a los habitantes a la ganadería.

La llegada de afuerinos ha sido uno de los factores estimulantes para la ganadería. Con la energía hidroeléctrica de Tucurí y la construcción de la vía que conecta a las carreteras al Noreste y Centro-Sur es factible la comercialización de las maderas de los alrededores de Tomé Açu. Varios aserraderos, relativamente bien capitalizados, transferidos de la Mata Atlántica, en el Sudeste en donde el bosque tropical húmedo se había prácticamente agotado, empezaron sus operaciones. El patrón de actividades de estas empresas es semejante a los que ocurren en otras partes de la Amazonía. Los aserraderos practican una remoción selectiva de los árboles maderables de

sus bosques o concesiones. Después la vegetación restante es derribada, quemada y se siembra pasto para la introducción del ganado (Uhl & Vieira 1989; Veríssimo *et. al.*, 1992; Faminow 1998).

El surgimiento de este uso de la tierra, que requiere una inversión pequeña de mano de obra una vez establecido y que ofrece potencialmente retornos estables, estimuló a los agricultores jóvenes de Tomé Açu que estaban más familiarizados con la agricultura intensiva de pequeña escala. Aunque no es posible emular los aserraderos - ganaderos en escala, los asentados han adquirido los lotes de quienes han abandonado la colonia y de los caboclos adyacentes y están convirtiéndolos en pequeñas haciendas ganaderas. Ganadería que todavía funciona adjunta a la pimienta y la agroforestería, pero que revela una tendencia inconfundible hacia la cría de ganado entre las generaciones jóvenes. De igual forma un 79% de los entrevistados que todavía no tienen ganado, indicaron planes de incluir la ganadería como parte de sus operaciones agrícolas. Las informaciones referentes al uso de la tierra confirman esta tendencia. En tanto que había solamente un agricultor con 30 ha. de pasto en 1977, los datos de 1993 indica que 16 % tenían parte de sus tierras en pasto. En el mismo año, el promedio de tierras en pasto llegaba a 154 ha. por familia, en tanto que el ganado ya figu-

Tabla 7.3. Ingreso Promedio de los Productos Agroforestales, Octubre de 1994 (US\$/ha)

Producto	Renta Bruta	Gastos Agrícolas	Renta Líquida
Maracuyá	1,200	983	217
Pimienta	1,930	1,718	222
Cacao	275	405	(130)
Acerola	3,545	1,687	1,854
Cupuaçu	930	425	505
Guanábana	750	492	258

raba como el tercer productor de ingresos agrícolas y representaba 12.56% de la venta total (JICA 1993).

Un factor importante en la expansión de los pastos es el proceso de aculturación de los habitantes. Una transición de generación está ocurriendo en la colonia, junto con la transferencia del manejo. Con la excepción de algunos inmigrantes ancianos, la mayoría de la población en Tomé Açu está compuesta por inmigrantes que llegaron después de la Segunda Guerra Mundial y sus hijos. De igual forma entre los japoneses que llegaron después de los años 60, las actividades agrícolas y la comercialización de los productos está siendo cada vez más manejada por sus descendientes. A pesar de que sus padres basaron su agricultura en el modelo de horticultura japonesa y las prácticas agroforestales caboclas, sus hijos aculturados o aquellos que nacieron en el Brasil intentan copiar el modelo Brasileño de ganadería fronteriza. La nueva generación de agricultores, así como los que vuelven del Japón, están menos interesados en la agricultura intensiva y de pequeña escala practicada por sus padres. Los altos riesgos asociados con el monocultivo de la pimienta, los bajos ingresos y las incertidumbres asociadas a los productos agroforestales, la necesidad de un gran número de obreros no calificados para trabajar, las constantes disputas laborales, la necesidad de un manejo constante de mucha atención a los detalles y sobre todo, el bajo estatus asociado con la horticultura en la región, predisponen a los agricultores jóvenes a la ganadería.

Conclusiones

La agroforestería juega un papel económico importante en el bienestar de los pequeños agricultores en la Amazonía. Como la in-

vestigación entre los agricultores de subsistencia y semi-subsistencia de la región indica, la agroforestería forma parte integral de la vida rural. Al mismo tiempo, contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad y a la preservación del equilibrio ecológico. Por eso, en vista a la creciente destrucción ambiental y empobrecimiento de los habitantes rurales, la agroforestería ha sido propuesta como un modelo alternativo de desarrollo rural.

El estudio de caso de Tomé-Açu valida muchas de las investigaciones sobre el asunto. Por ejemplo, el número limitado de trabajadores y la flexibilidad en la programación de las actividades agroforestales permiten a los agricultores manejar estos sistemas como un complemento a otras actividades. Un producto como la pimienta, con una demanda estacional de obreros para la preparación de chagras o cosechas, puede ser combinado con especies agroforestales que requieren un ritmo más lento de cuidados. Los sistemas agroforestales pueden ser manejados en cuanto que los agricultores trabajan fuera de ellos como asalariados. Estos sistemas de múltiples especies pueden ser establecidos en bosques secundarios o en chagras infestados con patógenos de plantas, como es el caso de *Fusarium solani* en Tomé-Açu. Por eso, la agroforestería puede ser un método ideal para reciclar sitios cansados o afectados por patógenos de plantas y para convertir los sitios en barbecho en lugares activos en la producción de ingresos, en cuanto que preserva muchos de los atributos de los barbechos.

Por otra parte, Tomé-Açu indica que la dependencia a la agroforestería, como la fuente principal de ingresos no es aconsejable para la mayoría de los pequeños productores. Varias circunstancias actúan en contra del énfasis de la agroforestería como un modelo de desarrollo rural en la Amazonía:

1. La agroforestería de pequeña escala es antieconómica. Los pequeños productores independientes no son capaces de disputar los mercados con los productores mayores y mejor organizados. Sin una organización que reúna y venda los productos por canales establecidos, como por ejemplo, una cooperativa agrícola especializada, los pequeños productores tienen oportunidades limitadas para conseguir retornos adecuados. En la medida en que los consumidores son cada vez más sofisticados y la comercialización se especializa, la producción para centros más allá de los locales queda afuera del alcance de los pequeños productores.

2. Los beneficios económicos son marginales porque la racionalización del trabajo en chagras con múltiples especies es difícil, en cuanto que los grandes mercados y centros de abastecimientos están muy distantes. Además, la escala de producción limita la competitividad. Los productores de pequeños volúmenes no consiguen disputar mercados con los productores mayores y más productivos, especialmente si ellos están situados en lugares con buenos accesos o cerca de centros de consumo.

3. Otra dimensión es la consideración de la realidad social. En una sociedad que rápidamente se urbaniza y moderniza, ya no es posible desear que los pequeños productores continúen en la práctica de una forma de vida a la cual la sociedad confiere un bajo estatus y la cual produce escasos beneficios. En Tomé-Açu, a medida que una nueva generación empieza a controlar las actividades, los usos de las tierras se orientan cada vez más a la ganadería. También, la tendencia es que la agricultura se vuelva solamente una de las actividades en la economía de los agricultores, en donde activi-

dades como la elaboración de productos forestales/agrícolas, comercio y trabajo en oficinas son parte de la vivencia. Así, la agroforestería se transforma en uno de los componentes de la estrategia total para generar el ingreso.

Los cambios en la sociedad son difíciles de modificar, pero parte del dilema económico se puede solucionar. Eso está demostrado por los residentes de Tomé-Açu. La elaboración *in situ* añade valor a los productos agroforestales y la simplificación en la distribución de los productos es el ejemplo. La siembra de especies agroforestales para mecanización puede mejorar la productividad. Aunque no está probado, las cooperativas de productos específicos para manejar la producción en pequeña escala pueden mejorar la competitividad. La producción de bienes de nicho podría también mejorar los ingresos. Por ejemplo, dado que el número de consumidores conscientes de la salud tiende a aumentar, y los productos “verdes” ganan aprobación, se espera que un mercado para jugos y frutas orgánicamente producidos se desarrolle.

Este estudio sirve para apuntar que el endoso indiscutible de la agroforestería en la Amazonía es todavía prematuro. Son necesarios, para evaluar objetivamente el valor de la agroforestería en la región, los estudios de casos de pequeños productores agroforestales comerciales, basados en datos longitudinales de largo plazo. Además de la cuestión económica, los cambios sociales en la comunidad de inmigrantes están también contribuyendo a la vocación ganadera. De manera semejante con otras partes de la Amazonía y la América Latina en general, los habitantes están trasladándose hacia las ciudades.

Perspectivas ecológicas de la cosecha de productos forestales no maderables

S. M. Moegenburg

Durante la última década hemos presenciado la popularización de productos forestales no-maderables (PFNM), tales como frutos, semillas, resinas, fibras, y otros materiales que representan fuentes de ingreso a partir del uso de los bosques tropicales (Anderson 1988; Peters *et. al.*, 1989; Plotkin & Famolare 1992). Debido a su potencial para elevar el ingreso económico de los usuarios, la cosecha de PFNM ha ganado reputación como un instrumento para integrar, a través del uso sustentable, la conservación de los recursos forestales con el desarrollo económico y social. La investigación continúa revelando nuevos usos para las especies de plantas y animales (e.g., Gentry 1992), así como nuevas tecnologías para la explotación y elaboración de productos forestales (Campbell 1996). Muchos de los productos ya bien conocidos, como la nuez del Brasil, ofrecen un ingreso considerable para los países productores y nuevas alternativas para dejar una fracción cada vez mayor de los ingresos en las comunidades productoras están siendo desarrolladas (FAO 1995). De igual manera, la práctica de dejar tierras dentro de las “reservas extractivas” se está extendiendo, como sucede en el estado brasileño de Rondônia, que cuenta con 2 reservas extractivas federales y 21 estatales (Fearnside 1989; Mattoso & Fleischfresser 1994; Alves 1995, R. Weigand comunicación personal). Mientras tanto, compañías de los Estados Unidos y Europa han incorporado PFNM a productos po-

pulares tales como helados y lociones (Clay 1992a). Al mismo tiempo, organizaciones internacionales están intentando activamente la certificación de PFNM, mediante la cual los productos obtenidos sustentablemente de bosques bien manejados pueden alcanzar mayores precios de venta (Viana *et. al.*, 1996; Kiker & Putz 1997).

El entusiasmo por incluir PFNM en proyectos de conservación y desarrollo ha superado el conocimiento sobre la viabilidad socioeconómica y la sustentabilidad ecológica de dicho proceso (Godoy & Bawa 1993). Evidencias recientes sugieren que los beneficios obtenidos de PFNM pueden no ser tan altos como se había pensado (e.g., Phillips 1993). Además, algunos estudios sugieren que factores socioeconómicos tales como altas tasas de migración rural hacia áreas urbanas y la inestabilidad en la tenencia de la tierra, pueden complicar los esfuerzos para tratar de basar el ingreso rural en la cosecha y venta de PFNM (Browder 1992a). La información disponible sobre otras actividades de los usuarios del bosque, tales como la cacería, el cultivo de plantas y la cosecha excesiva de PFNM, cuestiona la idea de que los bosques pueden ser utilizados sin amenazar su integridad (Vásquez & Gentry 1989; Mori 1992; Nepstad *et. al.*, 1992; Peters 1996; Viana *et. al.*, 1996). Así mismo, existe muy poca información sobre los efectos de la cosecha de PFNM en los bosques, a pesar del creciente número de investigaciones sobre la extracción

y comercialización de esta clase de productos (Godoy & Bawa 1993; Muñiz-Mire *et. al.*, 1996; Peters 1996; Viana *et. al.*, 1996).

Este capítulo trata de los aspectos ecológicos asociados al manejo y la cosecha de PFNM, basados en la teoría biológica básica y en estudios previos sobre el tema. El texto comienza con el esbozo de la base ecológica que apoya la predicción de que la extracción de cualquier producto tendrá impacto directo e indirecto en la composición y funcionamiento del bosque. Estos impactos pueden resultar de dos procesos distintos: el manejo del hábitat para PFNM y la cosecha misma de PFNM. En seguida describimos las investigaciones acerca de estos dos tipos de impactos, examinando estudios sobre distintos productos de varias regiones de la Amazonía. Una evaluación más detallada del impacto ecológico del manejo y la cosecha de PFNM es presentada utilizando a la palma “açai” (*Euterpe oleracea*) como caso de estudio. Finalmente, proponemos una estrategia para incorporar datos ecológicos a los planes de manejo y programas de certificación de PFNM, con el propósito de promover la conservación biológica y la generación confiable de ingreso económico a largo plazo.

Separando las sustentabilidades socioeconómica y ecológica

Muchas de las investigaciones sobre sistemas extractivos en la Amazonía evalúan el potencial de utilizar productos forestales como base para el desarrollo socioeconómico, en vez de la agricultura u otras estrategias productivas (Anderson & Ioris 1992; Panayotou & Ashton 1992; Godoy & Bawa 1993; Richards 1993; Coomes 1995). Aunque el extractivismo es una parte integral de la vida tradicional de la mayoría de los habitantes rurales de la Amazonía, varios factores impiden una economía

basada solamente en esta actividad (Browder 1992b; Richards 1993). Muchos de los habitantes del medio rural se dedican a varias actividades económicas, tales como la explotación forestal selectiva, la agricultura y la cacería. La mayoría de ellos son pobres y sus alternativas de uso de la tierra están influidas por la dinámica de los mercados, la tenencia de la tierra, y las relaciones con los intermediarios en el proceso de comercialización. Además, la producción en las plantaciones es más rentable que la cosecha de productos del bosque y amenaza la demanda de éstos a largo plazo. Para lograr la sustentabilidad a largo plazo, cualquier plan de desarrollo basado en el extractivismo deberá tomar en cuenta estas consideraciones.

Si la viabilidad económica y social define las fronteras de los sistemas extractivos exitosos, entonces la sustentabilidad ecológica constituye el núcleo de los mismos. Si el recurso utilizado no es cosechado y manejado sustentablemente, el sistema extractivo no tendrá estabilidad social y económica. Por ejemplo, la fuente principal del palmito en Brasil antes de los años 60 fue *Euterpe edulis*, una especie nativa del sur del país. La cosecha masiva de esta palma diezmó sus poblaciones naturales, lo que provocó el decaimiento de la industria de enlatados en la región y posteriormente su traslado al estuario del río Amazonas (Nodari & Guera 1986; Hiraoka 1995; Pollack *et. al.*, 1995).

Además de lo anterior, la sustentabilidad ecológica es uno de los objetivos principales de numerosos programas de desarrollo relacionados con los PFNM (Fearnside 1989; Salafsky *et. al.*, 1993). Las reservas extractivas en Brasil, por ejemplo, son tierras baldías designadas específicamente con el objetivo de uso sustentable de productos forestales por la población residente (Allegretti 1990). Desafortu-

nadamente, la ubicuidad del uso del término “sustentabilidad ecológica” en las descripciones de los programas basados en PFNM, no refleja el nivel de comprensión del impacto ecológico de la extracción, ni del conocimiento acerca de cómo mitigar dicho impacto (Godoy & Bawa 1993; Viana *et. al.*, 1996).

Barreras para comprender el impacto ecológico de la cosecha de PFNM

La falta de conocimiento sobre el impacto de la extracción de PFNM se debe a varias causas. Primero, muchas veces se asume que la extracción es sustentable y de bajo impacto en el bosque (Anderson 1988; 1990b; Fearnside 1989; Peters 1990; Godoy & Bawa 1993), a pesar de que hay poca información biológica sobre los PFNM. Segundo, aún carecemos de una definición satisfactoria de sustentabilidad desde el punto de vista ecológico, económico y social (Viana *et. al.*, 1996). Peters (1996:82) definió el concepto de cosecha sustentable en términos estrictamente ecológicos:

“Desde una perspectiva ecológica o de manejo, un sistema verdaderamente sustentable de explotación de recursos no maderables es aquel en el cual frutos, nueces, látex, resinas y otros productos vegetales pueden ser cosechados indefinidamente en un área limitada del bosque con impacto insignificante en la estructura y función de las poblaciones vegetales explotadas”.

El hecho de que hay escasa información sobre el impacto de la cosecha de PFNM a corto y largo plazo limita seriamente nuestra habilidad para definir un sistema sustentable.

Otro obstáculo para entender el efecto ecológico de la extracción de PFNM es que muchos de los resultados tanto del manejo como de la cosecha y la comercialización, son su-

tiles y pasan desapercibidos, por lo que no son registrados. Un vistazo casual de un bosque donde ocurre el extractivismo no revela nada acerca de la actual o anterior intensidad de manejo o cosecha. Sin embargo, los biólogos reconocen actualmente que probablemente todos los bosques del mundo presentan evidencias de ocupación y uso por seres humanos (Gómez-Pompa & Kaus 1990). Frecuentemente, la comercialización de PFNM pasa desapercibida. Las estadísticas oficiales generalmente se enfocan a productos comercializados a nivel nacional, mientras que los PFNM son muchas veces intercambiados entre familias o vendidos en pequeños mercados no reglamentados donde no se registra la mercancía (FAO 1995).

Un obstáculo adicional es la percepción general de los PFNM como especies que juegan un papel ecológico distinto al de especies sin importancia económica. Ciertamente, esta percepción se refleja en la terminología empleada por el Servicio Forestal de los Estados Unidos, el cual califica a los PFNM como “productos forestales especiales” y también como “productos forestales secundarios” (minor forest products; por ejemplo, Sekar *et. al.*, 1996). El uso de términos como “productos”, “bienes” y “especial” confunde el papel de los PFNM en sentido ecológico estricto (esto es, como miembros de comunidades ecológicas), y su importancia en la ecología humana. Una especie de gran importancia económica puede o no jugar un papel prominente en el funcionamiento del ecosistema. También puede ocurrir lo opuesto: especies sugeridas como claves en comunidades ecológicas (por ejemplo, Terborgh 1986) pueden carecer totalmente de valor económico. En realidad, las especies que producen PFNM son el resultado de una historia evolutiva que seleccionó las características manifestadas actualmente en las poblacio-

nes naturales. Además, como todas las demás especies, las plantas proveedoras de PFTM existen en el contexto de una comunidad ecológica, manteniendo influencias recíprocas con otras especies de plantas, animales, hongos y microorganismos durante las distintas fases de su historia de vida. El énfasis en el uso de especies proveedoras de PFTM puede resultar en la falta de reconocimiento de su importancia potencial como miembros sanos de ecosistemas funcionales.

El hecho de que varios PFTM tienen una larga historia de uso por el hombre significa que en algunas poblaciones manejadas por siglos, las interacciones de las especies cosechadas con otras especies, tales como los animales polinizadores y dispersores de semillas, pueden diferenciarse de las poblaciones no manejadas. La investigación exclusiva de las poblaciones manejadas puede conducir a un entendimiento equivocado de los PFTM en las comunidades naturales, y puede obstruir la comprensión ecológica de las especies proveedoras de PFTM y el impacto ecológico de su extracción (Peters 1996).

Tipos de consecuencias ecológicas resultantes de la cosecha de PFTM

Pueden esperarse varios tipos de consecuencias ecológicas de la cosecha de PFTM. Nepstad *et. al.*, (1992) definieron dos niveles de efectos: “empobrecimiento del ecosistema” y empobrecimiento poblacional”. El resultado del primero es más serio, pues modifica las interacciones entre el bosque y la atmósfera, los ecosistemas acuáticos río abajo, y los ecosistemas terrestres vecinos” (p.2). Además, el empobrecimiento ecosistémico siempre influye a poblaciones, mientras que lo contrario no siempre sucede.

El empobrecimiento poblacional puede ocurrir a varios niveles. Primero, la extracción puede traer consecuencias directas en los individuos cosechados. Cuando los individuos mueren durante la cosecha, como por ejemplo palmas cortadas durante la cosecha de palmito, tanto los individuos como sus poblaciones son afectados (Peña 1996). La cosecha de frutos también puede ocasionar la destrucción de individuos, como en el caso de la palma *Mauritia flexuosa* en la Amazonía Peruana (Vásquez & Gentry 1989; Padoch 1992). La extracción de otras partes vegetales, como hojas, corteza, resinas, y flores pueden causar daños a los árboles productores (Witkowski & Lamont 1996), aunque este problema aún es poco conocido.

Además de los individuos, las poblaciones también pueden resentir los efectos directos de la cosecha. La demografía poblacional de *Mauritia flexuosa* cambia después de la cosecha debido a que solamente los árboles femeninos que producen frutos son derribados, mientras que los árboles masculinos permanecen en pie (Vásquez & Gentry 1989; Padoch 1992). La cosecha de frutos y semillas también puede afectar la regeneración de poblaciones (Hall & Bawa 1993; Peters 1990; 1996); muchas veces, estos productos son reunidos bajo las copas de los árboles, donde también ocurre la regeneración.

La extracción de PFTM puede producir efectos indirectos. Esto ocurre a cierta distancia de las plantas productoras o sus poblaciones, y afecta a otros individuos asociados a los cosechados. Por ejemplo, es de esperarse que los animales consumidores de frutos y semillas que dependen de los recursos de especies cosechadas resulten afectados por la extracción de estos productos (Peters 1996). Los frutos dominan la dieta de muchas aves tropi-

cales (Levey & Stiles 1992) y mamíferos (Terborgh 1986; Robinson & Redford 1986). En Panamá, poblaciones de ratas espinosas frugívoras, agutís y pacas son regulados por la escasez estacional de frutos (Smythe *et. al.*, 1982; Adler 1998), y la muerte por inanición de muchos mamíferos ocurrió en 1970, cuando se dio una escasez extrema de 27 especies de frutos (Foster 1982). Se piensa que la población del amenazado loro puertorriqueño (*Amazona vittata*), es limitada por la producción de la palma *Euterpe globosa* (Lugo & Frangi 1993).

La disponibilidad de frutos afecta no solamente a las poblaciones de animales, sino también su comportamiento. Por ejemplo, las fluctuaciones temporales y espaciales en la abundancia de frutos influyen en interacciones tales como la remoción de frutos y la dispersión de semillas (e.g., Levey *et. al.*, 1984; Davidar & Morton 1986; Jordano 1987; Levey 1988; Sargent 1990; Levey & Stiles 1992). Los frugívoros reaccionan a la abundancia de frutos a distinta escala espacial, por ejemplo, entre sitios de percha (Levey *et. al.*, 1984), entre copas de plantas (Sargent 1990), o aún entre fragmentos de bosque (Levey 1988) o huertos (Rey 1995). Los consumidores de semillas que viven a nivel del suelo también responden a la abundancia de recursos. Moegenburg (1994) encontró altos niveles de remoción de semillas por roedores en áreas con relativamente baja abundancia de semillas. El consumo de semillas por agutís y la búsqueda de frutos por tapires también parecen depender de la densidad de semillas disponibles (Forget & Milleiron 1991; Bodmer 1990). Consecuentemente, la cosecha de frutos y semillas puede afectar la abundancia y comportamiento de los frugívoros.

Otra consecuencia de la cosecha de PFNM es el impacto del manejo. Coomes (1995) describe la historia típica del extracti-

vismo como un proceso en la cual los productores orientan sus sistemas de producción a la demanda del mercado; en otras palabras, los productores manejan los bosques para favorecer la producción de especies comerciales. Ese manejo tiene distintos efectos en el bosque. Primero, las especies económicamente irrelevantes son eliminadas localmente (Vásquez & Gentry 1989; Padoch 1992). Segundo, especies exóticas son introducidas y se vuelven parte de los sistemas de producción forestal (por ejemplo, cítricos, mango, cacao; Anderson 1992; Hiraoka 1995). Finalmente, las especies manejadas generalmente aumentan su densidad poblacional (Homma 1992; Nepstad *et. al.*, 1992). Junto con estas alteraciones en la composición de especies, la estructura forestal resulta también afectada. Anderson *et al.*, (1994) compararon en el estuario del Río Amazonas la composición de especies y la estructura forestal en bosques manejados para la obtención de productos económicamente importantes (e.g., palmas, cacao, caucho, mango) con bosques no manejados. Aunque el bosque manejado conservó virtualmente una cobertura forestal continua, la abundancia y diversidad de especies (en árboles, arbustos y lianas leñosas), y el área basal fueron más bajas que en bosques no manejados (Anderson *et. al.*, 1994). Sin embargo, este resultado no es inevitable. Salick *et. al.*, (1995) estudiaron los efectos de la explotación y los tratamientos forestales en la totalidad de especies y plantas económicamente valiosas en un bosque Nicaragüense, y descubrieron que las áreas perturbadas por la explotación forestal tenían una diversidad y abundancia de especies mayor que antes de la explotación. Estos datos sugieren que el manejo bien planificado puede servir para mantener la diversidad de especies y la estructura forestal.

Los efectos del manejo forestal y la cosecha de PFM en los animales no son conocidos aún, pero pueden anticiparse basándose en datos de estudios realizados en sitios de explotación selectiva de bosques, la cual también cambia la estructura forestal y la composición de especies. La explotación selectiva generalmente remueve solo entre 2 y 5% de los árboles, pero puede dañar hasta al 26% de los árboles vecinos no aprovechados, lo que puede impactar a la fauna silvestre (Uhl & Vieira 1989; Thiollay 1992). En sitios selectivamente explotados de la Guayana Francesa, Thiollay (1992) encontró que, en comparación con bosques intactos, el 39% de las especies de aves desaparecieron o disminuyeron en abundancia por lo menos en un 50%.

Recientemente, la atención se ha centrado en algunos de los efectos indirectos de la explotación maderera selectiva (e.g., Frumhoff 1995). La remoción de árboles abre el dosel del bosque, lo que ocasiona mayor penetración de luz, viento y fluctuaciones en la humedad relativa, lo que puede afectar a especies del sotobosque susceptibles a cambios microclimáticos. La eliminación o el daño de las especies productoras de frutos por explotación maderera selectiva pueden reducir el suministro de alimento para los frugívoros (Sick 1993). Este es el caso de *Manilkara huberi*, una especie maderera importante cuyos frutos sirven de alimento a los loros, coatís, monos, venados y tortugas (Uhl & Vieira 1989). Los efectos directos e indirectos de la deforestación total y la explotación selectiva, y quizás la extracción de PFM, son magnificados por la inmensa región en la que son practicados dentro de la Amazonía.

Para entender la naturaleza de los efectos directos e indirectos del manejo para extracción de PFM en los ecosistemas y sus poblaciones, se requiere investigación específica

sobre este tema (Nepstad 1992 *et. al.*, 1992; Godoy & Bawa 1993; Peters 1996; Viana *et. al.*, 1996). A pesar de que las investigaciones sobre la ecología de los PFM son en verdad escasas (Panatoyou & Ashton 1992), ya comienzan a aparecer.

Estudios de caso sobre la ecología del manejo y cosecha de PFM

Se han realizado estudios ecológicos detallados sobre varios PFM de importancia económica relativamente alta. Esta sección se enfoca a tres especies cuyo sistema de manejo ha servido como referencia para sugerir estrategias de cosecha sustentable. Las especies fueron seleccionadas por dos razones: son fuentes de productos con mercados establecidos y con buen potencial de crecimiento, y sus aspectos socioeconómicos son conocidos. No se representan aquí todas las especies con datos ecológicos ya conocidos, ni todas las conclusiones potenciales resultantes. El objetivo es demostrar la importancia de los datos ecológicos como punto de partida para la formulación de estrategias de cosecha de especies con mercados viables.

Nuez del Brasil. La nuez del Brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. y Bonpl.) ha sido históricamente uno de los PFM más importantes de la región amazónica. La historia de la extracción de la nuez del Brasil está ligada con la del caucho, ya que ésta proporcionaba ingresos durante la estación en que no se recolectaba la goma. Su importancia creció después de la baja del precio del caucho en 1910 (Richards 1993; Kainer 1997). Las ganancias obtenidas de la recolección de nuez del Brasil representan actualmente más de la mitad de los ingresos de los extractivistas de Xapurí, Acre, y esa proporción parece tender a aumentar (Campbell 1996). Al mismo tiempo, los

mercados internacionales de este producto continúan fuertes (Mori 1992; Kainer 1997). La nuez del Brasil es el foco de desarrollo de PFNM en varias reservas extractivas brasileñas, incluyendo la Reserva Extractivista del Río Cajari, en Amapá (Mattoso & Fleischfresser 1994; Alves 1995), y la Reserva Extractivista Chico Mendes cerca de Xapurí, Acre (Nepstad *et. al.*, 1992; Kainer 1997).

Existen evidencias que sugieren que los humanos han manejado los palmares de nuez del Brasil por mucho tiempo (Muller *et. al.*, 1980), ya que los parches de esta especie ocurren irregularmente en grupos de 50-100 individuos (Prance & Mori 1979). La distribución agrupada facilita la cosecha de los frutos, que son recolectados del suelo bajo los individuos adultos. Casi todas las nueces vendidas son recolectadas en bosques naturales (Kainer 1997).

Algunas evidencias sugieren que la regeneración es reducida en poblaciones donde la nuez del Brasil es cosechada (Nepstad *et. al.*, 1992; ver Mori 1992; Viana *et. al.*, 1994). Por ejemplo, Nepstad *et. al.*, (1992) no encontraron individuos con menos de un metro de diámetro en una parcela de 5.000 m². La regeneración limitada puede resultar de dos factores. El primero es la remoción de frutos por seres humanos que puede limitar el número de semillas disponibles para germinación (Fenner 1985). El segundo factor puede ser la escasez de dispersión a los sitios de germinación. El éxito en la germinación de la nuez del Brasil depende de la remoción y entierro de semillas por roedores tales como ardillas (*Sciurus spp.*), agutís (*Dasyprocta leporina*) y acuchís (*Myoprocta sp.*), (Peres *et. al.*, 1997). Investigaciones adicionales serán necesarias para determinar si las poblaciones de nuez del Brasil están realmente declinando y en tal caso, descubrir los mecanismos de la declinación.

Debido a la importancia de la especie en su economía, extractivistas en Acre intentan aumentar las poblaciones de nuez del Brasil en sus bosques plantando nuevos individuos. Kainer (1997) investigó los factores que afectan la generación, como tratamiento de semillas y hábitat de plántulos. Esta autora demostró que el almacenaje húmedo de semillas claramente mejoró las probabilidades de germinación, y los rebrotes crecieron mejor en pastizales y rozas que en claros del bosque (Kainer 1997). Además de sus estudios sobre germinación y reclutamiento, Kainer (1997) incluyó también los costos de labor en sus investigaciones sobre regeneración. A causa de los bajos costos asociados con la siembra y protección de plántulas en rozas, estos sitios demostraron ser más favorables para manejo que los pastizales.

El cultivo de la nuez del Brasil en plantaciones nunca ha sido exitoso debido principalmente a que las abejas polinizadoras de la especie son solitarias y por lo tanto difíciles de manejar, en contraste con las abejas sociales que polinizan otros cultivos, tales como los cítricos (Mori 1992). En consecuencia, parece ser que la mejor alternativa para incrementar la producción de nuez del Brasil es el cultivo en parcelas cercanas al bosque. Esto puede reducir la presión de cosecha de frutos de las poblaciones naturales y a la vez puede disminuir la competencia con animales que se alimentan de semillas y los factores limitantes de la regeneración. Desafortunadamente, estos cultivos reducirán también la necesidad de preservar intactos los bosques donde se encuentra la especie en cuestión. Una de las características atractivas de los PFNM es que su cosecha y comercialización hacen aumentar el valor de los bosques, ofreciendo incentivos para su conservación. Puesto que la nuez del Brasil constituye el producto más valioso cosechado del bos-

que cercano a Xapuri, su cultivo en áreas cercanas a las viviendas rurales puede eventualmente reducir el valor del bosque en relación a las rozas, facilitando su conversión en terrenos agrícolas o de pastoreo. Una consecuencia de este tipo a largo plazo es ciertamente indeseable para cualquier proyecto de desarrollo que involucre a los PFNM.

En resumen, la importancia de la nuez del Brasil persiste a causa de su gran demanda, así como a la estabilidad en los mercados internacionales y al aceptable ingreso que queda en las comunidades productoras. De esta manera, el estatus económico y social de la cosecha de la nuez del Brasil parece estar asegurado. Las intensas cosechas del pasado pueden haber causado efectos en la regeneración, como puede haber sucedido también con la caería de sus principales dispersores de semillas. La tendencia actual de manejar poblaciones a través de plantíos en campos agrícolas puede incrementar la cosecha total, pero al mismo tiempo esto puede repercutir negativamente al disminuir el valor del bosque intacto como fuente de nuez del Brasil y otros PFNM.

Euterpe precatoria. Una de las mayores fuentes de palmito en el mundo son las poblaciones naturales de *Euterpe precatoria*, una palma de tronco solitario que se encuentra en Bolivia. Tres departamentos en la Amazonía boliviana (Beni, Pando, y Santa Cruz), han destinado aproximadamente 2.3 millones de hectáreas para la extracción de palmito, que produjo US\$ 2.9 millones en 1993 (Peña 1996). El futuro de la extracción de palmito en esta región es cuestionable, ya que los niveles de extracción parecen insostenibles.

Peña (1996) estudió el impacto de la cosecha de palmito en la estructura y dinámica de las poblaciones de *E. precatoria*. Análisis de matrices fueron empleados para evaluar los efectos de la cosecha en la estructura de la po-

blación y pronosticar cuales variables contribuyen a la susceptibilidad de la especie a la sobrecosecha. Los análisis indicaron que las poblaciones de *E. precatoria* son más susceptibles a los cambios en la supervivencia adulta, en comparación con la producción de frutos, la germinación y el crecimiento. Como la cosecha implica el corte del tallo, la extracción del palmito disminuye la supervivencia de las palmas adultas en etapa reproductiva. La disminución de individuos en esa clase de edad eventualmente se refleja en una reducción en la disponibilidad del número total de individuos en la población.

Peña (1996) también realizó modelos de simulación de la extracción de palmito a distintas intensidades (10, 50 y 90% de los individuos removidos) y frecuencias (intervalos de 4, 20 y 40 años). Definiendo una extracción sustentable como aquella que mantiene aproximadamente el 70% de los reproductores existentes antes de cada cosecha, Peña constató que ninguna combinación de intensidad y frecuencia resulta sustentable.

Para mantener poblaciones cosechadas de *E. precatoria*, Peña (1996) recomendó el manejo activo de la población mediante plantíos de enriquecimiento y tratamientos de liberación. Los plantíos de enriquecimiento ayudarían a reponer los individuos eliminados por la cosecha en una proporción más rápida que la regeneración, y los tratamientos de liberación (i.e., remoción de especies no deseables para aumentar la incidencia de luz) ayudarían al crecimiento rápido de los individuos. Ambas técnicas disminuirían la abundancia de especies distintas a *E. precatoria*, convirtiendo las poblaciones naturales en sistemas parecidos a plantaciones, lo cual representa uno de los efectos pronosticados del desarrollo de PFNM (Coomes 1995).

Iriartea deltoidea. *Iriartea deltoidea*, una de las palmas más comunes en la Amazonía del Ecuador, Bolivia, Perú y el oeste de Brasil, es fuente de madera para fabricar productos tales como muebles, pisos, cerbatanas, marimbas y otros (Anderson 1998; Kahn & De Granville 1992). La cosecha de su tronco fue estudiada en Brasil por Pinard (1993) y en Ecuador por Anderson (1998). *I. deltoidea* es una especie con buenas cualidades para extracción sustentable, ya que juega un papel importante en la economía local: sus productos son empleados en las comunidades locales (en la construcción de viviendas), vendidos en mercados regionales (como muebles y pisos), y comercializados ampliamente como artesanías para los turistas (cerbatanas, servilleteros, etc.). Por lo tanto, esta especie ya cuenta con mercados establecidos que tienen potencial para expandirse. Además, en contraste con la mayoría de los PFNM, la biología, historia natural, y algunos aspectos de la cosecha de *I. deltoidea* han sido estudiados, lo que favorece las condiciones para el desarrollo de esquemas de cosecha sustentable y su respectiva certificación.

Anderson (1998) utilizó también el análisis de matrices para evaluar la sensibilidad de las poblaciones de *I. deltoidea* a la cosecha. Esta autora encontró que algunas poblaciones de esta palma son susceptibles a la cosecha debido a su demografía. Las poblaciones de *I. deltoidea* en bosques maduros contenían relativamente pocos individuos de talla intermedia, los cuales reponen a los individuos cosechados. En contraste, las poblaciones de bosques secundarios tenían una estructura de edades más típica, con más individuos en la clase intermedia que en la de mayor tamaño, lo que sugiere que los adultos cosechados serían rápidamente reemplazados. Anderson (1988) recomienda concentrar el esfuerzo de

cosecha en los bosques secundarios, en los que las poblaciones de *I. deltoidea* podrían ser cosechadas de manera más sustentable, y donde el acceso sería más fácil que en otros tipos de bosque (i.e., terrenos con fuertes pendientes). Mientras tanto, las cosechas están ocurriendo en todos los tipos de bosque a intensidades no sustentables.

Tendencias en los estudios de PFNM

Datos biológicos básicos, como los generados en estos estudios, son un punto de partida importante para programas diseñados para la cosecha sustentable de cualquier PFNM. Aunque los estudios arriba citados no responden a todas las preguntas sobre la extracción sustentable, al menos representan un comienzo y enfocan la atención en áreas que necesitan más investigación. Por ejemplo, no existe consenso acerca de si la cosecha de la nuez del Brasil está limitando la regeneración; puede suceder que en algunas áreas la cosecha disminuya la germinación y en otras no. De la misma manera, la información recabada sobre *Euterpe precatoria* muestra que las cosechas actuales no son sustentables, lo cual ofrece la oportunidad de rectificar el nivel de cosecha antes de diezmar la población. Como Anderson (1998) apunta, los estudios de PFNM cuyas poblaciones son saludables, permiten a los administradores hacer la pregunta “¿Qué sucederá si?”, en vez de, “¿Qué salió mal?”.

La ventaja de tener datos biológicos en los cuales se basan las decisiones de manejo va acompañada por el desafío de decidir cuáles deben ser esas decisiones. El manejo se considera esencial para la supervivencia de las poblaciones de *Euterpe* e *Iriartea*. Para *Euterpe* y *Bertholletia excelsa*, el plantío es estimulado para aumentar la eficiencia de las cosechas. El plantío de enriquecimiento como una herra-

mienta de manejo aumentará la densidad de estas especies en el bosque; con el tiempo las áreas cosechadas serán más parecidas a plantaciones que a bosques naturales. El manejo de bosques para promover la producción de PFTM ya está ocurriendo y se ha vuelto una recomendación común en planos de manejo de recursos forestales.

La extracción de tallos de *Iriarte* y *Euterpe* elimina las fuentes de frutos y semillas que alimentan a numerosas especies de animales en el bosque. Muchos otros PFTM, como *B. excelsa*, son frutos o semillas, y la cosecha de este tipo de productos está aumentando. Considerando lo anterior, se puede inferir claramente que se requieren investigaciones que incluyan específicamente evaluaciones del impacto ecológico tanto del manejo de bosques en los PFTM, como de la cosecha de frutos.

Estudio de caso: *Euterpe oleracea* - sistemas de manejo

La típica escena ribereña en el estuario del río Amazonas es una casa de madera rodeada por una multitud de palmas útiles, especialmente *Euterpe oleracea* (açai). La ubicuidad de esta palma en áreas estuarinas con población humana revela la importancia del açai en la vida del habitante amazónico. El açai y sus productos conforman una parte central en la dieta, cultura y economía de las comunidades humanas asentadas en los estuarios (Anderson 1988; 1990b; Strudwick & Sobel 1988; Hiraoka 1995; Muñiz-Miret *et. al.*, 1996).

Los primeros exploradores ingleses observaron el uso del açai y probaron su jugo (Bates 1864). Recientemente, dado que los sistemas tradicionales de manejo han atraído la atención de científicos y conservacionistas, se han documentado los usos actuales y potenciales de *E. oleracea* (Strudwick & Sobel 1988;

Pollak *et. al.*, 1995), así como los métodos de manejo y cosecha (Anderson 1988; 1990b; Anderson *et. al.*, 1994), su papel en la vida familiar (Anderson & Loris 1992) y en las economías locales y regionales (Warren 1992; Hiraoka 1995; Muñiz-Miret *et. al.*, 1996), y su potencial para incrementar la producción y para lograr un manejo más eficiente (Anderson & Jardim 1989; Jardim & Rombold 1994).

El producto principal cosechado de *E. oleracea* es el fruto, el cual se procesa en un jugo viscoso y aceitoso que constituye la base de la alimentación de la mayoría de la población regional durante la temporada de fructificación (Strudwick & Sobel 1988). Además del consumo familiar, el jugo es vendido en los pequeños pueblos y ciudades estuarinas. Los frutos se venden al amanecer en los mercados ribereños, en canastas de aproximadamente 18 kg. El valor de la canasta varía dependiendo de la cantidad de frutos disponibles durante el día, que a su vez depende del número de productores locales y la producción que llega de las áreas circundantes. En Abaetetuba, Pará, los precios de la canasta varían entre US\$ 1 y 18 durante la estación de cosecha (Muñiz-Miret *et. al.*, 1996, Moegenburg, datos no publicados). Los frutos se procesan en jugo y se venden inmediatamente a un precio de US\$ 0.75-4.00 por litro (Strudwick & Sobel 1988, S. Moegenburg, pers. obs.).

El palmito es el segundo producto en importancia que se obtiene del açai. El consumo local de palmito es mínimo, y la mayoría del producto se envía a las fábricas de conservas en Belém y otras localidades de la región, (e.g., Abaetetuba, Cametá y Breves). Muñiz-Miret *et. al.*, (1996) indican un promedio de venta de US\$ 0.70 por unidad en las fábricas, lo que significa un ingreso anual de US\$ 39.20/familia. *E. oleracea* es actualmente el mayor proveedor de palmito del mundo

(Strudwick & Sobel 1988; Pollak *et. al.*, 1995). En los años setenta, el estado de Pará produjo 96% de los palmitos en Brasil (IBGE 1975). En esa década, la industria del palmito contribuyó con aproximadamente US\$ 300 millones por año (Diario do Pará 1993).

Los sistemas de manejo y producción de *E. oleracea* son generalmente considerados económica y socialmente sustentables. Los frutos cosechados tienen que venderse al día siguiente, antes de descomponerse, por eso el transporte confiable al mercado es imprescindible para obtener ganancias. Anderson y Ioris (1992) descubrieron que las familias de la Isla Combu, cerca de Belém, Pará, ganaban entre US\$ 12 y 640 al mes por la venta del açaí. Muñiz-Miret *et. al.*, (1996) estimaron que el valor neto presente (net present value) de las parcelas de açaí en el estuario varía entre US\$ 5,207 y 24,155. Esta especie es semi - acuática, ya que crece mejor en sitios inundados periódicamente, generalmente en terrenos inadecuados para la agricultura (Anderson 1988). Como *E. oleracea* es una palma con varios tallos, la extracción de palmitos no elimina al individuo. La cosecha de frutos no amenaza a las poblaciones porque las semillas son abundantes. Por lo tanto, las poblaciones bien manejadas pueden teóricamente sostener cosechas indefinidamente, y ese prospecto a su vez fomenta el manejo responsable. El impacto directo de la cosecha de *E. oleracea* es probablemente mínimo. Además, el ingreso es relativamente bueno en comparación con otras formas de uso de tierra (Anderson 1988; Muñiz-Miret *et.al.*, 1996). El hecho de que el período de fructificación es largo (casi todo el año) permite percibir un ingreso estable de la planta; durante el periodo de baja producción, el ingreso puede ser suplementado con otros productos tal como el palmito.

El manejo de bosques para aumentar la producción de *E. oleracea* ya está bien arraigado en la cultura de los habitantes del estuario. A pesar de que existen poblaciones naturales relativamente densas de *E. oleracea* en la región (Peters *et. al.*, 1989), el manejo que consiste en la reducción de competidores, abertura de bosques, y aumento de densidad de *E. oleracea* y otras plantas económicamente importantes, mejora la productividad y eficiencia de cosecha (Anderson 1988; 1990b; Anderson & Ioris 1992). Las técnicas de manejo son sutiles pero implican la dispersión de semillas y la protección ocasional de plantas jóvenes, y desyerbe o raleo de especies indeseables, como árboles y lianas sin valor económico que pueden competir con las palmeras por luz, agua, y nutrientes. La remoción de estas plantas, especialmente parras y lianas, también reduce la calidad del hábitat para animales peligrosos como las víboras.

El manejo y sus resultados en el bosque pueden interpretarse de distintas maneras por varios autores. Por ejemplo, Anderson (1990b) usa la frase “manejo forestal tolerante” para describir prácticas que favorecen a las especies deseables y eliminan a las indeseables y competidoras. Anderson (1990b) asume que estas prácticas mantienen esencialmente la composición y estructura del bosque, pero este supuesto no está probado todavía (Muñiz-Miret *et. al.*, 1996). También se sabe que los frutos de *E. oleracea* son consumidos por casi todos los animales del bosque (Romboldt, comunicación personal, Moegenburg observación personal). El impacto de la cosecha de los frutos útiles para los frugívoros nunca se ha investigado.

Actualmente se investigan los efectos ecológicos de la cosecha humana de los frutos sobre los frugívoros, y los efectos del manejo

de bosques para la producción de PFNM en la estructura de la vegetación y las comunidades animales. El sistema de producción de *E. oleracea* ya descrito fue seleccionado para realizar investigaciones por varias razones. Primero, la cosecha y manejo de *E. oleracea* ocurren en un área muy grande, que agrupa a mucha gente y una extensa área cubierta de bosque. En 1972, Calzavara estimó que los bosques dominados por açaí cubrían 10,000 km² de superficie. Además, su cosecha está aumentando porque es la principal especie que está siendo promovida en las reservas extractivas de Amapá, Brasil, y en otras comunidades organizadas (Jardim & Rombold 1995). Segundo, los aspectos económicos y sociales de su cosecha son bien conocidos. Tercero, entre los PFNM, los frutos y el palmito de açaí cuentan con mercados seguros y estables. Finalmente, sus características biológicas tales como tallos múltiples y crecimiento rápido, significan que el tiempo que transcurre entre el manejo y la venta de los productos es corto, y las poblaciones manejadas responsablemente tienen potencial para ser cosechadas en forma sustentable. Otra característica distinta de la cosecha de *E. oleracea* es que los productos son obtenidos del tronco, a diferencia de otras especies como andiroba, copaiba, bacurí y nuez del Brasil, cuyos frutos y semillas son recolectadas del suelo. Estas variantes implican efectos potenciales sobre distintos grupos de animales herbívoros, dispersores y depredadores de semillas.

Este estudio se realiza actualmente en el estado de Pará, Brasil. Los ribereños que habitan las islas del río Tocantins cerca de Abaetetuba, Pará, manejan los bosques alrededor de sus casas para la producción de *E. oleracea* y obtienen la mayor parte de sus ingresos con la venta de productos de açaí (Hiraoka 1995; Muñoz-Miret *et. al.*, 1996). La conversión lenta del bosque ribereño en un bosque dominado

por açaí y otras plantas económicamente importantes (“açaízación”), empezó aproximadamente 25 años atrás, cuando la industria de palmitos se trasladó del sur de Brasil a la Amazonía después del agotamiento de la fuente de palmitos en el sur (Hiraoka 1995; Pollak *et. al.*, 1995).

Los efectos del manejo de *E. oleracea* fueron estudiados comparando fragmentos de bosques manejados y no manejados, con extracción selectiva de madera en ambos casos. Se comparó la estructura de la vegetación y las comunidades de aves del sotobosque en cinco parcelas de cada tipo de bosque. La estructura de la vegetación se diferenció significativamente entre ambos tipos de bosques (Tabla 8.1, Figura 8.1). La altura y densidad del dosel, y el área basal arbórea fueron mayores en los fragmentos de bosque no manejado, que en los parches manejados para *E. oleracea*. El porcentaje de estratos distintos a intervalos de 5m, desde el nivel del suelo hasta 20 m de altura, también varió entre tipos de bosque en todos los intervalos, a excepción del primero (0-5m; Tabla 8.1). La composición y las densidades de árboles (tallos) de todas las especies también presentaron diferencias significativas entre tipos de bosque (densidades mayores en bosques no manejados; Figura 8.1). Por el contrario y de acuerdo a lo esperado, el bosque manejado presentó una mayor densidad de *E. oleracea*. Los individuos de especies de maderas duras con diámetro a la altura del pecho (dap) <10cm, grupos de hierbas exóticas, y *Montrichardia arborescens* (Marantaceae, conocida localmente como aninga), también fueron más comunes en bosques manejados. Los árboles con otros tipos de tallos, incluyendo palmas como *Mauritia flexuosa*, *Raphia taedigera*, las especies de maderas duras con dbh >10cm, y las lianas, son más abundantes en bosques no manejados.

Tabla 8.1. Comparación de la estructura de la vegetación y el micro clima entre bosques manejados y bosques no manejados para *Euterpe oleracea*. Las variables marcadas con * son significativamente distintas ($p < 0.10$) entre los dos hábitats.

Variable	Medio manejado	Medio no manejado
Densidad del dosel (%)	93.93	99.36
Altura del dosel (Metros)*	10.16	16.18
Area basal (m ² por hectárea)	3.37	16.42
Porcentaje vegetación 0-5m	16.84	12.10
Porcentaje vegetación 5-10m*	16.14	26.84
Porcentaje vegetación 10-15m*	6.7	32.20
Porcentaje vegetación 15-20m*	1.00	13.80
Temperatura, 6:00	25.61	26.47
Temperatura, 12:00	34.07	31.03
Humedad relativa, 6:00	88.50	86.50
Humedad relativa, 12:00	69.25	75.50
Humedad relativa, 18:00	82.00	81.50

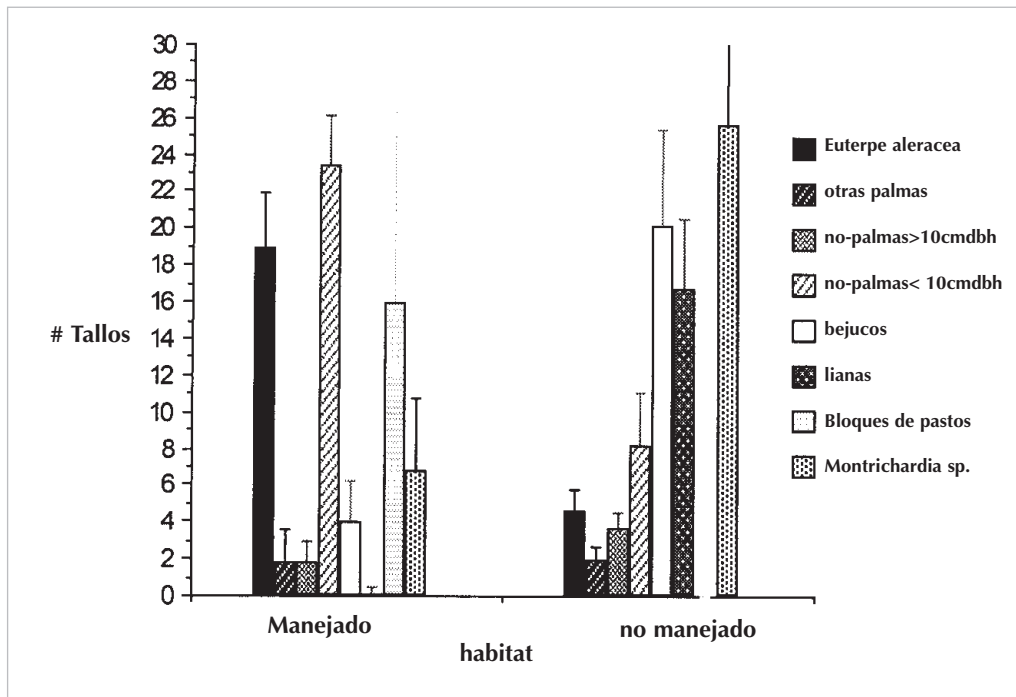


Figura 8.1. Número medio de tallos diferentes en 5 tipos de parcelas de 50 metros cuadrados manejadas para la producción de *Euterpe oleracea*.

Además de la vegetación, el microclima se diferenció entre los dos tipos de bosques (Tabla 8.1). Las temperaturas tomadas entre las 6:00 y 18:00 horas, y los valores de humedad relativa no se distinguieron mucho entre los dos tipos de bosque. Sin embargo, la temperatura del medio día en las parcelas manejadas fué significativamente más alta que en las no manejadas, en tanto que las humedades relativas registradas fueron menores. Por consiguiente, los fragmentos manejados para la producción de *E. oleracea* sufren mayores fluctuaciones diarias en sus condiciones microclimáticas que sus contrapartes no manejadas.

Las comunidades de aves del sotobosque también son distintas (Figura 8.2). Mientras que el número total de especies es mayor en los bosques manejados, los tipos de aves capturadas variaron significativamente entre los dos tipos de bosque. El muestreo se realizó con redes de niebla durante el período de fructificación (Septiembre - Noviembre 1997), por lo que varias especies de aves frugívoras fueron atrapadas en el bosque manejado. Los grupos de especies más abundantes en fragmentos no manejados incluyeron colibríes y especies insectívoras, tales como los hormigueros (*Formicariidae*), picamaderos (*Dendro-colaptidae*), y horneros (*Furnariidae*). Cinco especies (*Basileuterus rivularis*, *Xenops minutus*, *Thamnophilus punctatus*, *Hypocnemoides melanopogon*, y *Glyphorynchus spiurus*) fueron capturadas solamente en bosques no intervenidos, lo cual sugiere que posiblemente no toleran las condiciones del bosque manejado para *E. oleracea*. Además, no se observó ningún nido en el bosque manejado, lo que puede ser un indicador de la importancia de los fragmentos de bosque no manejados como hábitat críticos para la reproducción de las aves del sotobosque.

Las investigaciones para evaluar la respuesta de las aves frugívoras a la cosecha de

frutos por seres humanos están en marcha. En el Bosque Nacional de Caxiuanã, Pará, se levantaron censos de frutos de *E. oleracea* y se estimó la abundancia de frugívoros en cuatro fragmentos de bosque con alta densidad poblacional de esta palma durante el período de fructificación en 1997 (Junio-Septiembre). La abundancia de frutos maduros declinó continuamente durante la estación, al igual que el tiempo de visita de los loros en los fragmentos.

En resumen, la estructura de la vegetación, el microclima y las comunidades de aves son distintos entre los bosques manejados y no manejados. Estos datos ofrecen una importante evidencia de que el “manejo forestal tolerante” (sensu Anderson 1990b) practicado por los ribereños en el área de estudio, si bien mantiene la cobertura forestal, ocasiona notables cambios estructurales en los bosques manejados. Tanto la estructura de la vegetación como la composición de las comunidades de aves son muy distintas entre ambos tipos de bosques. Aunque los estudios del efecto de los frugívoros en la cosecha de frutos aún no están completos, los datos obtenidos en 1997 indican que existe un vínculo entre abundancia de frutos y la presencia de especies de aves frugívoras, lo que sugiere que la cosecha de frutos influye en la abundancia y posiblemente también en el comportamiento de las aves.

El uso de información ecológica para mejorar el manejo y la cosecha de PFNM

Los estudios de la nuez del Brasil y de las palmas *Euterpe precatoria*, *Iriarte deltoidea*, y *E. oleracea*, proveen información que puede ser útil para implementar prácticas de extracción ecológicamente sustentables, y promueven la conservación forestal. Como sucede con los estudios sobre explotación maderera e impacto de la cacería, el siguiente paso es el desarrollo de métodos para incorporar los resultados de las investigaciones a las actividades de manejo y cosecha.

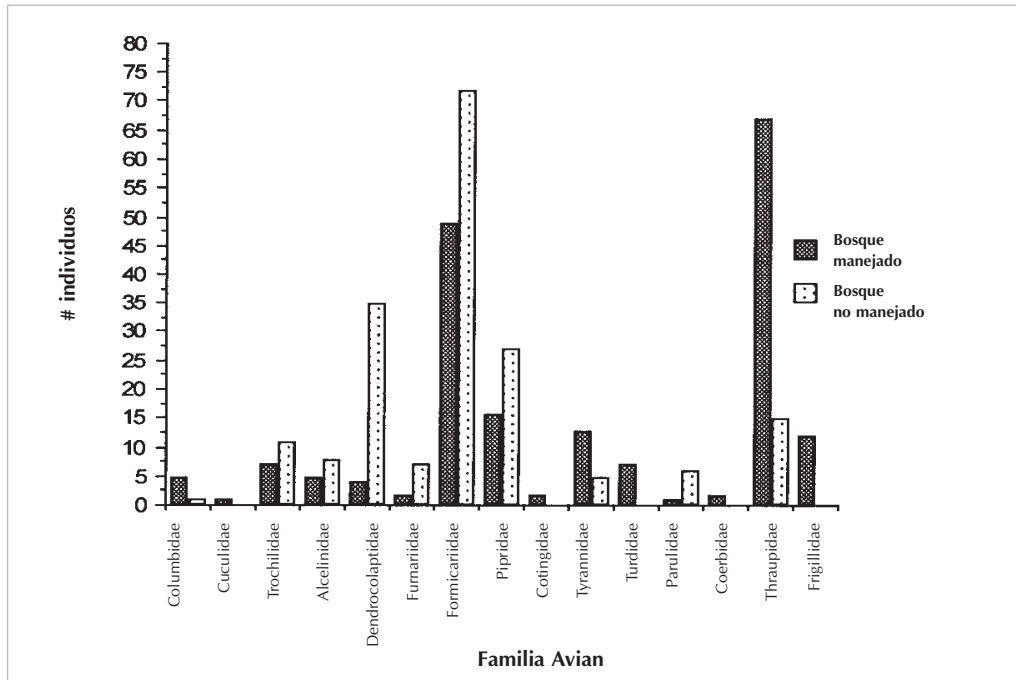


Figura 8.2. Número de aves, de familias diferentes, capturadas durante 216 horas de red-niebla en cada una de las 5 parcelas manejadas para la producción de *Euterpe oleracea*, y 5 parcelas no manejadas

De acuerdo con los hábitos alimenticios se clasifican del siguiente modo: Columbidae (palomas), Pipridae (manakins), Cotingidae (cotingas), Tyrannidae (papamoscas), Turdidae (tordos), Thraupidae (tanagers), y Frigillidae (tentillones), las cuales se alimentan principalmente de frutas y semillas. Insectívoras Dendrocolaptidae (pájaros carpinteros), Furnariidae (spintails), Formicariidae (hormigueros), Parulidae (canoros), y Coerbiidae (bananaquit). Los Trochilidae (colibríes) son nectarívoros y los Alcedinidae (pescadores) piscívoros y Cuculidae (cuculillos) omnívoros.

Uno de los métodos más prometedores para promover el manejo y cosecha responsables de productos forestales es la certificación ecológica (Viana *et al.*, 1996; Kiker & Putz 1997). En la certificación ecológica,

“...la idea fundamental es que productos muy similares serían vistos por los consumidores como productos diferentes si se provee información adicional sobre los mismos. En este caso la información adicional es la garantía por

una organización acreditada que... el producto fue producido de una manera ecológica y socialmente aceptable. Esto es, el producto tiene una “certificación” significativa que lo acompaña y distingue a la vista de los consumidores... Al final, el objetivo de los procesos de certificación es el de proveer un instrumento para que los consumidores puedan expresar sus gustos, preferencias y valores con más precisión en el mercado” (Kiker & Putz 1997: 38).

El esquema de certificación concebido por Kiker & Putz (1997) tiene una variada gama de participantes, incluyendo al bosque mismo, la compañía forestal, una organización no gubernamental (ONG) local que certifica, una ONG internacional, y los mercados. Existe mucha interacción entre estos elementos, particularmente entre la compañía forestal y la ONG que certifica, la que a su vez trabaja en conjunto con la ONG internacional. El diseño depende de la voluntad del consumidor para pagar un precio más alto por los productos certificados, y de un estatus de certificación que refleje sistemas de manejo y cosecha ecológicamente responsables.

¿Cómo podría la certificación ser aplicada a los productos resaltados en este trabajo? La diversidad de problemas ocasionados por la cosecha de PFNM debe reflejarse en una diversidad de pautas creativas de certificación. Por ejemplo, si la información ecológica indica que la cosecha de la nuez del Brasil está disminuyendo la generación de poblaciones nativas, entonces la cosecha debe ser reducida para garantizar la regeneración, o alternatively debe iniciarse un programa de siembra de renuevos de la especie. Comunidades que reduzcan la cosecha, efectúen replantes, y demuestren altos niveles de regeneración en sus bosques podrían adquirir el estatus de certificación y así compensar las pérdidas financieras resultantes de un menor volumen de ventas con un mejor precio por unidad. En el caso de *Euterpe precatoria*, se encontró que la cosecha de adultos en edad reproductiva estaba disminuyendo la abundancia de los mismos en futuras poblaciones. Así, la certificación puede significar una reducción en la intensidad de cosecha de tallos en combinación con plantaciones de enriquecimiento para suplementar la regeneración de la población. La cosecha de *Iriartea deltoidea* aparentemente tiene

distintos efectos en diferentes tipos de bosque con demografía particular. El proceso de certificación podría seguir la recomendación de Anderson (1988), y concentrar la cosecha en poblaciones de bosques secundarios con abundantes subadultos que pueden reemplazar a los adultos cosechados.

Los estudios de *Euterpe oleracea* sugieren otra manera en que la certificación puede utilizarse para promover la conservación forestal. La extracción de palmito o frutos de *E. oleracea* no parece afectar a la población cosechada; en cambio, es el manejo de la palma el que parece afectar la estructura de los bosques y las comunidades animales. Existen muchas áreas cosechadas en las márgenes de los ríos. Durante el estudio observé que tierra adentro, donde se practicó solamente la explotación maderera selectiva, la estructura de la vegetación está más intacta. Esos fragmentos de bosque probablemente cumplen importantes funciones en los ecosistemas locales al constituir un hábitat adecuado para la anidación de algunas aves y el hábitat primario para otras especies. La conversión de los fragmentos de bosque en áreas intensamente manejadas para el aprovechamiento de *Euterpe oleracea* puede resultar en la pérdida de diversidad biológica y beneficios ambientales.

La mejor estrategia de conservación para esta región ya alterada probablemente sería dejar las parcelas semidegradadas intactas. Todos los incentivos actuales, sin embargo, parecen actuar en contra de esta estrategia. La gente que convierte más bosques para la producción de *E. oleracea* produce más palmito y frutos, cuya venta aumenta sus ingresos.

Existe potencial para certificar a productores de *E. oleracea* que dejan un porcentaje o incluso todo el resto de sus tierras en condiciones naturales. Estos productores tendrían la garantía de poder ofrecer precios más altos

para su palmito y frutos en el mercado local. Si ellos convirtieran sus bosques en áreas de producción de *E. oleracea*, perderían la certificación y tendrían que ingresar a un mercado muy competitivo en el que los precios podrían bajar hasta US\$ 1.00 por canasta. Mientras los ingresos de los productores certificados permanezcan arriba de los no certificados, ese sistema de incentivo puede ser funcional.

La certificación de PFNM podría funcionar conjuntamente con otras estrategias de conservación y desarrollo. Por ejemplo, varios grupos trabajan para desarrollar planes de manejo, extracción, y comercialización en las reservas extractivas del Brasil. Actualmente, cuatro reservas extractivas en tres estados brasileños comprenden más de 2.1 millones de hectáreas y sostienen aproximadamente a 4.000 familias (Mattoso & Fleischfresser 1994; Alves 1995). Podrían establecerse hasta 16 reservas adicionales a las ya existentes; lo que constituiría la mayor área destinada a la conservación en Brasil (Fearnside 1989). Por norma la cosecha de PFNM en las reservas extractivas debe ser sustentable, a manera de asegurar a largo plazo la salud de los recursos. La extracción sustentable puede ayudar las comunidades humanas de las reservas a obtener un precio más alto por sus productos si éstos son certificados.

Conclusiones

Los impactos ecológicos del manejo y la cosecha de PFNM han sido eclipsados por el énfasis en la viabilidad socioeconómica. El conocimiento de dichos impactos está limitado por la carencia de información biológica, el reconocimiento de las especies proveedoras de

PFNM como componentes de comunidades ecológicas, y por el desacuerdo en la definición de sustentabilidad. Sin embargo, mucho de lo que se conoce acerca de los ecosistemas forestales, particularmente las interacciones entre plantas y animales, sugiere que los impactos son previsible. Los impactos pueden consistir en el empobrecimiento ecosistémico o poblacional, los cuales pueden manifestarse como efectos directos en individuos o poblaciones cosechadas, efectos indirectos en especies asociadas y comunidades, o efectos de manejo.

Algunos de los PFNM mejor conocidos, como la nuez del Brasil y algunos productos de palmas, demuestran que el manejo y la cosecha impactan a las poblaciones, a la regeneración, a las generaciones futuras, a la estructura forestal, y a las especies coexistentes. La información proveniente de futuras investigaciones probablemente verificará el impacto general del manejo y la cosecha de PFNM. Aunque menos evidente que los efectos de la explotación maderera o la conversión de bosques en terrenos de cultivo, tal impacto altera la capacidad de los bosques para conservar la diversidad biológica, que es la meta deseada por muchas comunidades organizadas para la extracción y mercadeo de PFNM. El empleo de la certificación ecológica para PFNM tiene un gran potencial para asegurar que el impacto ecológico del manejo y la cosecha de PFNM sean considerados junto con análisis sociales y económicos en programas de conservación y manejo de bosques. El potencial para una cosecha verdaderamente sustentable de los PFNM se incrementará notablemente si los planes de manejo, extracción, y certificación se basan en la investigación.

Desaparición de bosques por consumo de leña en el estuario del Amazonas

A. Tsuchiya

Desde hace mucho tiempo han llamado la atención, la extracción ilegal de madera de los bosques y el consecuente descenso del bosque lluvioso tropical en el Amazonas. Especialmente en la parte occidental del Amazonas, con su pequeña población, no se ha puesto fin a la existencia de grandes propietarios quienes especulan con la tierra y compran inmensas parcelas para el desarrollo de la ganadería.

La deforestación y quema han generado la disminución de las áreas de bosques (Fearnside 1996). Un análisis de los datos obtenidos por satélite permite verificar que el promedio anual de deforestación fue de 21.218 km² de 1978 a 1989 (Fearnside *et. al.*, 1990). El Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE 1992), estimó que el área anual de deforestación fue de 17.860 km² en 1989, 13.810 km² en 1990 y de 11.130 km² en 1991. Más aún, la Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (SUDAM/P-NUD 1994), reportaron que el área deforestada se incrementó más de 20% en Rondônia y Mato Grosso y que alcanzó el 10% en la Amazônia Legal.

Por otra parte, el estuario del Amazonas los habitantes locales están en su mayoría en bosques secundarios en los que la tala y la regeneración se repiten constantemente. Estos bosques son diferentes de los bosques del oes-

te Amazónico ya que no son demarcados para controlar y evaluar los recursos forestales o las áreas deforestadas. El bosque inundado (bosque de várzea) predomina en el curso bajo del Amazonas. La estructura de este bosque y su flora difieren de las del bosque no inundado (bosque de terra firme), dado que las partes más bajas son inundadas dos veces al día debido a la actividad de la marea. En el estuario del Amazonas se inunda tanto el curso principal como los tributarios (Sioli 1984; Soares 1991). Los bosques de terra firme se localizan sobre colinas de 7 a 8 metros de altura, al igual que los bosques del oeste del Amazonas.

En la planicie inundada del estuario, donde los medios de comunicación no están desarrollados, la gente se desplaza a través de los ríos. De igual manera, los bienes de consumo van y vienen por los ríos. Anteriormente los habitantes de la región vivían de la pesca y de la recolección de productos del bosque. En los bosques de tierra firme se cultivaba yuca y frijol para uso doméstico, se pescaba camarón usando métodos tradicionales y en el ingenio de caña se producía azúcar y aguardiente; ésta era la única industria local en el estuario (Anderson, S.D. 1991). Sin embargo, después de 1975 la economía autosuficiente colapsó debido a la influencia de la economía monetaria y al crecimiento de la población en el área metropolitana de Belém. La agroindustria de palma de açai (*Euterpe oleracea* Mart.) y de frutas

tropicales, la industria alfarera y la de extracción de resina han experimentado un rápido crecimiento (Hiraoka 1993). Dentro de estas actividades, merecen especial mención el cultivo de palma de açai y la producción de teja en las fábricas de cerámica (olarias) (Hiraoka 1995). Se piensa que los árboles de la várzea son cortados y reemplazados por palmas de açai y que el consumo de madera se está incrementando por la combustión de leña en las fábricas. Tsuchiya (1996) analizó los anillos de las especies de los bosques de la várzea y la terra firme en la isla de Abaetetuba cerca de Belém y señaló que los árboles de la várzea no tienen los anillos claramente delimitados y que la densidad de madera es más pequeña que la de las especies de la terra firme debido al ambiente especial de inundación.

El propósito de este estudio es comparar el consumo de leña por parte de las fábricas de cerámica con la biomasa del bosque, a fin de analizar el balance entre el uso de la madera y la regeneración del bosque en el estuario del Amazonas.

Area y métodos de estudio

Área de Estudio

La figura 9.1 muestra la ubicación de la isla de Abaetetuba donde se llevó a cabo el trabajo de campo. La isla se localiza a 60 km al sudoeste de Belém, la capital del estado de Pará, y a 3 km al noroeste de la ciudad de Abaetetuba. Esta isla, incluyendo la isla de Marajó, se creó por depósito aluvial transportado tanto por el río Pará como por el río Tocantins. Al interior de la isla hay un gran número de pequeños tributarios llamados furo o igarapé, y el nivel del agua sube y baja de acuerdo a la actividad de la marea. La isla completa es un típico ejemplo de llanura fluvial. Aunque la fluctuación temporal del nivel de agua entre la temporada de lluvias y la temporada de sequía no es muy grande (entre 1 y 2 metros), la fluctuación de la marea, que se repite cada 6 horas, alcanza casi 3 metros; durante la marea de primavera el nivel sube hasta tres metros más arriba. El registro pluvial anual es de alrededor

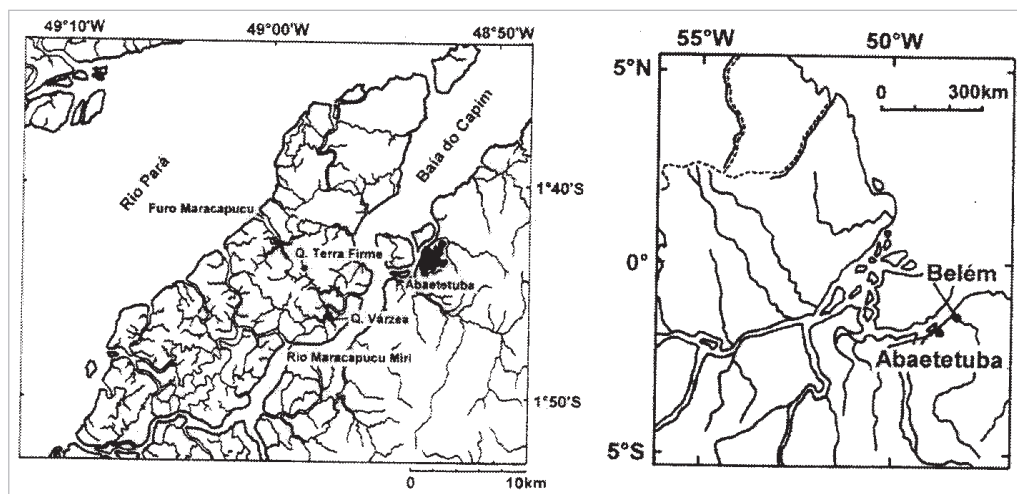


Figura 9.1. Localización del área de estudio

de 2.800 mm, y de acuerdo con la clasificación climática de Köppen, esta región pertenece al clima Af. Sin embargo, la diferencia estacional es evidente entre la temporada de lluvias, que abarca de diciembre a junio, y la temporada de sequía, que va de julio a noviembre (SUDAM/PHCA 1984). Por consiguiente, la condición del agua en la tierra firme es muy diferente de la de la várzea, especialmente en la temporada de sequía, pues esta última está bajo la influencia de las inundaciones. De acuerdo con los cálculos de balance de agua de Thornthwaite y Mather, durante la temporada de sequía hay un déficit de agua de 300 mm. Se piensa que la tierra firme está directamente influenciada por esta cantidad de agua y que la vegetación depende también de las diferentes condiciones de la misma. En esta región coexisten dos tipos de bosques, uno es el bosque de várzea asentado en la llanura fluvial y el otro es el denominado tierra firme que se localiza predominantemente sobre colinas. La llanura fluvial puede verse a ambos lados del río y tiene una extensión aproximada de 100 a 200 metros. Más adentro, las colinas se convierten en área de tierra firme con una zona de transición llamada "ica". La llanura fluvial es ancha en la parte norte de la isla dado que la altitud es menor de 10 metros, mientras que el área no inundada es dominante al interior de la parte sur y a lo largo del río Pará que tiene una alta velocidad sedimentaria.

Métodos de estudio

En julio de 1995 se llevó a cabo un cuestionario acerca de las fábricas de cerámica a lo largo de los ríos Maracapucu Mirí y Furo Maracapucu (Figura 9.1). Fueron 10 las fábricas encuestadas. A través de este cuestionario se investigó la producción mensual, estacional

y anual de teja, la cantidad de barro usado y su precio, cómo se adquiere y se procesa el barro, cómo se obtiene la leña, las especies de árboles empleadas como leña, el proceso de quema, la cantidad de leña utilizada, el precio de la teja, la ganancia real, la fuerza de trabajo, el año de fundación de la fábrica, etc. De igual manera, se midieron el tamaño y el número de troncos y ramas en cada unidad de leña.

El inventario forestal se llevó a cabo en 1993 y 1994. El de la región de várzea se estableció en un bosque a lo largo del río Maracapucu Mirí y la de tierra firme se estableció 500 metros al interior del Furo Maracapucu. La distancia entre ambas regiones fue de alrededor de 4 km. En cada sitio se establecieron cuatro cuadrantes de 400 m² cada uno. Dichos cuadrantes reciben el nombre de VQ1, VQ2, VQ3, VQ4 en la zona de várzea y TQ1, TQ2, TQ3, TQ4 en parte de tierra firme. Se midieron la altura y el diámetro de los árboles a la altura del pecho (DBH). Sin embargo, se excluyeron los árboles cuyo DBH fue menor de 5 cm. Para obtener el número de anillos se colectaron los discos de todos los árboles de VQ4 y TQ4. En la región de la várzea también fueron contadas las palmas existentes.

Resultados

Producción de Teja

Hay un total de 260 fábricas de cerámicas en toda la isla de Abaetetuba de las cuales 50 están ubicadas en el área de estudio. Los principales productos de cerámica (teja, ladrillos, platos, vasijas, utensilios de cocina) varían de acuerdo a los ríos, pero la producción de teja es predominante. Recientemente, la producción de teja se está convirtiendo en una de las principales industrias locales debido a los si-

guientes factores: (1) la tierra aluvial necesaria para la teja se acumula a una profundidad de dos metros bajo los causes de los ríos, (2) se pueden utilizar abundantes árboles como combustible, (3) la palma de açai es transplantada después de cortar los árboles, y (4) la demanda de productos de cerámica, especialmente de teja para techar se está incrementando debido al crecimiento demográfico de Belém. La producción de teja en el estuario del Amazonas es el segundo recurso de ingresos, seguido por la palma de açai.

El proceso de producción comienza con la adquisición de barro y leña. Ambos se comercializan por unidad de corda. En el caso de la leña, la unidad es de 18 cuartas horizontales por 9 cuartas verticales (alrededor de 3.6 metros x 1.8 metros). El promedio de longitud de la madera es de 1.5 metros. El volumen total es de alrededor de 9.72 m³, y cada corda se transporta por bote. La leña se protege de la lluvia en la fábrica y se usa una vez que se ha secado completamente. Una corda de barro es de 1 m³. Aunque depende de la medida de la teja, con 4 m de barro se elaboran alrededor de 3.000 piezas de teja de tipo común con una longitud de 46 cm. Los trabajadores de las fábricas de cerámica algunas veces se autoproveen de leña, mientras que el barro es generalmente proporcionado por especialistas.

El barro es generalmente amasado con piernas y manos, pero en algunas fábricas de gran capital se usa una máquina activada con diesel llamada maromba. Un modelo de teja es generalmente cortado por medio de una simple máquina de prensa después de haber pintado el barro con resina de andiroba (*Carapa guianensis*) y aceite diesel. Aparte de la común, hay otro tipo de teja llamada colonial, la cual es ligeramente más grande (50 cm de largo). El precio de venta de teja común para corretaje es de cerca de 50 céntimos, y el de la colonial es

de 70 céntimos. Después de cortar una pieza, la teja se seca en un anaquel hecho de troncos de jupatí (*Raphia vinfer*), una especie de palma. Secar la teja toma de 3 a 4 días en temporada de sequía, pero puede llevar de 5 días a dos semanas en la temporada de lluvias.

Hay tres etapas en el proceso de quema de teja. La primera consiste en hornear a baja temperatura por 2 noches utilizando especies de árboles de la várzea como combustible (este proceso es llamado calentamiento). La segunda consiste en hornear la teja por la noche a altas temperaturas durante 12 horas utilizando especies de la terra firme como combustible (este proceso se denomina quema). La tercera etapa, llamada de enfriamiento, consiste en dejar enfriar las tejas en el horno de una noche a cuatro días, después de que el proceso de quema ha terminado, y finalmente, se exponen al frío nuevamente durante tres días. Los troncos y las hojas de palmas de açai y mirití (*Mauritia flexuosa*) son usadas frecuentemente para producir el fuego. Cuando no hay árboles de terra firme disponibles, las especies de árboles de la várzea son también usados para el proceso de quema a alta temperatura. Las tejas terminadas son vendidas a corretaje y se transportan a los mercados de Abaetetuba y Belém.

La figura 9.2 muestra la producción anual de teja en 10 fábricas. Como se mencionó arriba, la producción depende del tiempo que tarde en secarse la teja cruda, así que durante la temporada de sequía se produce más teja que en la temporada de lluvias la cual es sumamente húmeda. La diferencia de producción en las fábricas se explica por el tamaño de las mismas y la diferencia en mano de obra. Por ejemplo, la fábrica No.7 se construyó hace 40 años y su propietario cuenta con una maromba, cuatro máquinas de prensa para cortar la teja y dos hornos. Durante la temporada de

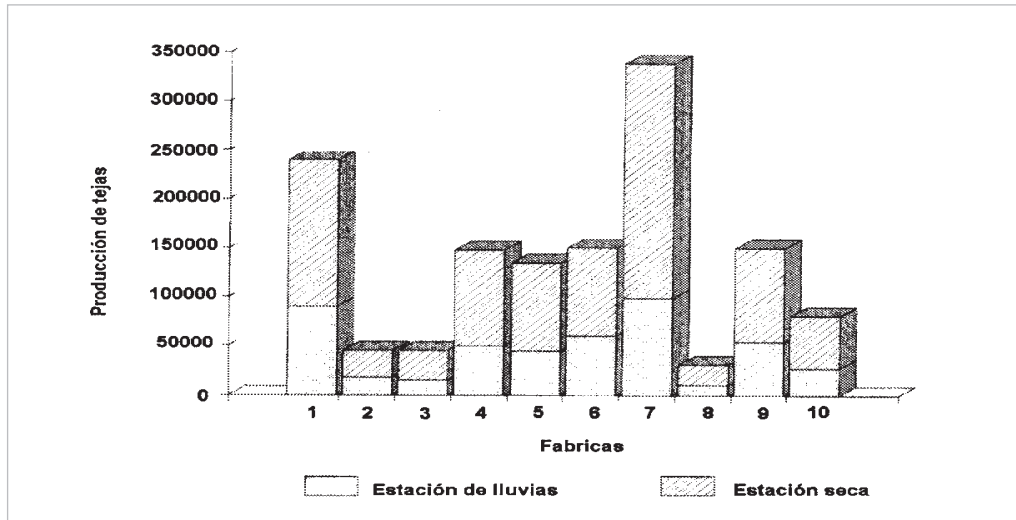


Figura 9.2. Producción anual de teja en 10 fábricas

sequía se produce teja dos o tres veces por mes y sólo una vez durante la temporada de lluvias. El número de piezas en cada producción oscila entre 6.500 y 10.000 piezas. La ganancia real es relativamente alta (cerca de US \$250/mes) después de pagar el costo de materiales a razón de \$25 por leña, \$5 por barro y \$35 por transporte. La producción total de teja en las 10 ollas es de 1,333,500 piezas por año.

Consumo de leña

El consumo anual de leña en las 10 fábricas es de 530.6 cordas (5.157.83m²). Esto significa que una pieza de teja se produce consumiendo cerca de 3.000 ó 4.000 cm² de leña (3,616 cm² en promedio). El número de especies de árboles usadas en las fábricas es de 24 en el caso de los bosques de várzea y 16 en el caso de los de terra firme. Las especies de bosque de várzea se usan más debido a que es más fácil transportar los árboles de la várzea a través de los ríos que los de terra firme que cre-

cen en el interior. Respecto a la combinación de especies de várzea y terra firme en una corda, se puede decir que, en general, el 80-85% del volumen de madera en una corda es de especies de várzea y el restante 15-20% es de especies de terra firme. Los árboles son cortados normalmente por taladores profesionales a petición del propietario de la tierra. Los bosques de 25 a 30 años de edad son desbastados por tala, pero la superficie talada no excede una hectárea en cada tala. En la mayoría de los casos, el propietario transplanta palmas de açai después de que los taladores han talado los bosques de várzea o cultiva yuca cuando se trata de bosques de terra firme. El cultivo es pequeño debido a que la yuca es cultivada sólo para uso doméstico (Moran 1995).

El radio promedio de árboles empacados en una corda fue de 8.45 cm en troncos gruesos, de 5.60 cm en troncos medianos, y de 2.79 cm cuando se trataba de troncos pequeños. En algunos casos se encontraban troncos con un radio de entre 11 y 15 cm, los cuales no

podían ser empacados. El número de troncos en una corda era de 227 en los casos en que la corda se componía sólo de troncos gruesos, de 518 en el caso de troncos medianos, de 2.080 cuando se trataba de troncos pequeños y de entre 26 y 130 en el caso de troncos excepcionalmente gruesos. La longitud de los troncos era casi siempre uniforme: 1.5 metros. Cada corda contiene un gran número de árboles.

El consumo anual de leña se estimó en peso seco, dado que entre el 80 y el 85% de una corda eran árboles de la várzea. La densidad promedio de especies de la várzea fue de 0.60g/cm², y la de las especies de tierra firme fue de 0.71g/cm² (Figura 9.3). Para la densidad de madera ver Tsuchiya (1996). En la figura 9.3, el consumo de leña se estimó en cuatro casos mediante el cambio de composición de especies de árboles de várzea y tierra firme de VOT100, de los cuales todos los árboles fueron

tomados como especies de tierra firme, a V100T0 de los cuales todos los árboles fueron considerados como especies de la várzea. La diferencia entre ambos resultó ser de más de 300 toneladas debido a que la densidad de madera es diferente en cada bosque.

Discusión

Impacto humano y biomasa forestal

Para estimar la edad de los árboles se contó su número de anillos, en muestras de discos de tres cuadrantes de la várzea y tres de la tierra firme. Como resultado, se encontró que en cada bosque, del 3 al 8% de los árboles tenían más de 30 anillos. Esto significa que el bosque estaba listo para ser talado porque en esta región la explotación rotativa de los bosques es cada 25 ó 30 años. La Tabla 9.1 muestra las especies y el número de árboles en cada

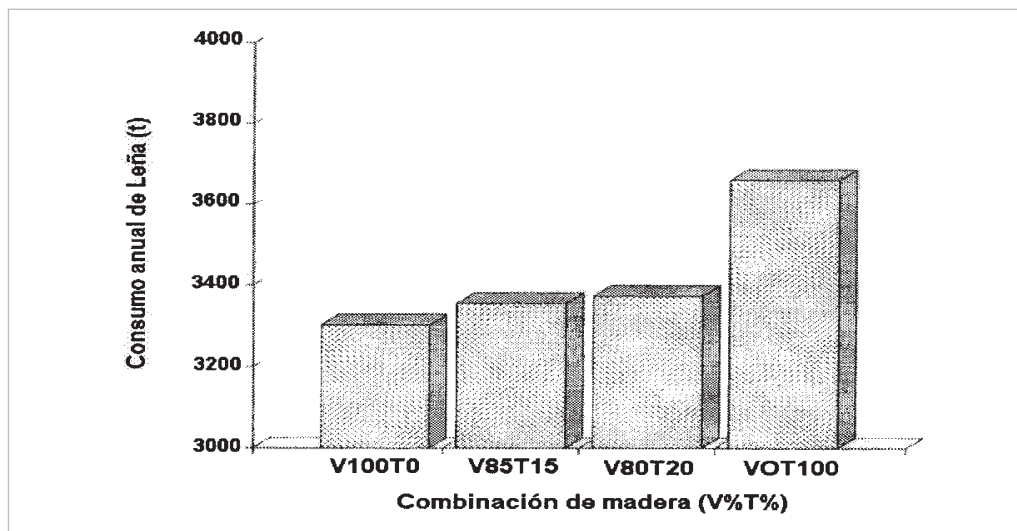


Figura 9.3. Peso del consumo anual de leña en 10 fábricas

El cálculo en cuatro casos considera la combinación de leña entre especies de árboles de la várzea y la tierra firme y la respectiva densidad de su madera.

cuadrante. Los cuadrantes de la várzea tienen un menor número de especies tales como el *Pterocarpus amazonicus*, mientras que en los cuadrantes de la terra firme, tanto el número de especies como el número de árboles es mayor. Esto muestra que las especies que son adaptables a las condiciones especiales de inundación en los bosques de la várzea son restringidas. El número total de árboles en VQ3 es de 38, mientras el número de palmas de açai y mirití es más del doble. En los bosques de la várzea predominan las palmas sobre los árboles. La figura 9.4 muestra la distribución altura-clase de los árboles en VQ1 y VQ3. El número de árboles menores de 10m es menor en el cuadrante VQ3. Esto se debe al inapropiado manejo del bosque. En el interior del bosque se encuentra una gran cantidad de cepas. En el caso de los cuadrantes de terra firme la altura de las copas alcanza 30m y en el suelo del bosque se encuentran también muchos árboles jóvenes. Debido a que el bosque de terra firme se extiende en el interior, escapa a la excesiva utilización por los habitantes.

Aunque la palma de açai es ampliamente cultivada en los bosques de la várzea, su área es limitada (0.5 a 3.0 ha). Los açaiiales se localizan comúnmente alrededor de las viviendas a lo largo de los ríos. La palma de açai se reproduce mediante la regeneración natural o bien mediante la plantación de pequeños arbustos. Después de 10 años, los arbustos tienen entre cuatro y seis tallos y alcanzan una altura de entre 10 y 15m. Cuando llegan a su máximo desarrollo, los troncos viejos son removidos para permitir el crecimiento de los tallos jóvenes. El corazón de la palma (palmito) y su fruto son cosechados para su venta. Los palmitos se procesan para exportación y la fruta es vendida en la región. El jugo, llamado

vino de açai, es uno de los principales componentes de la dieta de los pobladores de la región. Por esta razón, la palma de açai se ha convertido en el recurso más importante del estuario (Pollak *et. al.* 1995). Por consiguiente, los árboles y ramas que no son necesarios son removidos. El número de açai es de 11 en VQ1, 42 en VQ2 y 83 en VQ3. En VQ3 se observa un mayor manejo del bosque, mientras que VQ1 muestra el más bajo control.

La biomasa se calculó de acuerdo a una ecuación alométrica sugerida por Higuchi *et. al.* (1994). Los coeficientes se dividen en dos modelos de acuerdo con DBH: $\ln(WF) = -2.4768 + 2.2301\ln(D) + 0.6518\ln(TH)$ ($5 \leq DBH < 20\text{cm}$) y $\ln(WF) = -3.8102 + 1.4631\ln(D) + 1.8190\ln(TH)$ ($DBH \geq 20\text{cm}$). Donde \ln es tronco natural, WF: peso fresco, D: DBH, y TH: altura del árbol. Auer (1993) intentó encontrar la ecuación alométrica en el estuario del Amazonas, sin embargo, esta ecuación no cubre todas las especies en la zona. Los diferentes modelos empleados por los investigadores han generado un sin fin de preguntas y controversias al estimar la biomasa en área de bosque o al calcular el bióxido de carbono liberado en incendios forestales. No obstante, después de realizar un cuidadoso examen entre la biomasa real y la biomasa estimada en varios lugares del Amazonas, Higuchi *et. al.*, (1994). recomendaron emplear su modelo.

La biomasa de peso seco de cada cuadrante se estimó como se muestra en la Figura 9.5, considerando que el peso seco representa un promedio de 60.4% con respecto al peso fresco. Tres cuadrantes de terra firme mostraron casi el mismo valor, mientras que la biomasa fue enormemente diferente en los cuadrantes de la várzea, de 20.43t/400m² en VQ1 y 6.01t/400m² en VQ3. Se piensa que esta di-

Tabla 9.1. Composición de la flora y número de árboles en tres cuadrantes de la várzea y tres cuadrantes de terra firme (/400m2).

Scientific name	Local name	Number of individuals (400m2)					
		VQ1	VQ2	VQ3	TQ1	TQ2	TQ3
Trees							
<i>Pterocarpus amazonicus</i>	Mututí da várzea	54	27	23	-	-	-
<i>Pachira acuatica</i>	Mamorama	8	11	2	-	1	3
<i>Vatairea guianensis</i>	Faveira	7	8	-	-	-	-
<i>Virola surinamensis</i>	Ucuúba da várzea	7	1	4	-	-	-
<i>Avicennia nitida</i>	Ciriúba	4	1	-	-	-	-
<i>Mangifera indica</i>	Mangeira	3	2	-	-	-	-
<i>Margaritaria nobilis</i>	Indrinha	3	1	1	-	-	-
<i>Caryocar villosum</i>	Piquiá	1	-	-	-	-	-
<i>Symphonia gloulifera</i>	Ananí	-	2	-	-	-	-
<i>Duroia macrophylla</i>	Puruí da mata	-	1	-	1	1	-
<i>Zygia sp.</i>	Jarandea	-	1	-	-	-	-
<i>Heve brasiliensis</i>	Seringeira	-	-	7	-	-	-
<i>Pentaclethra macroloba</i>	Pracaxí	-	-	1	-	-	-
<i>Vochysia vismiaefolia</i>	Quaruba cedro	-	-	-	26	12	13
<i>Goupia glabra</i>	Cupiuba	-	-	-	13	1	-
<i>Gustavia augusta</i>	Jeniparana	-	-	-	8	4	3
<i>Tapirira guianensis</i>	Tatapiririca	-	-	-	5	-	-
<i>Eschweilera amazonica</i>	Maparajuba	-	-	-	2	3	-
<i>Triplaris surinamensis</i>	Tachí	-	-	-	4	4	3
<i>Emmotum tagifolium</i>	Muiraximbe	-	-	-	3	-	-
<i>Manilkara amazonica</i>	Maparajuba	-	-	-	2	3	-
<i>Acacia polyphylla</i>	Paricarana	-	-	-	1	1	-
<i>Apeiba burchelli</i>	Pente de macaco	-	-	-	1	-	-
<i>Aspidosperma eteatum</i>	Aracanga	-	-	-	1	-	-
<i>Duguetia cauriflora</i>	Envira	-	-	-	1	1	6
<i>Iryanthera sagotiana</i>	Ucuubarana	-	-	-	1	-	1
<i>Sagotia racemosa</i>	Arataciú	-	-	-	1	-	-
<i>Sterculia pilosa</i>	Capoteiro	-	-	-	1	1	-
<i>Sterculia elata</i>	Arara	-	-	-	1	1	-
<i>Buchenaui sp.</i>	Cinzeira	-	-	-	1	1	-
Undefined	Jeneira	-	-	-	1	-	-
<i>Erismia uncinatum</i>	Podemastro	-	-	-	1	2	-
<i>Hymenaea intermedia</i>	Jutaí	-	-	-	-	22	5
<i>Platonia insignis</i>	Bacurí	-	-	-	-	5	-
<i>Clidemia hirta</i>	Catininga	-	-	-	-	3	1
<i>Poragueiba guianensis</i>	Marirana	-	-	-	-	3	-
<i>Ormosia coutinhoi</i>	Buiucú	-	-	-	-	2	-
<i>Swartzia racemosa</i>	Pacapeua	-	-	-	-	2	-
<i>Didymopanax morototoni</i>	Morototo	-	-	-	-	1	-
<i>Guarea kunthiana</i>	Jataúba	-	-	-	-	1	1
<i>Mora paraensis</i>	Pracuúba	-	-	-	-	1	-
<i>Simaruba amara</i>	Marupá	-	-	-	-	1	1
<i>Tovomita cephalostigma</i>	Manguerana	-	-	-	-	1	-
<i>Vouacapoua americana</i>	Acapu	-	-	-	-	1	-
<i>Myrcia falax</i>	Murta	-	-	-	-	-	8
Undefined	Cama	-	-	-	-	-	6
<i>Humiria balsamitera</i>	Mirí	-	-	-	-	-	4
<i>Duguetia tlagelaris</i>	Caatinga de cutia	-	-	-	-	-	2
<i>Britoa acida</i>	Goiaabarana	-	-	-	-	-	1
<i>Pipthecellobium decandrum</i>	Soboeiro amarelo	-	-	-	-	-	1
Undefined	Azulzinho	-	-	-	-	-	1
Total		87	55	38	77	80	82
Palms							
<i>Euterpe oleracea</i>	Açaí	11	42	83	-	-	-
<i>Mauritia flexuosa</i>	Mirití	1	8	11	-	-	-

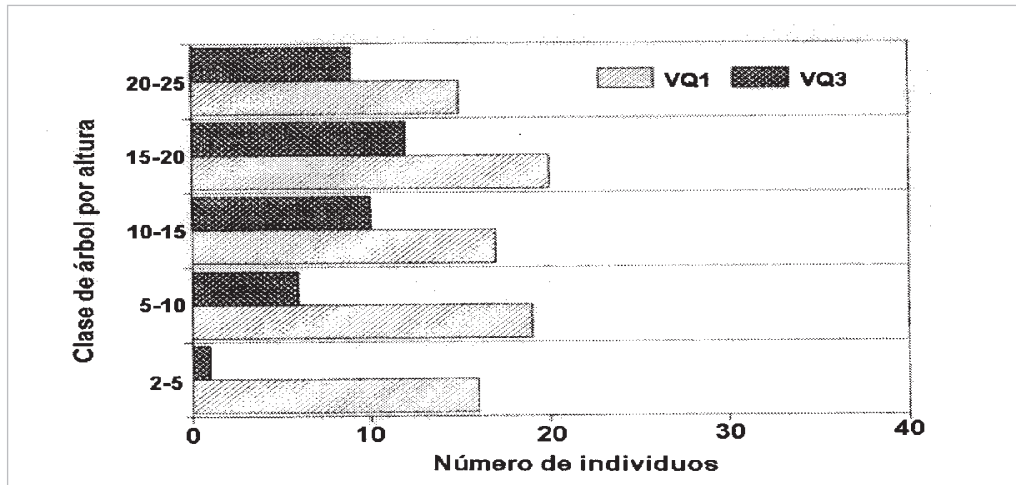


Figura 9.4. Comparación de la distribución altura-clase de los árboles entre VQ1 y VQ3.

ferencia depende del grado de intervención humana debido al cultivo de açaí. Sin embargo, la biomasa promedio de la várzea fue ligeramente mayor que la de terra firme. Este resultado nos permite considerar que la biomasa de la várzea podría exceder la de la terra firme si la várzea se dejara sin intervención humana.

Área de deforestación

El promedio de la biomasa de peso de las ramas de los cuadrantes de la várzea fue de 12.30t/400m², y la biomasa promedio de la tierra firme fue de 11.56t/400m²; éstas variaron considerablemente entre los cuadrantes de tierra firme. Empleando estos datos y los datos del consumo anual de leña se evaluó el área de bosque que tiende a desaparecer debido al uso de leña como combustible en las fábricas de cerámica. El área se estimó en 12 casos convirtiendo la leña (5,157.83m²) a peso a través del cambio de combinación de leña de V0T100 a

V100T0, y estableciendo tres niveles en los bosques de várzea: HIMin (impacto humano: mínimo), HIMed (impacto humano: medio) y HIMax (impacto humano: máximo). La Figura 9.6 muestra los resultados obtenidos. Cuando los árboles provienen de los casi bosques vírgenes de la várzea, en el lapso de un año desaparece una extensión de bosque de entre 6.16 a 12.49 ha. Cuando los árboles son provistos de un área normal del bosque de la várzea, con una densidad de árboles promedio, el área desaparecida es de 10.23 a 12.49 ha. Más aún, cuando los árboles son cortados en un área muy utilizada de la várzea, como las áreas de cultivo de la palma de açaí, el área deforestada se incrementa en 20.94 ó 12.49 ha. Todos los bosques de la várzea reciben influencia humana por los asentamientos a lo largo de la ribera. Sin embargo, la palma de açaí no es necesariamente cultivada en todo el bosque de la várzea. Considerando que cada bosque de la várzea es, hasta cierto grado, influenciado por actividades humanas se piensa que el nivel HI-

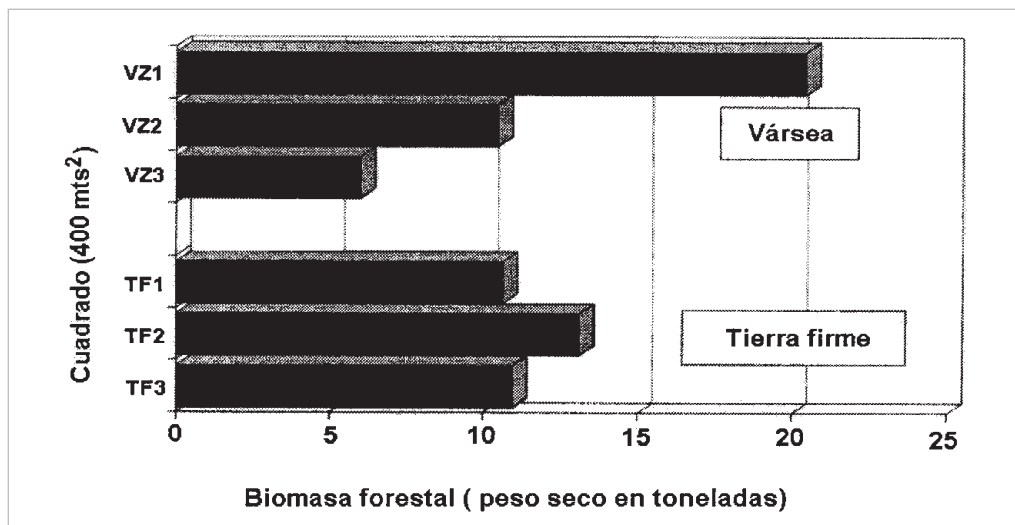


Figura 9.5. Biomasa forestal (t) en seis cuadrantes de la várzea y la terra firme

Med es el más representativo. Más aún, difícilmente sucede que la madera se componga sólo de especies de árboles de la várzea o de la terra firme. Por consiguiente, se concluye que la desaparición del bosque causada por la actividad de 10 fábricas de cerámica alcanza un área de entre 10.57 a 10.69 ha al año.

El área de la isla de Abaetetuba es de 36.200 ha. y, como se señaló arriba, en la isla existen 260 fábricas de cerámica. Calculando que entre el 80 y el 85% de la leña es de árboles de la várzea, estimando el impacto humano como de grado medio en esa área y asumiendo que todas las otras fábricas tienen una escala de producción similar al de las 10 fábricas encuestadas, los cálculos descritos se hicieron extensivos al resto de la isla. La Tabla 9.2 muestra los resultados en los cuales la explotación rotativa forestal se asumió en ciclos de 25 ó 30 años. En los primeros cálculos (rotación de 25 años), el área de bosque a desaparecer es de 6.870 a 6.948

ha. y en los segundos (rotación de 30 años) es de 8.244 a 8.337 ha. La madera para las fábricas de cerámica nunca es provista desde fuera de la isla. No obstante, el área estimada es menor que el área total de la isla. Por consiguiente se concluye que en la actualidad la utilización y regeneración del bosque están bien balanceadas y los recursos forestales no se han agotado en esta región aunque la causa de la deforestación y su escala son diferentes a las del Amazonas occidental. Sin embargo, la madera no es solamente para ser utilizada como combustible en las fábricas. Las especies de tierra firme son selectivamente cortadas y usadas como materiales de construcción y las especies de la várzea son también usadas diariamente como combustible para uso domiciliario.

La población de Belém tiene ahora 1.6 millones, en los últimos 40 años la población se ha quintuplicado. La población de Abaetetuba también ha aumentado a 100.000 habi-

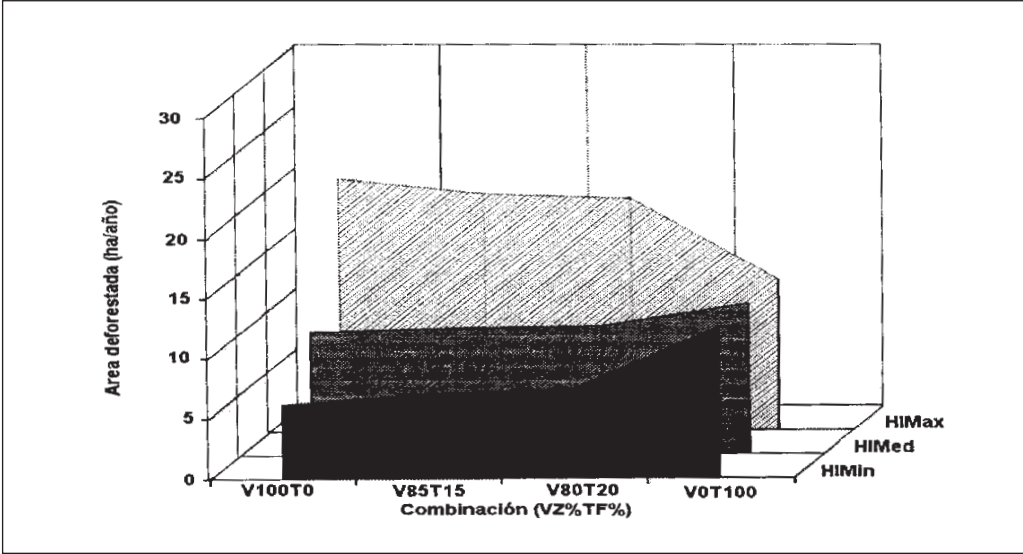


Figura 9.6. Área deforestada anualmente (ha) estimada a partir de la utilización de leña en 10 fábricas
HIMin significa que el manejo del bosque es pequeño, *HIMed* es un área normal del bosque de la várzea y *HIMax* es un área de la várzea en la que hay un alto impacto humano.

tantes, mientras que la de la isla de Abaetetuba excede los 35,000 habitantes. Si crece la influencia económica de Belém y la demanda de teja y madera también se incrementa, el balance entre el crecimiento y la utilización del bosque se va a perder a menos que se provea de energía eléctrica a toda la población. Otro problema es el excesivo uso de los bosques de la

várzea. La explotación forestal y el cambio a açaiiales podría ocasionar que la biodiversidad de la várzea con su pequeña área y su ambiente especial decrezca aún más. Aunque es difícil su transporte, tal vez el uso de más árboles de la terra firme para la combustión podría ayudar a prevenir el uso excesivo de los bosques de la várzea.

Tabla 9.2. Área forestal desaparecida (ha) en toda la isla de Abaetetuba con 260 fábricas. El caso de arriba se refiere al área en la cual la explotación rotativa forestal es cada 25 años y el caso de abajo supone una explotación rotativa de 30 años.

Composición por especies (V% T%)		
Rotación	V85T15	V80T20
25 años	6.870ha	6.948ha
30 años	8.244ha	8.337ha

Conclusión

A través de este estudio se analizó el balance entre la biomasa de bosques secundarios y la utilización de madera en las fábricas de teja en el estuario del Amazonas. Los bosques de la várzea son ampliamente utilizados debido a la explotación forestal y el cultivo de la palma de açai, mientras que el grado de impacto humano es comparativamente menor en los bosques de la terra firme. Por esta razón, las especies de árboles de la várzea son utilizadas como leña con más frecuencia (80-85%) y la utilización de especies de la terra firme es limitada, aun cuando este bosque posee una mayor densidad de madera. Considerando que el bosque tiene una explotación rotativa de entre 25 y 30 años, el área desaparecida de bosque debido al uso de madera se estimó entre 6.870 ha/25 años y 8.337 ha/30 años. Ya que este cálculo es menor que la extensión de la isla (36.200 ha), se puede afirmar que en la actualidad no hay peligro de agotar los recursos forestales.

Una futura perspectiva de estudio consiste en investigar la distribución de los bos-

ques de la várzea de acuerdo al grado de cultivo de la palma de açai, ya que la biomasa de la madera cambia de acuerdo a la cantidad de palmas de açai. El autor examinó la zona a través del análisis de fotos aéreas y encontró que no sólo el área deforestada, sino también los aç aizales son claramente diferenciables de otros componentes en el espectro de la claridad reflejada. Este análisis de imágenes se extenderá a toda la isla con la finalidad de lograr una mayor precisión en los cálculos de la biomasa de madera.

Agradecimientos

El autor agradece al Sr. Carlos Rosario da Silva del Departamento de Botánica del Museu Paraense Emílio Goeldi por su apoyo en la identificación de las especies de árboles. También quiero agradecer la ayuda financiera que me brindaron las Fundaciones Ford, Heinz y Showa Shell. Finalmente agradezco a Natividad López Tinajero, estudiante de doctorado en la Universidad de Hiroshima, por la traducción al español.

Manejo tradicional de recursos naturales en el estuario del río Amazonas: *Raphia taedigera*

M. Hiraoka, J. Carney, N. Hida & O. Shimmi

Las palmeras en la economía de la Amazonía

El manejo de bosques, basado en prácticas nativas, está recibiendo mayor atención como una alternativa a la pérdida de bosques en la Amazonía. Al mismo tiempo que se promueve el equilibrio ecológico de la región, los bosques manejados contribuyen explícitamente a la subsistencia rural y al ingreso familiar (Denevan & Padoch 1988; Peters 1996; Posey & Balée 1989; Anderson 1990a; National Research Council Committee on Sustainable Agriculture and the Environment in the Tropics 1993). En la Amazonía las palmeras constituyen un importante componente de los bosques manejados, y se destacan en las asociaciones con otras plantas. Ellas contribuyen a los sistemas agroforestales biodiversos, en cuanto proporcionan productos para una gran gama de propósitos, que incluyen alimentos, bebidas, medicamentos, construcción, y fabricación de artesanías (Balick 1988; Hecht *et. al.* 1988; Henderson 1995; Kahn & De Granville 1992; Nepstad & Schwartzman 1992; Redford & Padoch 1992).

En los últimos años el mercado para estos productos ha aumentado considerablemente; un fenómeno relacionado con los cambios regionales y nacionales en los patrones de la demanda. Regionalmente, el creciente mercado para los productos de las palmeras se debe a la progresiva urbanización en la Amazo-

nía (Browder & Godfrey 1997). Durante los últimos 30 años ciudades como Belém casi cuadruplicaron su población. En 1980 Belém contaba con 380.000 habitantes; en 1970 ya alcanzaba 611.000 y en 1991, llegó a 1.2 millones (IBGE 1977; FIBGE 1992). Los campesinos amazónicos que salieron de las zonas rurales constituyen la mayoría de los migrantes recientes. Su éxodo hacia ciudades como Belém y Manaus ha llevado a un mayor consumo de productos de las palmeras en el mercado regional. Una de las bebidas principales de la Amazonía, elaborada a partir de la fruta de la palmera açai (*Euterpe oleracea*), ilustra la expansión del consumo como también el potencial de ingresos para la población que se dedica en su explotación. El açai, un artículo de poco valor comercial en la región en 1960, se había transformado en el principal producto extraído de la región en 1986. En aquel año la venta de su fruta produjo US \$ 41.6 millones en renta, sobrepasando el US \$27.5 millones obtenido del caucho natural (*Hevea brasiliensis*), el producto dominante del extractivismo desde 1850 (Anderson & Ioris 1992).

La creciente demanda de productos de las palmeras de la Amazonía se evidencia también en el mercado nacional durante el mismo período. Un ejemplo es el palmito. Hasta los años setenta, la producción de palmitos se basaba en el *Euterpe edulis*, encontrados en el bosque húmedo Atlántico en el centro-sur del

país. Pero la sobre explotación de las reservas resultó en un cambio geográfico de la producción de palmitos, la cual se desplazó hacia la Amazonía. En 1975, el estuario amazónico ya era responsable por el 96 % de la producción brasileña (IBGE 1977). Hacia inicios de los noventa los palmitos de açai producían más de US \$ 300 millones por año en ingresos (Anderson & Jardim 1989; Ferreira & Paschoalino 1987; Pollak *et. al.* 1995). Solamente los ingresos generados por el açai demuestran que las palmeras representan un componente importante de la economía de la Amazonía y contribuyen sustancialmente a la economía de las familias rurales.

Las oportunidades económicas para los productos de las palmeras son especialmente viables en áreas donde las prácticas indígenas de manejo de recursos, principalmente los sistemas agroforestales, continúan teniendo importancia. Las condiciones ecológicas que favorecen la producción sostenible de las palmeras dependen del mantenimiento de concentraciones naturales densas de las mismas. A pesar de que los conflictos por los terrenos y desplazamiento de campesinos resultaron en una pérdida considerable de áreas manejadas con palmeras, para ser reemplazadas por claros y pastos, una perspectiva geográfica sobre las relaciones entre los sistemas indígenas de manejo, acceso a los recursos ambientales, y oportunidades económicas revela nuevos horizontes. Muchos de los productos de las palmeras, económicamente valiosos y que actualmente son vendidos en la región, como por ejemplo el açai, se generan en el estuario en donde los asentamientos campesinos permanecen concentrados. Esas son especies de palmeras que se desarrollan bien en los suelos anegadizos, que sufren inundaciones diarias.

Así, dentro de la economía regional de la Amazonía, algunos de los principales pro-

ductos de las palmeras comerciables se derivan de hábitats caracterizados por regímenes hidrológicos complejos que involucran inundaciones diarias de mareas, tierras bajas, y niveles altos del subsuelo acuífero. Solamente pocas especies de palmeras, tales como el mirití (*Mauritia flexuosa*), açai (*Euterpe oleracea*), murú murú (*Astrocaryum murumuru*), ubucú (*Manicaria saccifera*), y jupatí (*Raphia taedigera*), florecen en tales condiciones anegadizas. Dos de estos bosques de palmeras de tierras húmedas - açai y en menor parte el mirití - han atraído la atención de los científicos por causa de su importancia al proveer productos comerciables en sistemas sostenibles de usos de la tierra (Anderson & Ioris 1992; Hiraoka 1993, 1999; Strudwick & Sobel 1988). Sin embargo, son pocos los estudios que se han centrado en las palmeras de tierras húmedas, que son económicamente y ecológicamente importantes para los habitantes rurales, pero que resultan menos visibles en la economía monetaria. Este es, particularmente, el caso de Jupatí (*Raphia taedigera*), una palmera de tierras húmedas que alcanza su mayor extensión en el estuario del Amazonas y que es la base de varias estrategias de subsistencia y venta.

El objetivo de este artículo, consecuentemente, es llamar la atención científica sobre una palmera de tierras húmedas del estuario amazónico, la *Raphia taedigera*, así como sobre integración de los estudios ecológicos de la palmera y sus usos entre los ribeirinhos (ribeños) - campesinos del estuario del Amazonas - Este artículo enfatiza la importancia de ubicar los sistemas de conocimientos indígenas y estrategias económicas dentro de tipos específicos de recursos ambientales. Para quienes viven a lo largo de los numerosos canales estuarinos, el conocimiento de cómo usar el jupatí facilita en su conjunto las opciones de sustento.

Este escrito se encuentra dividido en dos secciones. La primera parte ofrece una visión de la extensión biogeográfica en los hábitats de tierras húmedas en los cuales se encuentra *Raphia taedigera*, como también las condiciones que favorecen su establecimiento. En la segunda sección se describe el papel de *Raphia* en las estrategias de subsistencia regional, poniéndole atención al inmenso conocimiento indígena sobre sus diversos usos.

Distribución y hábitat

El interés científico en la *Raphia americana* se remonta a Martius, quien identificó la especie al largo del estuario del Amazonas en 1824 (Bailey 1935). Dos características de la palmera despertaron la atención de los botánicos: su fruta, del tamaño de un huevo y en la forma de un cono de pino, y sus hojas largas. *Raphia taedigera* es la palmera con las hojas más largas del mundo, con hojas penadas que llegan a tener entre 15 y 20 metros (Correia 1928; Allen 1965b; Halle 1977; Henderson 1995). Las hojas se desarrollan a partir de una base central conformada por tres a cinco troncos que llegan a una altura de 10 a 20 metros (Bailey 1935; Anderson & Mori 1967). Las plantas individuales florecen y fructifican durante todo el año, con frutas que pueden pesar hasta 50 kilogramos (Allen 1965a; Devall & Kiester 1987). Los troncos maduros mueren después de la inflorescencia, pero la vida de la planta continúa por medio de serpollos que salen de las bases de los troncos (Bailey 1935; Myers 1981, 1984). El tronco es espinoso, esto evita que pueda ser escalado, como otras palmeras aceiteras (Moore 1973). Los polinizadores de *Raphia taedigera* no son todavía conocidos (Francis Kahn, comunicación personal).

Una de las palmeras menos estudiadas de la Amazonía, la *Raphia taedigera* se encuen-

tra en los suelos mal drenados del estuario a lo largo de numerosos canales (furos), donde las corrientes débiles cambian constantemente de dirección, contribuyendo a la sedimentación. La palmera se encuentra también a lo largo del río Amazonas y sus afluentes (Huber 1959). Las formaciones de *Raphia* se extienden a lo largo del río Pará, de Breves en la parte sudoeste de la Isla de Marajó, hacia el este cerca de Belém, a lo largo del río Capim y al sur de Cametá en el río Tocantins (Figura 10.1). La palmera se presenta en concentraciones densas sobre los depósitos aluviales geológicamente recientes, a lo largo de los planos de inundación de la marea (várzea da maré), tolerando las aguas salobres (Bouillenne 1930; Allen 1965b; Moore 1973; Henderson 1995) (Figuras. 10.2, 10.3, 10.4). Los estudios indican que las palmeras crecen bien en los planos de inundación de los ríos negros, caracterizados por aguas un poco ácidas (como el río Tocantins), y en las localidades en donde existen condiciones apropiadas de drenaje, como en marismas interiores.

Raphia taedigera se presenta frecuentemente en asociación con manglares (*Rhizophora* y *Avicennia* spp.), como también con una que otra palmera económicamente importante, como el mirití (*Mauritia flexuosa*). Un estudio reciente sugiere que *Raphia taedigera* representa comunidades de plantas en clímax, en vez de pioneras (Devall & Kiester 1987; Anderson & Mori 1967); un tema de investigación que se volvió de importancia para examinar la hipótesis de Otedoh (1977) sobre la introducción de las palmeras del África por el Océano Atlántico junto con el comercio de esclavos. Como Iltis y otros han sostenido, el papel decisivo de *Raphia* como una especie pionera en suelos drenados imperfectamente habría facilitado en unas pocas centenas de años el establecimiento y distribución de la palma

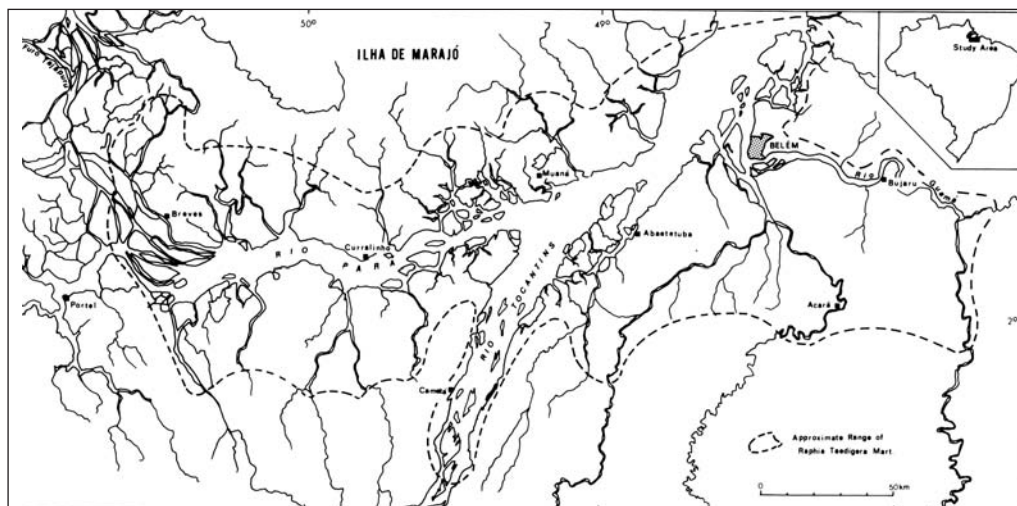


Figura 10.1. Distribución de la *Raphia taedigera* en el estuario del Amazonas

La palmera jupatí se encuentra en el Estuario Sur de Amazonas, principalmente en el curso bajo de los ríos.

en una área extensa, como la que ocupa actualmente (citado en Anderson & Mori 1967). La hipótesis de una introducción reciente de la *Raphia* a las Américas no está, sin embargo, apoyada por datos palinológicos del este de Nicaragua en donde Urquhart (1997) establece la presencia de *Raphia taedigera* en formaciones vegetales de más de 2.000 años (a saber Gentry 1993).

Uso del Jupatí en la economía regional

El relato del padre jesuita José Vieira, escrito en 1654, ofrece una de las primeras referencias sobre los usos de la *Raphia* en la región amazónica. Vieira describe como los peciolo de la palma tejidos en un tubo cilíndrico (tipití) son utilizados en la extracción de jugos de los tubérculos rallados de yuca; un paso importante para hacerlos comestibles (Azevedo 1928: vol i: 373-374). En 1853 la importancia de jupatí en el sistema de vida regional despertó la atención del botánico inglés, Al-

fred Russel Wallace. Wallace observó el uso del peciolo de la *Raphia* para la construcción de casas, contraventanas, cajas, cestas, jaula de pájaros, y tapones de botellas y hasta para revestir cajas de insectos (Wallace 1971:44). Medio siglo más tarde Rodrigues (1903, xxvi) observó dos características adicionales del jupatí: el uso de las frondas para la cubierta de las casas y el hecho de que las frutas no eran consumidas. Correia (1928), basados en sus investigaciones botánicas de comienzos de este siglo, registró las propiedades medicinales de la fruta de jupatí: el aceite fue usado como un bálsamo contra el reumatismo y la parálisis. A pesar de que él había observado que los habitantes del oeste africano preparaban una bebida fermentada con la fruta de la *Raphia*, Correia (1928: 573), no observó usos semejantes con su jugo en el estuario del Amazonas. A la lista de los usos de la palma, Correia añadió la fabricación, con los peciolo, de instrumentos musicales. Sin embargo, 70 años después de las observaciones de Correia, los artículos sintéti-



Figura 10.2. *Raphia taedigera*

*Una de las palmeras acuáticas del estuario, comparte las zonas mal drenadas, sobre el área de influencia de la marea, con otras palmeras acuáticas como la *Mauritia flexuosa*, *Astrocaryum murumuru*, y *Euterpe oleracea*.*

cos y producidos en masa han reemplazado muchos de los objetos fabricados de jupatí. A pesar de ello, han sido inventados nuevos usos para el jupatí, así que *Raphia* continúa siendo un recurso importante entre los ribereños del estuario del Amazonas.

En el presente se utilizan tanto las frutas como los peciolos del jupatí. Las mujeres de la región de Breves (Figura 10.1) todavía extraen aceite de cocina de la pulpa de la fruta. La extracción del aceite amarillo-verdoso, está siendo reemplazada paulatinamente por aceites comprados en la tienda. La baja producción y el proceso de extracción que requiere muchas horas de trabajo son factores que contribuyen al reemplazo del aceite de jupatí. Entre 2-3 litros de aceite son obtenidos de una *Raphia* que produce entre 210-270 kg de fru-

tas/árbol, con una inversión de trabajo que promedia 25 horas. Con el sueldo mínimo estimado en US \$ 5.00/día en 1996, el costo de producción del aceite de jupatí llega a US \$ 5.00-7.00/litro. Ya que el precio al por menor del aceite embazado en soya o maíz varía entre US \$ 1.50-2.00/litro, pocas personas invierten tiempo en la fabricación del aceite de jupatí. Pero muchos ribereños, que prefieren el sabor agradable y el color del aceite de jupatí, continúan supliendo sus necesidades domésticas a través del pesado proceso. La fruta continúa también como una fuente importante de alimentos para los puercos semi-salvajes que viven en el piso del bosque de inundación.

Sin embargo, el uso más común y económicamente más importante de jupatí en el estuario del Amazonas en el presente es la fa-



Figura 10.3. Los frutos del jupatí miden entre 5-7 cm de largo y se asemejan a los conos de pino
El fruto es importante para la medicina casera, la extracción del aceite para cocina, y el alimento de puercos semi-ferales y roedores silvestres.

bricación de una variedad de utensilios a partir de su peciolo (Figuras 10.5 y 10.6). El tipití, o el tamiz de yuca, y diversos cestos son tejidos con los peciolos tiernos y flexibles. Estos instrumentos, fabricados mayormente para usos caseros, no entran en el circuito de ventas. Presas pesqueras, llamadas parí y camboa, son construidas con los peciolos maduros y son utilizadas en la pesca por largos períodos. Los peces atrapados en estas presas pesqueras, instaladas durante la marea alta, de un lado al otro de los pequeños arroyos o a lo largo de las playas, son pescados durante la marea baja. Los instrumentos, hechos específicamente para la venta a otros ribereños, cuestan entre US \$10.00 a 60.00, dependiendo del tamaño, y

pueden contribuir ocasionalmente al ingreso familiar.

La fuente principal de ingresos del peciolo de jupatí se deriva de la fabricación y venta de una trampa para camarones que se llama matapí. Se construye con los peciolos un instrumento cilíndrico, de más o menos 60 centímetros de largo y 30 centímetros de diámetro y con extremos cónicos (Figura 10.5). Aunque sus orígenes no son claros, los matapís empezaron a ser difundidos en la región estuarina en los últimos 25 años. Con el creciente mercado para camarones de agua dulce (*Macrobrachium amazonicum*) en los pueblos y ciudades del estuario, ambos “ribeirinhos” y pescadores comerciales empezaron a explotar este recurso.



Figura 10.4. Los peciolos de la *Raphia taedigera* son el bambú de los ribereños

Flexibles y fáciles de trabajar, el principal uso de las talas es la confección de trampas para camarón localmente conocido como matapí.

Un mercado de matapís se desarrolló para suplir la creciente demanda. En cuanto que algunas familias ocasionalmente fabrican los matapís para camaronear, lo más común es la compra en el mercado o a otro ribereño que se especializa en suplir el mercado regional.

Abaetetuba, uno de los principales puertos fluviales del estuario, se transformó en uno de los centros primarios para la distribución de matapís para el Bajo Amazonas. Como la trampa de camarones basada en el peciolo

de jupatí no dura más que tres meses, bajo uso constante, una industria casera se desarrolló en las cercanías de Abaetetuba para satisfacer las necesidades. De acuerdo con nuestro estudio en 1995, aproximadamente 350 familias fabricaban entre 300.000 a 380.000 matapís por año, para suplir las necesidades regionales.

La industria de matapí es un componente importante en la economía ribereña. Nuestra muestra de 12 familias que se dedicaba a la fabricación de matapí indica que la producción anual familiar varió entre 560 a 1,340 unidades, con un promedio de 940 unidades. En promedio, la fabricación de matapí contribuye con más o menos el 25 por ciento del ingreso familiar. La Tabla 10.1 resume los usos corrientes de la *Raphia taedigera* en la región.

Además de la extracción de açai (*Euterpe oleracea*), la pesca de camarones muchas veces proporciona la segunda fuente en importancia de los ingresos de los ribereños. De igual forma, entre los fabricantes de matapí, la venta de camarones representa una fuente de renta importante (Tabla 10.2). Las investigaciones llevadas a cabo en la zona de *Raphia taedigera* indican que la pesca de camarón contribuye con ingresos cercanos a US \$ 250 a 300 por año.

La pesca del camarón es realizada por individuos de ambos sexos; los niños empiezan a participar activamente a una edad de 6 ó 7 años. Una harina que se prepara con el salvado de arroz y babassu (*Orbignya phalerata*) es cubierta con hojas (*Theobroma cacao*, *Ischnosiphon* spp., *Genipa americana* y *Montrichardia arborescens*) agujereadas y puestas dentro del matapí. El olor sirve para atraer a los camarones y hacer que entren en la trampa. Los matapís son colocados en las márgenes de los ríos a distintas horas del día, dependiendo de la fluctuación de la marea. Después de 8 a 10 horas, los camarones son recolectados y pues-



Figura 10.5. Un gran número de utensilios domésticos son fabricados por los ribereños del estuario. En la figura se ve el matapí, la rasa para almacenamiento y el paneiro para el transporte de cosechas.

Figura 10.6. La distribución del matapí es muy amplia, se encuentra desde el Río Gurupí en el Nordeste de Brasil hasta la costa del Pacífico en Ecuador. En la figura se ven dos productos de origen africano: la sandía y el matapí, en este caso, fabricado de peciolos de dende (*Elaeis guianensis*)

Tabla 10.1. Usos contemporáneos de *Raphia taedigera* en el estuario del Amazonas

Superficie del peciolo	Trampa para camarón, presa pesquera, jaula de pájaros, contraventanas, tamiz para yuca, paredes, cestos, y broqueta
Médula del peciolo	Esteras
Fruta	Aceite de cocinar, bebida, medicamento, alimento para puercos
Abono compuesto de hojas, peciolos	Suelo orgánico para el cultivo de plantas ornamentales

Tabla 10.2. Ingreso promedio anual de familias con énfasis en la producción de matapí, islas de Abaetetuba, 1995 (n=12)

Actividad	Ingreso (US\$)
1. Producción de Açaí Producción anual: 796.5 rasas ¹ Mano de obra: 157 hrs ² Valor de producción: 796.5 x US\$ 1.71/rasa	US\$ 1,362.01
2. Pesca de Camarones ³ Producción anual: 685 unidades Mano de obra: 157 hrs Valor de producción: 314 kg x US\$ 0.88/kg	276.32
3. Extracción de Palmitos ⁴ Producción anual: 685 unidades Mano de obra: 32 hrs Valor de producción: 685 unidades x US\$ 0.03/unidad	20.55
4. Fabricación de Cestas Producción anual: 3,600 unidades Mano de obra: 576 hrs Valor de producción: 3,600 unidades x US\$ 0.06/unidad	216.00
5. Fabricación de Matapí ⁵ Producción anual: 920 unidades Mano de obra: 594 hrs Valor de producción: 920 unidades x US\$ 0.67/unidad	616.40
Ingreso anual Total	US \$ 2, 491.28

tos en viveros, también contruidos de jupatí. Así mantienen a los camarones vivos por dos o tres días, durante los cuales las familias les preparan para la venta.

Manejo de la *Raphia taedigera*

La última década atestigua la progresiva declinación de las poblaciones naturales de la *Raphia taedigera* en la parte oriental del estuario del Amazonas. Las causas para la disminución del jupatí incluyen: la sobrecosecha de los peciolos para la producción de matapís, el clareo ocasionado por el crecimiento de la población rural y la expansión de los bosques agrosilviculturales con açai. La presión sobre esta palma es especialmente grande al este del río Tocantins (Figura 10.1). En las islas de Abaetetuba, por ejemplo, la extracción de peciolos sobrepasa la capacidad regenerativa, así que las plantas mueren antes de la producción de frutas. Como los troncos de *Raphia* son solitarios, la destrucción prematura es común cuando los peciolos son sometidos a remociones frecuentes.

Sin embargo, los ribereños están adaptándose a la disminución del jupatí desarrollando nuevas estrategias de manejo. Aunque no se conoce un método sostenible de cosechas para los peciolos, los habitantes locales afirman que la cosecha anual de 6 a 8 peciolos no llevan a la muerte prematura de la palmera. En 1995, los peciolos maduros estaban evaluados en US \$ 0.20 por unidad. Con una densidad de 35 a 60 troncos por hectárea, produciendo 210 a 480 peciolos, sería posible, con la venta de los peciolos en jupatí, un ingreso anual de US \$ 42 a 96 por hectárea. Tal potencial de ingresos está incentivando a los ribereños a mejorar el manejo de las poblaciones naturales existentes. Por ejemplo, durante el desmonte los troncos de *Raphia* ya no son derri-

bados. Como los puercos semi-salvajes se alimentan con ambos, mesocarpio y semilla de la fruta de la palma, los campesinos frecuentemente rompen los dientes caninos de estos animales para disminuir la predación de las semillas. Las prácticas de manejo tienden a aumentar en cuanto se mantengan las demandas para los peciolos.

Conclusiones

Entre las palmeras de tierras húmedas más utilizadas entre los campesinos del estuario del Amazonas, la *Raphia taedigera* puede clasificarse entre las más importantes junto con *Euterpe oleracea*, *Mauritia flexuosa* y *Manicaria saccifera*. A pesar de su importancia regional, *Raphia* ha recibido muy poca atención científica. Mientras que en este artículo se aclara su distribución biogeográfica en la zona del estuario, otros rasgos ecológicos importantes, tales como sus polinizadores y los métodos de propagación, continúan sin conocerse.

Otro asunto resaltado en este estudio de la *Raphia taedigera* merece mas atención científica. El hecho de que los usos actuales de *Raphia* para producir aceite y trampas de camarones no fuera relatado por observadores anteriores, supone una relación histórica muy larga con la palma por parte de los pueblos rurales del estuario del Amazonas. Como ocurre con otras palmeras de la región, el uso cambiante de la *Raphia* ilustra la creatividad en el uso de las palmeras por parte de las poblaciones amazónicas para su supervivencia. El conocimiento de las palmeras y sus productos consecuentemente ofrecen a las familias campesinas una flexibilidad considerable para reaccionar a las circunstancias socio-económicas cambiantes.

El creciente interés de las investigaciones sobre las prácticas de manejo de bosques *in situ* en la Amazonía, así como el papel cul-

tural y socio-económico de las palmas en la región (Schultes 1974; Kahn 1997; Balick 1988; Nepstad & Schwartzman 1992) indican la necesidad de obtener un mejor conocimiento de los tipos específicos de recursos ambientales para la conservación de sistemas de conocimientos indígenas. La conexión entre el acceso a recursos específicos de tierras húmedas y las formas de conocimiento local son ilustrados claramente en el caso del uso de jupatí y su manejo. Las prácticas de manejos ambientales incluidos en los conocimientos locales ofrecen, como este estudio de caso ilustra, los instrumentos para desarrollar prácticas sostenibles de uso de la tierra que protege el recurso y al mismo tiempo ofrece oportunidades de ingresos a los habitantes.

En este estudio de caso de una palmera amazónica de tierra húmeda, *Raphia taedigera*

ra, se destaca otro punto. La perspectiva desarrollada por la geografía tiende a contribuir al conocimiento científico en las palmas económicamente valiosas. Con el enfoque de la investigación de los sistemas indígenas de conocimientos en ambientes específicos de ciertas palmeras, los geógrafos pueden promover un marco analítico que integra el uso de la tierra así como factores culturales que regulan el manejo de los recursos. El método utilizado en este estudio, por ejemplo, revela un descuido anterior en los estudios de las palmeras en la Amazonía. Tales estudios se han enfocado en las especies de palmas que producen productos directamente comerciables, descuidando otras especies como la *Raphia taedigera* que indirectamente produce bienes comerciales fabricados a partir del uso de sus peciolos.

Notas

- 1 Localmente el volumen de *açaí* se mide con un recipiente que se llama *rasa*. Una *rasa* de *açaí* pesa alrededor de 18 kg.
- 2 Mano de obra necesario para cosechar un lote mediano (1.6 ha.) de *açaí*.
- 3 La pesca de camarón de agua dulce (*Macrobrachium amazonicum*) con *matapís* especialmente durante los meses entre marzo-junio, sirve como una fuente importante de ingresos para los campesinos.
- 4 La principal fuente de palmitos en el estuário del Amazonas es la palmera *açaí* (*Euterpe oleracea*).
- 5 *Matapí* es el nombre local de una trampa para camarones fabricado de los peciolos maduros de la palmera *jupatí* (*Raphia taedigera*).

Métodos etnobotánicos para predecir el sexo y facilitar el cultivo del aguaje (*Mauritia Flexuosa*) en sistemas agroforestales

M. Pinedo-Vásquez; J. Layne;
M. Pinedo Panduro & J. Barletti Psaqualle

Algunos expertos proponen el cultivo y manejo en sistemas agroforestales de especies forestales con valor económico como una alternativa para reemplazar la extracción que está reduciendo la biodiversidad en muchas regiones de la Amazonía (Arnold 1995; Moran 1993; Homma 1992). La probabilidad de convertir un producto extraído a uno producido se incrementa con el crecimiento de su demanda (Homma 1996; Afsah 1992). Recientemente en la Amazonía, muchos expertos sugieren que el incentivo de mercado es uno de los principales factores que determina la decisión de los pequeños productores, principalmente los ribereños, de plantar productos forestales (Peters 1992; Lampietti & Dixon 1995; Dufour 1990).

En la mayoría de las regiones de la Amazonía, la producción de productos forestales extraídos con valor económico es visto como una alternativa para incrementar el ingreso *per cápita* del productor y una alternativa viable para la conservación del recurso (Clay & Clement 1993). En base a este argumento, muchas agencias de conservación y desarrollo están promoviendo entre los pequeños productores la producción de especies forestales, principalmente en sistemas agroforestales. Uno de estos productos es la fruta de la palmera aguaje (*Mauritia flexuosa*) cuyo abastecimiento a los mercados urbanos de la Ama-

zonía peruana proviene mayormente de poblaciones naturales conocidas en la región como aguajales.

M. flexuosa es una de las pocas palmeras con una amplia distribución en la América tropical, encontrándose desde la isla Trinidad hasta la región de pantanales en el sur de Brasil (McCann 1993). En la Amazonía Peruana la mayor extensión de poblaciones naturales se encuentra en áreas permanentemente inundadas localizadas en zonas de depresión entre las cuencas de los ríos Ucayali y Marañón (Kahn 1990). El promedio de individuos adultos de aguaje por hectárea en poblaciones naturales varía de 645 (Kahn 1990) a 307 (McCann 1993). La proporción de individuos masculinos sobrepasa a los femeninos en poblaciones naturales. El radio masculino-femenino de individuos adultos estimado para aguajales en diferentes lugares de la región varía de 5:1 (Kahn 1990) a 2:1 (Salazar & Roessl 1977). En la mayoría de los aguajales la proporción de plantas masculinas y femeninas por hectárea depende de la intensidad de uso de los derivados de la palmera. *M. flexuosa* es una palmera de uso muy intensivo y extensivo. Informaciones etnobotánicas reportadas por los primeros exploradores europeos y más recientemente por algunos investigadores incluyen una diversidad de productos provenientes de esta palmera (McCann 1993). Los derivados más

aprovechados en la Amazonía Peruana son el fruto, las fibras para la fabricación de artesanías y las larvas de escarabajo *Rynchophorus palmarium* (Padoch 1988a). La fruta tiene un alto contenido de vitamina "A" y aproximadamente 20% del mesocarpio está constituido por aceite comestible (Balick 1979). En centros urbanos como Iquitos, la población consume más la fruta fresca y en helados (Padoch 1988a).

Debido a la alta demanda en los mercados urbanos, la fruta del aguaje es una de las más importantes fuentes de ingreso económico para algunas familias rurales de la Amazonía Peruana. Padoch (1988a), estimó que la demanda diaria de la fruta de aguaje en la ciudad de Iquitos es de aproximadamente 15 toneladas. Otros expertos estiman que cerca de un 90% de la fruta de aguaje que es consumida en Iquitos es extraída de poblaciones naturales (Mejía 1988; IIAP 1988). La extracción de frutas de poblaciones naturales es mayormente conducida mediante la tala de individuos femeninos (McCann 1993). Este método destructivo de extracción está dejando áreas extensas de aguajales sin el material genético-reproductivo (Penn 1993; Anderson 1992; Johnson 1983). Como solución a éste y otros problemas, muchas agencias de desarrollo y conservación están promoviendo entre la población ribereña la producción de la fruta de aguaje en sistemas agroforestales.

A pesar del apoyo de las agencias de conservación y desarrollo, muy pocas familias ribereñas están motivadas para plantar y manejar *M. flexuosa* en sus chacras, purmas, huertas o bosques. La dificultad en predecir el sexo de la planta a través de la semilla es una de las razones más importantes por la que la mayoría de los ribereños no plantan esta palmera en sus propiedades. La característica dioica de la especie restringe la capacidad del

productor a predecir el sexo de la planta a través de la semillas (Pinedo-Panduro 1989). Para algunas familias ribereñas esta limitante biológica no se considera como un problema para producir la fruta de aguaje en sistemas agroforestales. Se identificaron, en áreas de tierra firme cercanas a la ciudad de Iquitos, algunas familias expertas que lograron integrar esta especie a sus sistemas agroforestales. Las personas que plantan el aguaje dependen exclusivamente en la técnica de predecir el sexo de la planta de acuerdo con la ubicación del fruto en el racimo.

Las familias ribereñas que se especializaron en el plantío del aguaje, migraron hacia la ciudad de Iquitos de comunidades localizadas en los ríos Napo, Marañón, Huallaga y Ucayali. Al comienzo de los años 70, hubo una migración masiva de la población ribereña a la ciudad de Iquitos para trabajar como obreros en la exploración petrolera (San Román 1975). Entre 1975 y 1978 la mayoría de las empresas petroleras dejaron de operar en la región dejando un gran número de obreros ribereños desocupados. Mediante un programa agrícola el gobierno reubicó a muchas de estas familias desocupadas como colonos a lo largo de la carretera Iquitos-Nauta.

La preponderancia de suelos arenosos limitó la producción agrícola en las áreas asignadas por el gobierno. Al no poder producir productos agrícolas como el arroz y el maíz, la mayoría de las aproximadamente 720 familias de la carretera Iquitos-Nauta abandonaron sus tierras (ORDELORETO 1981). Las aproximadamente 140 familias que se quedaron se dedicaron a una serie de actividades como trabajo temporal en las granjas de producción de pollos, comercio ambulatorio y agroforestería. Las especies que plantaron en sus áreas agroforestales incluyeron especies extractivas que producen productos no-maderables con una

alta demanda en los mercados urbanos de la Amazonía Peruana. Una de estas especies es *M. flexuosa*, cuyo fruto tiene una gran demanda en los mercados de Iquitos y otros centros urbanos (Padoch *et. al.*, 1988).

En el resto de este artículo describimos y discutimos las técnicas, métodos y estrategias que estos expertos ribereños usan para predecir el sexo de la planta del aguaje a través de la semilla. El conocimiento etnobotánico de estas familias es analizado y experimentalmente probado con el objetivo de recomendar el uso más extensivo en los programas y proyectos de conservación y desarrollo que promueven el uso sustentable de los recursos amazónicos. Se presentan datos comparativos provenientes de los ensayos experimentales desarrollados conjuntamente con las familias ribereñas muestreadas y experimentalmente probados en sus propiedades. La proporción de individuos femeninos, masculinos e infértiles para cada sección del racimo está presentada en valores relativos y absolutos.

Con base en la información etnobotánica y los resultados de los ensayos experimentales, tres puntos centrales son analizados: Primero, se requiere identificar, analizar y comprender los complejos y diversos métodos y técnicas que son usados por los ribereños y otros pequeños productores. La identificación de estos métodos es un paso muy importante para entender el proceso de domesticación de la palmera aguaje y otras especies parecidas. Segundo, argumentamos el porqué del conocimiento etnobotánico, como en este caso, el método de predecir el sexo de la palmera a través de la ubicación de la semilla en el racimo, es conocido por muy pocos ribereños. El rol de estos expertos conocidos en la sociedad ribereña como “curiosos” en la domesticación de especies forestales se analiza en este artículo. Finalmente, se propone considerar el méto-

do ribereño como un instrumento práctico para facilitar el proceso de domesticación y cultivo del aguaje en sistemas agroforestales.

Metodología

El presente estudio etnobotánico tuvo una duración de 15 años (1982-1997). Participaron un total de 120 familias de las 140 extrabajadores petroleros que fueron reubicados a lo largo de la carretera Iquitos-Nauta y que lograron dedicarse a actividades agroforestales. Las entrevistas y encuestas etnobotánicas fueron aplicadas a la muestra de las 120 familias. Para comprobar el método ribereño de predecir el sexo de la semilla, se usaron las huertas, purmas y chacras de 12 familias de los 120 que fueron entrevistados. Miembros de las 12 familias fueron periódicamente entrevistados y el número de plantas de aguaje existente en sus propiedades fue contado y medido. La información recolectada en entrevistas formales e informales incluye: 1) las variedades de aguaje plantado y los factores considerados en la selección, 2) las técnicas para predecir el sexo de la planta a través de la semilla, 3) las características morfológicas de las plantas juveniles para detectar el sexo antes de la floración y 4) la edad estimada de las plantas para producir frutos.

Usando el método de observación participativa, el proceso desde la selección de los individuos madres, clasificación y preparación de las semillas hasta la producción de frutos fue documentada en colaboración con miembros de las 12 familias. Las características morfológicas usadas por los ribereños para la selección de los individuos madres de las variedades que producen frutos de mayor demanda en el mercado fueron también recolectadas. Las técnicas de selección y plantío de las semillas usadas por cada una de las familias participantes fueron documentadas en 1982. Durante la recolección

de la semillas fueron registrados los siguientes datos: 1) Características del sitio donde el individuo madre de la variedad plantada fue encontrado 2) Número de racimos por planta madre, 3) Tamaño del racimo, número de braquias por sección, y número total de frutos por braquia, y 4) Peso y tamaño de cada semilla seleccionada.

Durante la preparación de las semillas para el plantío fueron registrados los siguientes datos: 1) técnicas de preparación, 2) criterios para la selección de áreas a ser plantadas y técnicas de plantío, 3) tiempo que duró la germinación hasta la aparición de dos hojas, 4) número de semillas que germinaron y que no germinaron, y 5) daños producidos a las plantas germinadas por el ataque de plagas y enfer-

medades. El crecimiento, en altura y diámetro de cada planta, fue documentado desde el año 1984 (cuando los plantones habían alcanzado un mínimo de 40 cm) hasta 1996, año en que todos los individuos plantados produjeron flores y frutos. Durante todo el tiempo que demoró el estudio, se contó con la participación activa de miembros de las 12 familias, quienes documentaron y reportaron la mayor parte de los datos de campo.

Resultados

Métodos de predicción del sexo usados por los ribereños

En base a los resultados del diagnóstico etnobotánico, en la región de Iquitos, los ribe-

Tabla 11.1. Características del sitio, fuste, edad de la planta, número y tamaño de los racimos y ubicación del fruto en el racimo usado por los ribereños para predecir el sexo de la planta a través de la semilla. La información etnobotánica fue colectada de una muestra de 120 familias ribereñas. Estas familias incluyen las 12 familias que participaron durante los más de 15 años que demoró la recolección de datos.

1. Los individuos que crecen en aguajales producen más semillas femeninas que masculinas e infértiles. Los individuos que crecen a las orillas de lagos, caños y quebradas producen más semillas masculinas, mientras que los individuos que producen más semillas infértiles son aquellos plantados o manejados en huertas, purmas y chacras.
2. Los individuos que tienen la base del fuste desproporcionalmente más gruesa que las otras partes, son reconocidos como productores de más semillas masculinas que femeninas e infértiles. Mientras que los individuos que tienen un fuste delgado desde la base son reconocidos por producir más semillas femeninas que masculinas e infértiles.
3. Los individuos jóvenes (entre 15 y 30 años aproximadamente) producen más semillas masculinas e infértiles que femeninas. Las palmeras de más de 30 años son las que producen más semillas femeninas que masculinas e infértiles.
4. Los individuos que producen más de 6 racimos son los que producen más semillas masculinas que femeninas. Por el contrario, palmeras que tienen 4 ó menos racimos son las que tienen más semillas femeninas que masculinas e infértiles.

Tabla 11.2. Resultados de la entrevista sobre cuál sección del racimo produce más semillas femeninas que masculinas. La entrevista fue parte de la encuesta etnobotánica realizada en 1982 usando una muestra de 120 familias ribereñas.

Secciones	Más semillas femeninas que masculinas e infértiles	
	Valores absolutos	Valores relativos
Superior	40	33
Medio	32	27
Inferior	48	40

reños consideran una serie de factores ambientales, ecológicos y morfológicos en la predicción del sexo de la planta a través de la semilla. Los factores más comúnmente tomados en cuenta por estos pequeños productores incluyen 1) características del sitio donde crecen,

2) aspectos fisionómicos del fuste de la palmera, 3) número y tamaño de racimos y 4) ubicación de la fruta en el racimo (Tabla 11.1).

Los resultados de la encuesta etnobotánica demuestra una gran diversidad de opiniones entre los ribereños respecto a qué sec-

Tabla 11.3. Características principales de los individuos madres que fueron talados para la recolección de frutos y semillas. El promedio de tamaño del racimo fue de 164 cm (N.= 650) y el promedio de braquias fue de 9 en la parte superior, 14 en la parte media y 30 en la parte inferior. La distancia media entre braquias en la parte superior fue de 2.9 cm, en la parte media de 2.4 y la parte inferior de 1.7 cm.

Familias	No. Individuos talados	Altura media (m)	Promedio de racimos por individuo talado	Promedio de frutos en la parte superior de los racimos muestreados	Promedio de frutos en la parte media de los racimos muestreados	Promedio de frutos en la parte inferior de los racimos muestreados
1	12	27	4	59	133	418
2	9	29	5	71	105	392
3	11	31	6	58	142	403
4	8	28	5	37	86	411
5	11	26	4	53	101	398
6	14	28	6	79	94	436
7	9	30	5	62	83	386
8	12	29	5	52	141	409
9	10	27	6	78	106	432
10	8	31	5	73	114	397
11	13	28	4	51	85	394
12	12	27	6	73	107	428

ción del racimo produce más semillas femeninas que masculinas e infértiles (Tabla 11.2). La mayoría de los encuestados sugieren que semillas de la parte inferior del racimo producen más plantas femeninas que masculinas o infértiles. Para comprobar estos resultados de la encuesta fueron sembradas, separadamente, semillas de las tres secciones en las propiedades de las 12 familias muestreadas. Todas las semillas plantadas fueron seleccionadas del fenotipo shambo. Los frutos de este fenotipo son los que tienen mayor demanda en los mercados urbanos de la Amazonía Peruana debido a su sabor y contenido de aceite. Las semillas del fenotipo shampo que fueron plantadas, fueron

colectadas de poblaciones naturales localizadas en el área conocida como “el aguajal”. Este bosque se encuentra en la depresión localizada entre el río Itaya y Amazonas. Todas las familias muestreadas colectaron semillas usando el método, de la tala de los individuos madres seleccionados. Cada familia derribó un promedio de 9 palmeras de una altura media de 24 m y cada palmera tenía un promedio de 5 racimos (Tabla 11.3).

Un promedio de 11 individuos de una altura media de 28 m fueron talados por las 12 familias para la colección de las semillas que plantaron. Cada individuo talado tenía un promedio de 5 racimos y cada racimo un pro-

Tabla 11.4. Proporción de individuos femeninos (f), masculinos (m), infértiles (i) y que murieron antes de la primera floración (n). Los resultados están en valores relativos (%). Las semillas plantadas corresponden a cada sección del racimo: superior (S), medio (M) e inferior (I).

Familia	Semillas Seleccionadas y plantadas			Superior %				Medio %				Inferior %			
	S	M	I	f	m	i	n	f	m	i	n	f	m	i	n
1	13	9	14	23	62	0	15	78	0	11	11	0	14	79	7
2	14	10	12	14	57	7	22	70	10	0	20	0	8	75	17
3	14	10	13	14	57	0	29	80	0	10	10	8	8	77	7
4	15	10	10	7	60	13	20	70	10	0	20	0	10	80	10
5	13	10	13	15	69	0	16	70	20	0	10	0	0	85	15
6	14	10	13	7	50	7	36	60	20	0	20	0	15	69	16
7	15	12	14	13	53	13	20	67	8	17	8	7	0	72	21
8	13	11	15	15	54	0	31	55	18	0	27	0	0	73	27
9	15	9	15	20	60	7	13	78	11	0	11	0	7	73	20
10	15	10	14	13	53	7	27	80	0	10	10	8	0	71	21
11	14	10	13	14	57	0	29	70	10	0	20	0	0	85	15
12	14	9	14	7	50	14	29	67	22	0	11	0	0	79	21

medio de 579 frutas y semillas. La distribución de frutas por sección de cada racimo fue de un promedio de 62 ($r=0.63$) en la parte superior, 108 ($r=0.71$) en la parte media y 409 ($r=0.56$) en la parte inferior.

Las semillas usadas en el estudio fueron recolectadas de frutas seleccionadas y cuyo mesocarpio no fue comido. Se tomó en cuenta este criterio debido a que los informantes ribereños consideran que la probabilidad de que la semilla germine es menor cuando el fruto es puesto en agua caliente para aligerar el proceso de maduración del mesocarpio. Cada una de las 12 familias seleccionó y plantó cantidades diferentes de semillas por cada sección (Tabla 11.4).

Un promedio de 57% de las semillas de la parte superior que fueron plantadas por cada familia dieron individuos masculinos. Igualmente, de las semillas plantadas de esta sección, cada familia obtuvo un promedio relativamente alto (24%) de individuos que murieron antes de alcanzar la madurez. Sin embargo, la proporción de plantas femeninas (13%) e infértiles (6%) obtenidas fue muy baja en comparación al número de individuos masculinos obtenidos de las semillas plantadas de la sección superior del racimo.

Mientras las semillas de la sección superior dieron una proporción mayor de plantas masculinas, las semillas plantadas de la parte media dieron una proporción mayor de plantas femeninas (70%). El porcentaje de plantas masculinas solo alcanzó un 11% de todas las semillas plantadas. Similarmente, sólo un 4% de las semillas de la sección media dieron plantas infértiles y un 15% murieron antes de la madurez.

Los resultados obtenidos con las semillas de la sección inferior del racimo, también coinciden con las predicciones de los ri-

bereños. Un promedio del 77% de las semillas plantadas por las familias produjeron plantas infértiles. El porcentaje de individuos femeninos (2%) y masculinos (5%) fue muy bajo en comparación con los resultados obtenidos de las semillas de la sección media y superior. La proporción de plantas que murieron antes de alcanzar la madurez fue similar a la obtenida con las semillas de la sección media y casi el 50% menos que las obtenidas con semillas de la sección superior del racimo.

Conclusiones

La domesticación de especies del bosque como el caso de *M. flexuosa* depende más en factores biológicos (como la identificación de semilla femeninas) que de factores económicos como la demanda del fruto en los mercados urbanos. Wiersum (1996) encontró algunos aspectos biológicos como la limitante principal en la domesticación de especies silvestres que producen productos con alto valor en el mercado y que son extraídos usando métodos destructivos. En este estudio encontramos que los factores biológicos son la limitante principal y explica el porqué la mayoría de productores ribereños no están plantando la palmera aguaje en sus huertas, chacras, purmas y bosques. Esta limitante está siendo superada por los pobladores ribereños expertos, mediante el uso de métodos y técnicas que ayudan a predecir el sexo de la planta a través de la ubicación de la semilla en el racimo.

Los resultados obtenidos durante los 15 años del estudio corroboran la eficiencia de la técnica ribereña para predecir el sexo de la palmera de acuerdo a la ubicación de la semilla en el racimo. A pesar de que esta técni-

ca para predecir el sexo de la palmera es conocida por la mayoría de ribereños, son muy pocos los expertos que lograron determinar que las semillas localizadas en la parte media del racimo producen más individuos femeninos que masculinos e infértiles. Este resultado demuestra que la técnica está en proceso de evolución y perfeccionamiento. En este nivel de conversión o domesticación la participación de los “curiosos” es muy importante (Leakey & Newton 1994).

Los niveles de especialización de expertos ribereños es considerada por muchos autores como una ventaja para facilitar o aligerar el proceso de domesticación de especies del bosque que producen productos maderables y no maderables con alto valor económico (Pinedo-Vasquez & Padoch 1996). Como en otras regiones, en la Amazonía, los métodos y técnicas de manejo y producción son usados por ribereños fueron y continúan siendo desarrollados por “curiosos” que viven en las comunidades. La técnica para predecir el sexo de la *M. flexuosa* con base en la ubicación de la semilla en el racimo es un ejemplo de muchas otras que facilitaron y siguen facilitando la domesticación de especies que los ribereños están plantando en sus chacras, huertas, purmas y bosques.

Los complejos métodos y técnicas para determinar el sexo a través de las características morfológicas de la planta, el fruto y la semilla también son usados por poblaciones rurales en otras regiones de la Amazonía (Clement & Villachica 1994). Muchos de los métodos y técnicas usados por los ribereños para domesticar especies con valor económico son muy complejas y difíciles de probar experimentalmente (Pinedo-Vasquez & Padoch 1996). Sin embargo, algunos de estos métodos usados por los ribereños, como el de predecir el sexo del aguaje a través de la

ubicación de la semilla en el racimo, pueden ser gradualmente probados usando diseños experimentales. A pesar de que no consideramos todos los factores ecológicos, biológicos y culturales que usan los ribereños para predecir el sexo del aguaje, los resultados obtenidos prueban la eficiencia del conocimiento técnico del ribereño.

Podemos recomendar la continuación de estudios experimentales de métodos similares que son empleados en otras regiones de la Amazonía para poder establecer comparaciones. Así mismo, el método ribereño descrito en este estudio puede ser probado usando factores morfológicos del tronco y la fruta que algunas familias de la muestra reportaron haber considerado para predecir el sexo de la planta. La complejidad de estos métodos y la falta de estudios experimentales para probar los mismos limita la aplicabilidad del conocimiento ribereño en programas que promueven la domesticación de especies forestales. Los resultados obtenidos en este estudio pueden, con las limitaciones que tienen, ser empleados en la promoción del cultivo del aguaje en sistemas agroforestales. Esta técnica para predecir el sexo del *M. flexuosa* puede facilitar la promoción del cultivo de esta especie forestal en sistemas agroforestales. La producción de la fruta de aguaje servirá no sólo para incrementar el ingreso de familias ribereñas, sino también para reducir la presión que sufren las poblaciones naturales (aguajales), particularmente la tala indiscriminada de individuos femeninos productores. Así mismo la técnica ribereña para predecir el sexo del aguaje aumenta la posibilidad para que las instituciones de conservación y desarrollo promuevan el cultivo de esta palmera en la región amazónica. Por ejemplo, el uso práctico de este método servirá para perfeccionar la producción

de plantones en viveros. Igualmente, el conocimiento del sexo de la planta facilitará la ejecución de actividades de conservación como la restauración del hábitat para especies

endémicas así como el manejo y conservación de la fauna silvestre e ictiológica de la Amazonía.

Uso sustentable de los ungulados amazónicos: Implicaciones para las áreas protegidas comunales

R. E. Bodmer

Este artículo examina si las estrategias para conservar la fauna silvestre amazónica pueden incorporar el uso sostenible, el manejo comunal y las áreas protegidas en una sola estrategia de conservación. La base que soporta esta estrategia combinada es en primer lugar la idea según la cual la conservación comunal es una alternativa prometedora para la conservación de la fauna silvestre porque abarca las realidades socio-económicas de las poblaciones rurales que usan los animales (Western & Wright, 1994; Child 1995; Bodmer *et. al.*, 1997). En segunda instancia, que la conservación comunal únicamente será compatible con la conservación de la biodiversidad, si los aspectos biológicos de las especies son adecuadamente incluidos en el sistema comunal. Esto requiere que las comunidades utilicen la fauna silvestre sosteniblemente (Robinson & Redford 1994; Bodmer 1994). Y tercero, para usar la fauna silvestre de una manera sostenible, las comunidades mismas deben separar las áreas protegidas con poco o ningún uso, que actúan como fuente para las áreas que soportan la caza intensa (Bodmer & Ayres 1991). Este sistema comunal de áreas protegidas es compatible con la socio-economía de la población local, cumple con el propósito de conservación de la biodiversidad, y es económicamente factible.

Las áreas protegidas son una estrategia importante para la persistencia de la biodiver-

sidad tropical (McNeely *et. al.*, 1994a; Amend & Amend 1995). Desafortunadamente, muchos gobiernos frecuentemente no pueden manejar las áreas protegidas existentes a causa de las limitaciones económicas y presiones políticas (Barzetti 1993; Mansour *et. al.*, 1995). Las políticas de manejo de muchas áreas protegidas están cambiando de políticas de exclusión de las comunidades locales a políticas que las involucran (Wells & Brandon 1992; Barzetti 1993; Redford & Mansour 1996). Sin embargo, en vez de tratar de trabajar dentro de las limitaciones de la actual estrategia de áreas protegidas, una nueva doctrina sobre áreas protegidas es necesaria para la conservación futura de la vasta extensión Amazónica.

Aquí examinamos cómo las estrategias de uso sostenible pueden ser integradas a una estrategia de áreas protegidas comunales mediante el análisis de información de un estudio a largo plazo en la Amazonía peruana. Este artículo se enfocará en los ungulados, porque estos animales son hasta el momento los recursos de fauna silvestre más importantes para la gente de la Amazonía y su conservación está directamente ligada a los niveles de explotación (Bodmer *et. al.*, 1994). Las cinco especies de ungulados que habitan en la Amazonía son el venado rojo *Mazama americana*, el venado gris *Mazama gouazoubira*, el pecarí de collar *Tayassu tajacu*, el pecarí labiado *Tayassu pecari* y el tapir *Tapirus terrestris*. Primero, la susten-

tabilidad de la cosecha de ungulados es examinada usando el modelo de cosecha y el de fuente-sumidero. Después, las implicaciones de los resultados son analizados en términos de conservación a nivel comunal y de una estrategia de áreas protegidas a nivel comunal.

Plan de estudio

Se usaron dos áreas representativas en el noreste peruano en las cuales se hizo un estudio completo. Estas áreas incorporan las principales características paisajísticas (bosques inundables y bosques de altura) y características socio-económicas (cultura ribereña) de la región (Padoch 1988b; Chibnik 1994). Un área se encontró en los bosques de altura de la Reserva Comunal Tamshiyacu-Tahuayo y alrededores (RCTT) y la otra en los bosques inundables de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria (RNPS) (Figura 12.1). Las dos áreas tenían habitantes rurales que usaron los recursos naturales y mostraron interés en participar en los proyectos.

La Reserva Nacional Pacaya-Samiria comprende 2.000.000 de hectáreas de bosques inundables. En los bosques inundables del Pacaya-Samiria se examinó un área con caza persistente cerca a Maipuco, Nueva Esperanza y San Antonio situado a lo largo del río Marañón (área de Maipuco) y un área con poca o ninguna caza cerca a la comunidad de Dos de Mayo situada cerca al río Samiria (área del Samiria), entre los años 1993-1996. Todas las especies de ungulados, excluyendo el venado gris, habitan en la RNPS.

La Reserva Comunal Tamshiyacu-Tahuayo está situada principalmente en hábitats de altura. En los bosques de la RCTT y sus alrededores, se examinó un sitio con caza persistente cerca al Chino y San Pedro situados a lo largo de la quebrada Blanco y en el curso su-

perior del río Tahuayo (sitio del Tahuayo/Blanco) y un sitio con poca o ninguna caza cerca a Carolina, Esperanza y San Felipe situados a lo largo del curso inferior del río Yavari Miri (sitio del Yavari-Miri), entre 1989-1997. Las cinco especies de ungulados habitan en la RCTT.

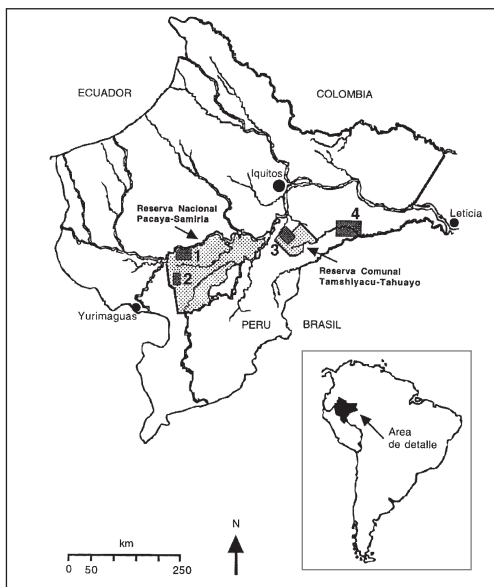


Figura 12.1. Mapa del Noroeste del Perú

Sitios de bosques inundables con 1) caza persistente (Maipuco) y 2) caza poco intensa (Samiria), y los sitios de bosques de altura con 3) caza persistente (Tahuayo/Blanco) y 4) caza poco intensa (Yavari-Miri).

El plan de estudio se hizo a través de dos tipos de análisis: descriptivo y experimental. Un método semi-experimental comparó los sitios con caza persistente con aquellos con poca o ninguna caza (Bodmer *et. al.*, 1997). El énfasis en este método fue la presión de caza dado que el hábitat fue mantenido lo más constante posible dentro de los sitios de altura y dentro de los sitios con bosques inundables.

La sustentabilidad de la caza de ungulados fue examinada en las áreas de estudio usando los siguientes enfoques:

1. Un modelo de cosecha mediante el cual se evaluó la sustentabilidad de la caza de ungulados en los sitios de bosques de altura y bosques inundables. El modelo de cosecha compara la producción con la cosecha en una zona específica de caza. Esta comparación de la producción con la cosecha de la misma especie proporciona una medida directa de sustentabilidad.

2. Un modelo fuente-sumidero fue usado para evaluar la sustentabilidad de la caza de ungulados en áreas más grandes. Por otro lado, las comparaciones entre las zonas aledañas con caza persistente, zonas con poca caza y zonas sin caza fueron realizadas usando el modelo de cosecha.

Métodos

Presión de caza

La información sobre la presión de caza fue obtenida involucrando a los cazadores en la recolección de los datos. Los cazadores participaron mediante la colección de los cráneos de los animales cazados. Los cazadores etiquetaron los cráneos teniendo en cuenta el sexo del individuo, fecha en que fue cazado, y el lugar. Este método proporcionó información sobre el número de individuos cazados (cosechados) y el área usada por los cazadores (zona de caza). Un margen de error fue añadido a la presión de caza con el propósito de incluir en los análisis los animales cazados pero no registrados, ya sea mediante los cráneos o entrevistas. Las muestras de cráneos de los individuos cazados forman parte de la colección del Museo de Zoología de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Densidades y abundancia

Se usaron transectos para calcular la abundancia de ungulados y estimar sus densidades. Se hicieron trochas en los bosques y se realizaron censos. Durante los censos, no se utilizaron las trochas usadas por los cazadores. Los transectos fueron censados en la mañana y en la tarde, y se registró el número de grupos de animales observados, el número de individuos en cada grupo, y la distancia perpendicular desde el lugar inicial del primer contacto visual a la trocha.

La abundancia fue medida como el número de grupos vistos por kilómetro en cada línea del transecto censado. Las densidades fueron estimadas usando el programa DISTANCE, el cual es el más comúnmente usado para evaluar las poblaciones de fauna silvestre tropical (Buckland *et. al.*, 1993; Wilson *et. al.*, 1996).

En el área del Samiria se cubrieron 756 kilómetros con censos, en el área de Maipuco 1.031 kilómetros, en el área del Yavari Miri 482 kilómetros, y en el área del Tahuayo/Blanco 626 kilómetros, para un total de 2.895 kilómetros censados.

Parámetros reproductivos

La productividad reproductiva (número promedio de crías por hembra por año) fue obtenida de los datos sobre actividad reproductiva de las hembras en base a la información sobre 1) número de gestaciones por año y 2) productividad bruta (número de fetos y/o número de hembras adultas examinadas) (Gottdenker & Bodmer, en prensa).

Modelo de cosecha

Los modelos de cosecha pueden ser usados para evaluar la sustentabilidad de la ca-

za. Los cálculos de la producción se han derivado directamente del número promedio de crías producidas por hembra por año y de la densidad poblacional. El número promedio de crías por hembra por año puede ser normalmente determinado examinando las condiciones reproductivas de las hembras cazadas y multiplicando por el número promedio de gestaciones por año. De este modo, la producción anual (medida como individuos producidos/km²) es:

$$P = 0.5D \times (Y \times g)$$

donde Y es el número de crías registradas por hembra, g es el número promedio de gestacio-

nes por año, y D es la densidad poblacional (descontada de un 50% bajo la suposición de que la proporción de sexo de la población es: 1:1).

El impacto de caza puede entonces ser determinado primero comparando la cosecha con la producción y después mediante el cálculo de la proporción de producción que fue cazada. La proporción de la producción que puede ser cosechada sosteniblemente es 60% para las especies de vida muy corta, 40% para las especies de vida corta y 20% para las especies de vida larga (Robinson & Redford 1991). Estos límites son usados para incluir factores tales como el tiempo tomado para alcanzar la madurez sexual y la supervivencia de los adul-

Tabla 12.1. Un ejemplo del modelo de caza usado para pecaríes en las áreas de estudio Tahuayo/Blanco y Maipuco

Tahuayo/Blanco	Pecarí de collar <i>T. tajacu</i>	Pecarí labiado <i>T. pecari</i>
Productividad bruta	0.76	0.57
Número de gestaciones/año	2.00	1.65
1/2 densidad (ind/km ²)	0.70 ± 0.15	3.3 ± 1.45
Producción anual (ind/km ²)	1.06 ± 0.23	3.10 ± 1.36
Presión de caza (ind/km ²)	0.33	0.33
% de producción	31% ± 10%	11% ± 8%
Maipuco	<i>T. tajacu</i>	<i>T. pecari</i>
Productividad bruta	1.02	0.51
Número de gestaciones/año	1.88	1.69
1/2 densidad (ind/km ²)	0.33 ± 0.19	0.95 ± 0.47
Producción anual (ind/km ²)	0.63 ± 0.36	0.82 ± 0.40
Presión de caza (ind/km ²)	0.03	0.10
% de producción	5% ± 2%	12% ± 4%

tos. Estos factores no fueron incorporados en el modelo (Slade *et. al.* 1998).

Un ejemplo ilustrará el modelo de cosecha (Tabla 12.1). El examen de la condición reproductiva de las hembras de pecarí labiado obtenido por los cazadores reveló que la productividad bruta en el sitio de estudio de Tahuayo/Blanco es 0.57 (Gottdenker & Bodmer, en Prensa). El pecarí labiado tiene un promedio de 1.65 gestaciones por año. Esto arroja una productividad reproductiva anual de 0.94 crías por hembra por año. La productividad reproductiva es multiplicada por 1/2 de la densidad de los pecaríes labiados, porque asumimos que la mitad de la población de pecaríes labiados en el sitio del Tahuayo/Blanco son hembras. El resultado, la producción anual, es entonces dividido entre la presión de caza anual de 0.33 pecaríes labiados cazados por km². Esto arroja el porcentaje de producción obtenido por los cazadores, que en este caso fue de aproximadamente 11% de la producción de pecarí labiado. Este resultado se encuentra por debajo del 40% máximo para una especie de vida corta, lo cual sugiere que la

cosecha actual de pecaríes labiados en el sitio de estudio del Tahuayo/Blanco es sustentable.

El modelo de cosecha indicó que la producción de pecaríes labiados y pecaríes de collar claramente compensó la caza, y parece sostenible en los niveles actuales de cosecha en ambos lugares, tanto de altura con caza persistente, así como de bosques inundables (Tabla 12.2). El porcentaje de la producción cosechada de los venados rojo y gris en el sitio de altura con caza persistente fue en ambos casos cercana al límite del 40%. Una cosecha cercana al límite del 40% también fue reportada para el venado rojo, en el sitio de bosques inundables con caza persistente. Esto indica que la cosecha del venado rojo y del venado gris está justo dentro de los límites sostenibles. En contraste, la producción del tapir no está compensando los niveles actuales de caza en los sitios de altura con caza persistente ni en los sitios con bosques inundables, en los cuales se está cosechando una producción por encima del 100% en ambas áreas. De este modo, la población base del tapir está siendo agotada, lo cual es evidentemente insostenible.

Tabla 12.2. Porcentaje de producción obtenido por los cazadores en los bosques inundables de Maipuco y en el sitio del Tahuayo/Blanco la proporción de producción que puede ser cosechada sosteniblemente es del 60% para las especies de vida muy corta, 40% para las especies de vida corta y 20% para las especies de vida larga (Robinson & Redford 1991). En este análisis los venados y los pecarís fueron considerados como de vida corta y el tapir como de vida larga.

Especies	% de producción obtenido por los cazadores	
Nombres comunes	Maipuco	Tahuayo/Blanco
Pecarí labiado	12 ± 4	11 8
Pecarí de collar	5 ± 2	31 10
Venado rojo	37 ± 10	38 6
Venado gris	—	38 9
Tapir	400 ± 200	140 ± 53

Modelo fuente-sumidero

El modelo de cosecha es muy útil para evaluar la sustentabilidad de la caza en un área, porque usa información sobre la producción y cosecha en el campo. Sin embargo, el modelo de cosecha es un modelo específico para una especie que adopta poblaciones cerradas. No abarca las complejidades del ecosistema amazónico, las fluctuaciones impredecibles de las poblaciones de ungulados o la posibilidad de inmigración de las áreas fuente. Una manera prometedora para incluir estas preocupaciones en las estrategias de manejo de los ungulados amazónicos es tener poblaciones fuente sin caza, que puedan reponer las áreas de caza (sumidero) (McCullough 1996).

Ambas áreas de estudio, la RCTT y la RNPS tienen zonas con poca caza o sin caza. Estas áreas pueden producir un excedente de ungulados amazónicos que pueden desplazarse a las áreas de caza persistente. Las áreas sin caza y con poca caza son por lo tanto poblaciones que potencialmente representan fuentes para las zonas con caza persistente.

El tipo y tamaño de las zonas de caza en la RCTT y en la RNPS fueron estimados a partir de los datos de caza y áreas de caza revelados por los cazadores, y de las observaciones durante los censos. La RCTT y sus alrededores fueron divididos en un área de caza persistente de 1,700 km², áreas con poca caza con un total de 4,000 km², y un área sin-caza con un total de 5,300 km². De forma similar, los sitios de estudio en la RNPS fueron divididos en un área de caza persistente de 500 km², y en un área sin-caza con un total de 700 km². La efectividad del modelo fuente-sumidero fue exa-

minada para las poblaciones de ungulados en la RCTT y en la RNPS, para ver cómo las áreas con poca caza y sin-caza pueden influir en la sustentabilidad de la caza en las áreas con caza persistente.

El Modelo fuente-sumidero y el tapir en la RCTT

El tapir ilustrará el modelo fuente-sumidero en los sitios con caza persistente de la RCTT. En esta área el modelo de cosecha estimó que el 180% de la producción de tapir fue cosechado. Este nivel de extracción es evidentemente insostenible. Sin embargo, los tapires continúan siendo cazados. Por lo tanto, las áreas adyacentes con poca caza y sin-caza podrían ser fuentes para la zona con caza persistente. En los sitios con poca caza de la RCTT el 16% de la producción de tapir es cosechado, el cual está por debajo del límite 20% (Tabla 12.3) y en el sitio sin-caza el 0% de la producción es cosechado. De esta manera, los sitios sin-caza y con poca caza juntos forman un área fuente agregada. Los cazadores están obteniendo un estimado de 8% de la producción del tapir de esta área fuente agregada, el cual está dentro de los niveles sostenibles. Efectivamente, dentro de toda el área fuente-sumidero incluyendo los sitios con caza persistente, con poca caza y sin-caza, los cazadores están obteniendo un estimado de 18% de la producción de tapir. Esto sugiere que la caza insostenible en el área con caza persistente está siendo compensada por las áreas fuente, y la caza del tapir en toda el área fuente-sumidero de la RCTT parece ser sostenible.

Tabla 12.3. Resultados del modelo de cosecha para ungulados en áreas fuente y sumidero en la RCTT y alrededores.

Categoría	Sumidero Con caza	Fuente Sin caza	Fuente	Fuente Sumidero	Fuente
Area aproximada (km ²)	1,700	4,000	5,300	9,300	11,000
% Producción cosechada					
Tapir	140	16	0	8	18
Pecarí labiado	11	3	0	1	2
Pecarí de collar	31	10	0	4	8
Venado rojo	38	5	0	2	7
Venado gris	45	0	0	0	7

Actualmente, no hay información sobre si el tapir está en realidad desplazándose a las zonas de caza de la RCTT. Sin embargo, la continua presencia del tapir en el sitio del Tahuayo/Blanco sugiere que el reclutamiento por inmigración del área fuente es importante para el sitio con caza persistente. Efectivamente, la presión de caza del tapir ha cambiado un poco entre 1989 y 1996. Además, hay proporciones mayores de tapires jóvenes que están siendo cosechados en el sitio con caza persistente, comparado con el sitio con poca caza (Figura 12.2). Esto sugiere que los animales jóvenes podrían estar desplazándose de las áreas fuente a las áreas sumidero.

La socio-economía de la caza del tapir en la RCTT coincide con el modelo fuente-sumidero. Los tapires son las especies de fauna silvestre terrestres más grandes de la Amazonía peruana y son fuentes importantes de subsistencia y comercialización de carne para la población local. Esto hace difícil que los cazadores locales reduzcan la cosecha actual del tapir. En efecto, sería improbable que un cazador no dispare a un tapir si lo encuentra en el bosque. De este modo, un sistema fuente-sumidero es una alternativa de manejo que concuerda con

la realidad socio-económica de los cazadores locales.

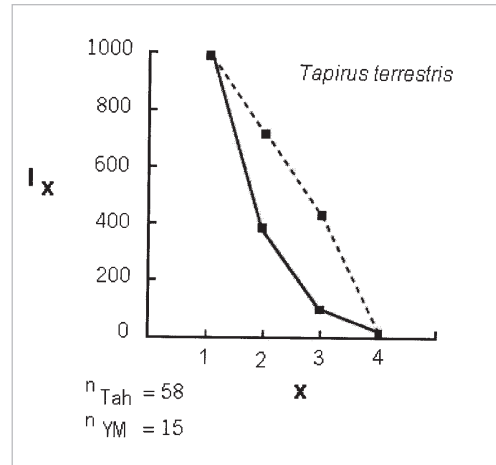


Figura 12.2. Curvas de distribución de edad de tapir (*Tapirus terrestris*) del Tahuayo/Blanco (líneas sólidas) y Yavarí Mirí (punteado)

x representa las categorías de edad estimadas a partir del desgaste dentario, n_{Tah} el tamaño de la muestra para el Tahuayo y n_{YM} el tamaño de muestra para el Yavarí Mirí. La supervivencia está dada como l_x , el cual representa el número de individuos que sobreviven a la edad x en el cohorte de l_x . l_0 está corregido, así que $l_0 = 1000$

El modelo fuente-sumidero y el tapir en la RNPS

El análisis fuente-sumidero del tapir en la RNPS contrasta con el de la RCTT. En los sitios con caza persistente de la RNPS el modelo de cosecha estimó que el 400% de la producción del tapir es cosechado. Este estimado es absolutamente insostenible. Asumimos que en el sitio sin-caza el 0% de la producción es cosechada. En el área fuente-sumidero, incluyendo los sitios con caza y sin-caza, los cazadores obtuvieron un 182% de la producción del tapir (Tabla 12.4). Esto sugiere que la cosecha del tapir en toda el área fuente-sumidero de la RNPS es insostenible.

La cosecha continua del tapir en la RNPS sugiere que la especie está yendo rumbo a la extinción. En efecto, la presión de caza del tapir en el sitio con caza persistente de la RNPS ya es considerablemente menor que en el sitio con caza persistente de la RCTT, indicando una población pequeña de tapires. Desafortunadamente, la socio-economía de la caza del tapir en la RNPS ejerce la misma presión de caza que en la RCTT. Los tapires en la RNPS continúan siendo una fuente importante en la subsistencia y comercialización de carne para la población local. Como sucede en la RCTT, esto dificulta a los cazadores locales en la RNPS reducir la cosecha actual del tapir. Sin

embargo, un sistema-fuente sumidero para manejar el tapir en la RNPS no es una alternativa de manejo que concuerda con el uso sostenible.

Análisis fuente-sumidero para los venados y pecaríes

La efectividad del modelo fuente-sumidero puede también ser examinada con las poblaciones de pecaríes y venados. El modelo de cosecha estimó que la cosecha de las poblaciones de venados en los sitios con caza persistente de la RCTT y de la RNPS estuvo cerca a los límites de sustentabilidad. Por el contrario, el análisis fuente-sumidero estima que dentro de toda el área fuente-sumidero de la RCTT solamente el 7% de la producción del venado gris y el 8% de la producción del venado rojo es cosechado y en la RNPS solamente el 5% de la producción del venado rojo es cosechado. Estos estimados están bien por debajo del 40% de la producción y sugiere que la cosecha del venado en todas las áreas fuente-sumidero será sostenibles a largo plazo si la caza se mantiene en los niveles actuales. El modelo de cosecha estima que la cosecha de las poblaciones de pecarí de collar y pecarí labiado es actualmente sostenible en los sitios con caza persistente de la RCTT y la RNPS. Sin embargo, fluctuaciones impredecibles en las poblaciones

Tabla 12.4. Resultados del modelo de cosecha para ungulados en áreas fuente y sumidero en la RNPS.

Categoría	Sumidero	Fuente	Fuente-sumidero
Area aproximada (km2)	500	700	1,200
Tapir	400	0	168
Pecarí labiado	12	0	5
Pecarí de collar	5	0	2
Venado rojo	37	0	15

de pecaríes han sido reportadas, especialmente para el caso del pecarí labiado (Fragoso 1998). El enfoque fuente-sumidero ayudaría a amortiguar estas fluctuaciones puesto que la caza de pecaríes en todas las áreas fuente-sumidero está calculada bien por debajo del 40% de la producción.

Conservación comunal y uso sostenible

En este artículo, la estrategia fuente-sumidero se usó conjuntamente con el modelo de cosecha para evaluar la cosecha de las poblaciones de ungulados amazónicos. El modelo de cosecha se usó dentro de las zonas de caza para tener una idea sobre la sustentabilidad de ésta. En contraste, la estrategia fuente-sumidero se usó para separar las áreas sin-caza y con poca caza con el fin de salvaguardarlas contra la sobrecaza y las fluctuaciones impredecibles en las áreas sumidero.

Los esfuerzos comunales únicamente conducirán a una conservación exitosa si las realidades socio-económicas de la población local funcionan dentro de los límites de los requerimientos biológicos de los ecosistemas. Recientemente, se ha prestado mucha atención a las condiciones socio-económicas de la población local y su necesidad de lograr una vida mejor como un prerrequisito para el desarrollo sustentable (Robinson 1993). No hay duda de que esto es de suma importancia, especialmente para comprender la conservación comunal. De igual importancia, es el reconocimiento de que una mejor información sobre la biología de las especies y ecosistemas debe ser incorporada a los esfuerzos de conservación comunal. La conservación comunal indudablemente fracasará si esto no es adecuadamente tomado en cuenta.

Si las comunidades dependen de la fauna silvestre para sobrevivir, la conservación fu-

tura de la fauna silvestre necesitará un uso sostenible. Los análisis biológicos, como los descritos en este artículo, son necesarios para ayudar a las comunidades a determinar el nivel de caza que les permita usar las poblaciones de fauna silvestre de una manera sostenible. En efecto, las comunidades con frecuencia preguntan a los biólogos sobre cuántos animales pueden cazar para mantener los recursos de fauna silvestre por largo tiempo (Observaciones personales). Además, no sería realístico asumir que los cazadores puedan manejar la fauna silvestre por sí mismos en los complejos sistemas naturales de los bosques tropicales. De este modo, el manejo comunal es probable que funcione mejor si es llevado a cabo conjuntamente con la asistencia de los investigadores en los aspectos técnicos del uso sustentable (Bodmer & Puertas 2000).

Desafortunadamente, muchas comunidades pueden desanimarse con la conservación comunal cuando parece evidente que hay insuficiente conocimiento en cuanto al uso sostenible de la fauna silvestre. Uno de los desafíos más grandes en la conservación, hoy en día, es asimilar las realidades biológicas del uso sostenible, con las iniciativas comunales de la población rural.

Áreas protegidas comunales

Los modelos de cosecha y fuente-sumidero necesitan ser incluidos en las iniciativas de conservación comunal. Las comunidades locales que viven en las vastas expansiones de la Amazonía occidental naturalmente reconocen el valor de salvaguardar las áreas sin-caza como poblaciones fuente, especialmente cuando se dan cuenta que estas áreas ayudarán a garantizar el uso sostenible de sus recursos a largo plazo. Las comunidades que salvaguardan las áreas protegidas como zonas fuente lo

hacen porque concuerda con sus ambiciones del uso de los recursos y su realidad socio-económica.

En contraste, la mayoría de las áreas protegidas que existen actualmente tienen poca o ninguna relación de las comunidades locales (Dixon & Sherman 1990; Redford & Mansour 1996). Las estrategias de área protegida actual usualmente establecen metas para proteger el 10% de las áreas naturales (McNeely *et. al.*, 1994b). Los gobiernos encuentran difícil alcanzar este nivel de protección por coacciones económicas y sociales (Barzetti 1993). Las áreas protegidas comunales fácilmente podrían exceder este nivel de 10% y proteger áreas mucho más grandes, especialmente en la Amazonía occidental. Las zonas con caza persistente y con poca caza podrían actuar como corredores entre las zonas sin-caza, creando así un paisaje matriz que permita el movimiento de la fauna silvestre.

Los fondos para el manejo de fauna silvestre y las áreas protegidas son con frecuencia limitados en los países tropicales. Las estrategias del manejo de fauna y áreas protegidas que incorporan a las comunidades locales usan incentivos económicos y son mucho menos costosos que aquellos programas manejados por el estado (Bromley 1994). No obstante, las estrategias de áreas protegidas comunales deben incluir investigación sobre la biología de los recursos poblacionales, porque es esencial entender bien las limitaciones biológicas del recurso si es que se pretende que el uso sostenido a nivel comunal sea compatible con la conservación (Bodmer 1994; Robinson & Redford 1994).

El sistema actual de áreas protegidas debería ser mantenido para ayudar a conservar la biodiversidad (McNeely *et. al.*, 1994a). Sin embargo, además de esta estrategia actual, una nueva estrategia comunal realizará en gran medida los esfuerzos actuales de conservación. En la Amazonía occidental, esta nueva estrategia debería basarse en las realidades biológicas del uso sostenible, las metas y ambiciones de las comunidades locales, y la realidad política y social de los gobiernos.

Agradecimientos

Estoy agradecido por el tremendo apoyo que nos han brindado las comunidades de la Reserva Comunal Tamshiyacu-Tahuayo y la Reserva Nacional Pacaya-Samiria que participaron con este proyecto, así como Rolando Aquino, Pablo Puertas, César Reyes, Alfredo Begazo, Tula Fang, Nicole Gottdenker y Etersit Pezo quienes ayudaron con el trabajo de campo; igualmente agradezco a Julio Curinuqui y Gilberto Asipali por su dedicada asistencia en el campo. Las siguientes organizaciones proporcionaron apoyo logístico y financiero al proyecto: University of Florida Program for Studies in the Department of Wildlife Ecology & Conservation and the Tropical Conservation & Development Program in the Center for Latin American Studies, Instituto Nacional de Recursos Naturales - Perú, la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, la Asociación para la Conservación de la Amazonía, The Nature Conservancy, la Wildlife Conservation Society, la Chicago Zoological Society, la Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza, y el Rainforest Conservation Fund.

De guerreros a negociadores: Un análisis de la sostenibilidad de estrategias descentralizadas de conservación y desarrollo en Izozog, Bolivia¹

J. Beneria-Surkin

En la Amazonía los bosques se están quemando, los árboles caen a un paso nunca visto, y las sociedades indígenas rápidamente están desapareciendo o aculturándose (Hecht & Cockburn 1989). Los principales culpables de esto y de los conflictos sociales que acompañan este proceso han sido los dos pilares que caracterizan el desarrollo amazónico: la expansión de la frontera agrícola, y la explotación de recursos naturales como petróleo, gas natural, y madera (Schmink & Wood 1984). El paso de tales procesos puede ser más alarmante hoy que en el pasado, pero para los Izocéño-Guaraníes del Gran Chaco boliviano hay poco de nuevo en ellos. Durante siglos los Guaraníes han confrontado procesos históricamente arraigados de empobrecimiento, conflictos de tenencia de la tierra, y degradación ambiental (Combes & Saignes 1991; Gott 1993).

A finales de los ochenta y principios de los noventa, cuando Bolivia se convirtió en un caso de prueba para una reforma económica estructural y el neoliberalismo, los conflictos sobre la tierra, la degradación ambiental, y pobreza se agudizaron más aun. Enfrentada con esta situación, la Capitanía del Alto y Bajo Izozog (CABI), una organización de base que representa Izocéño-Guaraníes, se unió a otras organizaciones indígenas para presionar al gobierno. En parte como una respuesta a esta movilización, el gobierno de Sánchez de Losada introdujo una serie de reformas incluyendo la Ley de Participación Popular (LPP) (1994) y

la Ley del Instituto Nacional de Reforma Agraria (LINRA) (1996). Estas reformas coincidieron con un mayor apoyo nacional e internacional para el medio ambiente y las problemáticas de los pueblos indígenas. Este contexto socio-político abrió espacios de acción para los grupos indígenas y posibilitó que CABI pudiera empezar a elaborar una estrategia descentralizada de desarrollo sostenible regional.

En 1987, La Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo (WCED) publicó *"Our Common Future"* poniendo sobre la mesa el debate sobre el desarrollo sostenible. Más recientemente ha surgido un consenso que las estrategias descentralizadas proveen una alternativa positiva para la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible. En este trabajo, examinaré la sostenibilidad del manejo local de los recursos naturales y el desarrollo a través de un estudio de caso de CABI y sus estrategias. La sostenibilidad será analizada tanto desde una perspectiva ambiental como socioeconómica. Propongo que la capacidad institucional y organizativa de CABI le ha permitido tomar pasos hacia una estrategia descentralizada de desarrollo sostenible regional. Sin embargo, a la larga esta estrategia puede ser no-sostenible debido a: 1) la atención insuficiente e ineficaz a las necesidades socioeconómicas locales, 2) la dinámica política boliviana, así como del mundo del desarrollo internacional y no-gubernamental, y 3) un modelo de desarrollo en las tierras bajas arraiga-

do en la explotación del gas natural y el petróleo.

Para examinar estos puntos primero realizo un breve análisis histórico. Procedo a detallar las actuales condiciones socioeconómicas y ambientales en Izozog. Esto me lleva a un análisis de la estructura institucional y de la organización y las funciones de CABI, así como de la estrategia para desarrollo sostenible regional que se ha estado desarrollando en el curso de los noventa. Finalmente, examino el impacto de la estrategia de CABI sobre la conservación de los recursos naturales y las comunidades Izoceño-Guaraníes, así como su sostenibilidad.

Cómo guerreros se volvieron negociadores: una breve historia de Kuruyuki al Neoliberalismo

A lo largo del período colonial, los Guaraníes defendieron y mantuvieron su independencia. Pero lo que por siglos habían defendido tan fervorosamente se perdió definitivamente en 1892, cuando las tropas gubernamentales bolivianas mataron centenares de Guaraníes en la batalla de Kuruyuki (Beneria-Surkin 1998, Pifarre 1989). En esta coyuntura histórica las posibilidades de resistencia armada se desvanecieron porque el control que el gobierno podía ejercer sobre las relaciones socio-políticas y económicas regionales aumentó dramáticamente. En este contexto, dos cambios significativos ocurrieron los cuales dejarían una huella permanente en los próximos cien años de historia Izoceña.

Por un lado, las instituciones gubernamentales regionales y nacionales, con el apoyo de las elites agrícolas y ganaderas, empezaron a fomentar la expansión de la frontera agroganadera a través de un modelo de desarrollo capitalista subvencionado por el gobierno. Esto

aceleró los procesos de integración regional en las estructuras socio-económicas nacionales (Combes & Saignes 1991; Melia 1988:7). Para los guaraníes, el resultado de estos procesos fue la pérdida de extensa tierra y acceso a los recursos naturales, así como creciente pobreza (Bojanic 1988, Healy 1983).

Por lo menos entre Izoceño-Guaraníes,² la batalla de Kuruyuki también cambió el terreno de lucha por la tierra e integridad territorial. De este punto en adelante los líderes Izoceños abandonaron la resistencia armada y continuaron su lucha territorial a través de la negociación política.³ Los primeros frutos de esta estrategia se cosecharon en marzo de 1923 cuando la Prefectura (gobierno departamental) de Santa Cruz reconoció a Enrique Iyambae como Capitán del Alto y Casiano Barrientos del Bajo Izozog (Combes 1996). En 1927, como resultado de un viaje a La Paz, Casiano y Bonifacio Barrientos obtuvieron los primeros títulos de la tierra para las comunidades izoceñas de Iyobi, Aguaragua, y Coropo (*Ibid.*). A lo largo de este siglo, Izoceño-Guaraníes han seguido utilizando la negociación como una herramienta en su lucha por tierra y territorio, una herramienta que asumió mayor importancia cuando CABI se consolidó como una organización a finales de los ochenta.

En los ochenta, los pueblos indígenas de las tierras bajas de Bolivia estaban perdiendo rápidamente la batalla por el control de la tierra y los recursos naturales que son las bases de sus formas de vida. En Izozog, ya a principios de la década esto estaba claro porque los ganaderos eran sólo 1,15% de la población pero controlaban 78% de la tierra (Albo 1990; Bojanic 1988:142). A lo largo de la década, en parte debido a una serie de paquetes de reformas económicos neoliberales, esta situación se agudizó todavía más y las condiciones socio-económicas para los pueblos indígenas y otros

segmentos de la población boliviana rápidamente deterioraron.

En un esfuerzo por confrontar la inflación desenfrenada de Bolivia y la deuda externa los presidentes bolivianos Paz Estensoro (1985) y Paz Zamora (1989) implementaron una serie de medidas de ajustes estructurales patrocinadas por el Fondo Monetario Internacional (FMI) y que principalmente consistieron en congelar los sueldos, la reducción de los gastos gubernamentales en servicios sociales, y el crecimiento económico basado en el aumento de las exportaciones (Queiser Morales 1992). En términos macroeconómicos estas medidas fueron consideradas un gran éxito, pero un éxito logrado a un costo social grande para la mayoría de bolivianos.

Dada una disminución significativa en la provisión de servicios sociales por parte del gobierno, una de las principales respuestas al deterioro de las condiciones socio-económicas fue una dramática expansión de la presencia de organizaciones no-gubernamentales (ONGs) en Bolivia. Desde principios de los setenta, el número de ONGs había estado aumentando; este proceso se aceleró dramáticamente en los ochenta. En este período se vio como las ONGs nacionales e internacionales y las organizaciones donantes suplantaron algunos de los roles del Estado (Bebbington & Thiele 1993).

En términos ambientales, los costos del ajuste estructural, aunque no suficientemente documentados, también fueron probablemente altos porque el aumento de exportaciones dependía de la explotación de los recursos naturales como gas natural, petróleo, y madera así como la expansión extensa de la frontera agrícola en las tierras bajas. Puesto que muchos de los recursos a ser explotados se encontraban en las tierras indígenas y la expansión de la frontera agrícola significó crecientes con-

flictos por la tierra, la aceleración de estas formas de desarrollo llevó, como ya se mencionó arriba, a una situación insostenible para la mayoría de la población indígena de las tierras bajas bolivianas.⁴

Los pueblos indígenas del oriente boliviano respondieron a estas severas amenazas a su autonomía territorial y formas de vida con la movilización social, la cual fue paulatinamente aumentando a lo largo de los ochenta y principios de los noventa. Al contrario de lo que ocurría en el altiplano, donde desde la revolución boliviana en 1952 la movilización social históricamente había estado vinculada a los sindicatos, en las tierras bajas el enfoque de la movilización indígena era demandas territoriales y políticas vinculadas a la identidad cultural.⁵ Esta movilización culminó en dos grandes marchas de todas las partes de las tierras bajas hacia La Paz, una en 1990 principalmente organizada por los pueblos indígenas del departamento de Beni (Arellano & Arambiza 1999; Lehm 1993) y la otra en 1996 organizada por el CABI y otras organizaciones indígenas. Las demandas territoriales y de reconocimiento político empezaron a ser contestadas en 1990, cuando el Presidente Paz Zamora firmó los decretos que proporcionaron 2,9 millones de hectáreas de tierra a once grupos étnicos (Arellano & Arambiza 1999).

Con la elección de Gonzalo Sánchez de Losada como Presidente en 1993, el terreno socio-político nacional cambió y se volvió algo más favorable para los pueblos indígenas. Una de las reformas neoliberales promulgadas por Sánchez de Losada fue la Ley de Participación Popular (LPP). Esta ley reestructuró la política boliviana, dando a los municipios locales el control sobre los servicios sociales e inversión en el mantenimiento de la infraestructura.⁶ Junto con estas nuevas responsabilidades, a través de un sistema de coparticipación

que asignaba un monto *per cápita*, la LPP distribuyó el 20% del presupuesto nacional a los municipios (MDH-SNPP 1996). Las organizaciones indígenas y barriales consiguieron el reconocimiento legal como Organizaciones Territoriales de Base (OTBs); los representantes de estas OTBs fueron elegidos a comités de vigilancia que podían supervisar los presupuestos municipales (Kohl 1998). La LPP fue una victoria política significativa porque por primera vez en la historia boliviana se reconocieron formas indígenas de gobierno, así ellos podían participar en la toma de decisiones gubernamentales al nivel local.⁷

Esta reestructuración política fue seguida por reformas sobre la propiedad, que también fueron positivas para los derechos indígenas. Entre otras cosas, la Ley del Instituto Nacional de Reforma Agraria (LINRA) reconoció los derechos territoriales históricos y culturales de los pueblos indígenas, creando varias Tierras Comunitarias de Origen (TCOs). De este modo la LINRA dio a los pueblos indígenas derechos legales sobre millones de hectáreas. Por lo tanto, la LINRA y LPP fueron victorias importantes y, en parte, representaban respuestas a la movilización creciente por parte del CABI y otras organizaciones indígenas.

También hay que recordar que 1992 fue el año en que la Conferencia Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo se realizó en Río, poniendo a la conservación ambiental y a los pueblos indígenas en la mira de las agendas de donantes y ONGs ecologistas y de desarrollo. De este gran encuentro internacional surgió un mayor y renovado interés en el medio ambiente y los pueblos indígenas. Las tierras bajas de Bolivia, con numerosos grupos étnicos que ya habían sacado a la luz su situación y con una biodiversidad de importancia global, estaban prestos para ser parte de esta nueva

agenda internacional. A lo largo de los noventa, esto fue de hecho lo que pasó cuando las ONGs medioambientales internacionales invadieron el país y los donantes dieron mayor prioridad a estos problemas, ocasionando un cambio similar por parte de las ONGs nacionales.

El énfasis creciente en los problemas medioambientales que surgió de Río también se reflejó en las políticas de Sánchez de Losada, quien aumentó el enfoque nacional en la conservación ambiental. Por ejemplo, en 1993 por primera vez en la historia boliviana el gobierno creó un Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Además, varias leyes (por ejemplo la Ley de Medio Ambiente) se aprobaron señalando de esta manera una preocupación nacional más seria por la conservación de los recursos naturales.

Junto a la reestructuración de la agenda de medio ambiental y de desarrollo internacional y nacional, el contexto político de principios de los noventa abrió importantes espacios de acción para los grupos indígenas en las tierras bajas de Bolivia. CABI, con una estrategia de negociación política desarrollada a lo largo de casi un siglo, era quizás una de las organizaciones indígenas mejor posicionadas para aprovechar las aperturas disponibles durante este período. Esto se evidencia por el hecho de que, de acuerdo con la LPP, CABI creó el primer distrito municipal indígena, así como por sus esfuerzos por llevar a cabo una estrategia descentralizada de desarrollo sostenible regional.

Imágenes de inequidad y cambio: Condiciones socio-económicas, demográficas y étnicas actuales en Izozog

Para CABI su estrategia de desarrollo sostenible se dirigía a la necesidad dual de la

conservación ambiental y el desarrollo en Izozog. ¿Por qué eran necesarias tales acciones? ¿Dónde está Izozog? ¿En que condiciones socio-económicas se encuentran sumergidos los Izoceños? En esta sección se analizan estos temas y otros.

El Izozog está ubicado en el sur del departamento de Santa Cruz y la región forma la parte del Gran Chaco, un área que además comprende partes de Argentina, Paraguay y el occidente brasileño. Ecológicamente, el Chaco boliviano es una región semiárida con varios ecosistemas y especies de flora y fauna endémicos (Hirsch 1991, Navarro *et. al.* 1998). La región también es uno de los pocos bosques tropicales secos en el mundo que todavía permanece en un buen estado de conservación (Taber *et. al.*, 1997).

En la región, hay 25 comunidades dispersas a lo largo de las orillas orientales y occidentales del río de Parapetí. La población total de estas comunidades se estima en 8.000⁸ y la mayoría de la población es Izoceño-Guaraní aunque también hay un número importante de Karai (no-Guaraní). Entre estos dos grupos étnicos (Karai y Guaraní) existen importantes diferencias en términos de las prácticas culturales y la organización de la producción.⁹ Los datos obtenidos en sondeos hechos en cinco comunidades Izoceñas, que se consideran una muestra representativa de la región, indican que el porcentaje de hogares Karai varía de

2,5% a 30,8% y el tamaño promedio de hogares varía entre 7,3 y 11,4 con un promedio total para todas los hogares de 9,74 (ver tabla 13.1) (Beneria-Surkin 1998). Como se ve en los datos, el porcentaje de migración para trabajar como mano de obra en las grandes haciendas de caña de azúcar en las cercanías de la ciudad de Santa Cruz (en Bolivia este tipo de trabajo estacional es conocido como zafra) es sumamente alto en algunas comunidades (es decir Rancho Viejo) pero en otros casos (Isiporenda y Copere) los porcentajes están substancialmente por debajo de las cifras presentadas por otros autores (ver Hirsch 1991; Masud Rodriguez 1992).

Considerando las condiciones socio-económicas dentro de Bolivia no cabe duda de que los Izoceños son pobres. Los hogares Izoceños tienen un promedio entre 0,72 y 2,11 hectáreas en producción, ingresos que van de \$2.200 a \$3.200, y un valor agregado (una cifra que refleja con mayor precisión el ingreso del hogar. Ver nota a pie de página debajo) entre \$3.900 y \$5.600. A nivel per cápita, el ingreso oscila entre \$194 y \$357 y el valor agregado del hogar entre \$342 y \$772 (ver tabla 13.2). Dado que en 1997 el ingreso per cápita en Bolivia era \$1.078 (INE 1999), aun cuando uno tiene en cuenta el valor agregado per cápita, está claro que por estándares nacionales Izoceños son bastante pobres.

Tabla 13.1. Características sociales, demográficas, y étnicas de cinco comunidades Izoceñas¹⁰.

Comunidad	Tot. Hog	% Hog Entrev.	% Hog Zafra	Tamaño Prom. de Hog.	% Pob Karai
Isiporenda	29	34,5%	0%	7,3	18,9%
Brecha	85	41,2%	45,7%	9,1	2,5%
Copere	69	36,2%	28%	11,4	5,6%
Kuarirenda	80	35%	35,7%	10,4	30,8%
Rancho Viejo	30	80%	83,3%	9	6,9%

Tabla 13.2. Promedio de ingreso, valor agregado y hectáreas en producción en hogares en comunidades Izoceñas¹¹

Comunidad	Prom. Ing. de Hog. en US\$	Ingreso Per cap	Prom. de Valor Agregado de Hogar en US\$	Valor Agreg Per cap	Prom. de Hect. en produc./HH
Isiporenda	2451,6	335,8	5634,9	771,9	1,03
Brecha	3244,9	356,6	4603,9	505,9	1,32
Copere	2207,0	193,6	3895,1	341,7	2,11
Kuarirenda	2998,0	288,3	5132,0	493,5	0,72
Rancho Viejo	2847,2	316,4	4562,4	506,9	1,90

Entre los hogares Izoceños hay una heterogeneidad de formas de organizar la producción que están vinculadas a diferencias étnicas (es decir Guaraní/Karai), religiosas y socio-económicas.¹² Sin embargo, la mayoría de los hogares participan en un mayor o menor grado en las siguientes actividades productivas: agricultura tropical de tala y quema de pequeña escala, crianza de animales domésticos, producción de tejidos, cacería, recolección de recursos naturales, pesca, y varias formas de generación de ingresos (Beneria-Surkin 1998). Estas estrategias de sobrevivencia son el resultado de procesos históricos a través de los cuales ha habido, entre otras cosas, una incorporación de cultivos (por ejemplo arroz) y animales domésticos (por ejemplo vacas y cabras) no-nativos.¹³ Algunos antropólogos (Massud Rodríguez 1992) han caracterizado la agricultura Izoceña como solamente de auto-subsistencia, pero una reciente investigación ha revelado que hay un número significativo de hogares que venden una porción de su producción (Beneria-Surkin 1998). Por esta razón, llamar estas prácticas ‘tradicionales’ sería condenarlas a un pasado inexistente y disimular las características que les permiten sobrevivir en el contexto moderno (Roseberry & O’Brien 1991).

Aunque las prácticas de sobrevivencia Izoceñas combinan elementos tradicionales y modernos, hasta la fecha esto no les ha permitido escapar de la pobreza. Además de CABI, el municipio de Charagua, al que el pertenece Izozog, numerosas ONGs nacionales e internacionales han buscado mejorar las condiciones socio-económicas negativas a través de proyectos de desarrollo regional. En los últimos años, la lista de ONGs que trabajan en la región ha incluido: Fe y Alegría (una organización vinculada con la iglesia católica), el Centro de Investigación de Artesanía Campesina (CIDAC), Apoyo Para el Campesinado del Oriente Boliviano (APCOB), Centro de Investigación y Promoción del Campesinado Agrícola (CIPCA), la Cruz Roja suiza, y CARE. Con relación a la mejora de condiciones socio-económicas locales los proyectos de estas organizaciones han tenido un éxito variable, aunque si han contribuido a una mejora significativa de la calidad y disponibilidad de agua potable, educación, y salud en algunas comunidades.

Los proyectos de desarrollo no han tenido suficiente éxito por dos razones. Por un lado, los proyectos tienden a reproducir modelos de desarrollo que, aunque pueden estar bien diseñados y planificados, no se acoplan

adecuadamente al contexto socio-cultural izoceño-guaraní (Massud Rodríguez 1992). Por ejemplo, varios proyectos enfatizan la producción ganadera o promueven una mayor participación de las mujeres en las esferas productivas y políticas, sin tomar en cuenta la función socio-cultural de la crianza de animales o la posición de las mujeres dentro de las comunidades Izoceñas.

A pesar de la extensa retórica de la participación, la mayoría de ONGs siguen un modelo de desarrollo vertical. Los técnicos de las ONGs presentan los proyectos a las comunidades como un *fait accompli* y los miembros de la comunidad no participan en la planificación del proyecto o la toma de decisiones, funciones que son del dominio exclusivo de los expertos de las ONGs, reduciendo la participación de la comunidad a la provisión de mano de obra. Como resultado, las comunidades no perciben los proyectos como suyos y, cuando surgen conflictos o se encuentran problemas, los comunarios se retiran del proyecto y, por lo tanto, los mismos tienden a fallar (Beneria-Surkin 1998; Massud Rodríguez 1992).¹⁴

De movilización indígena a institución: la estructura organizativa de CABI

Desde los años veinte, el Izozog ha sido políticamente dividido en dos partes, el alto y bajo Izozog (Combes 1996). La principal autoridad socio-política en la región es el Capitán Grande (Bonifacio Barrientos). Hay también Segundos Capitanes del alto y bajo Izozog, así como un Capitán en cada uno de las 25 comunidades. Los Capitanes son elegidos de por vida y sólo se reemplazan si ellos se cansan del trabajo, se mueren o enferman, o la comunidad o la asamblea general decide que ellos no ejercen bien su trabajo como autoridad

(Hirsch 1991; Massud Rodríguez 1992). Esta estructura socio-política es la base de CABI.

Muchas de las decisiones importantes se toman en asambleas generales sostenidas trimestralmente y en las que los Capitanes se eligen y se presenta el avance o se aprueban los proyectos (Arellano & Arambiza 1999). En estas asambleas participan Capitanes y comunarios de ambos géneros que vienen de todas partes. Todos los participantes en estas reuniones tienen el derecho a 'la palabra' (o en otras palabras a hablar) y dar su opinión.

Según CABI, los Capitanes están sujetos a decisiones populares tomadas en estas asambleas. Sin embargo, en la práctica, como es frecuentemente el caso, la estructura de toma de decisiones no es tan democrática. En muchos casos, los líderes de CABI (es decir los Capitanes) de antemano toman decisiones sobre proyectos u otros problemas, y los participantes en la asamblea pueden debatir o criticar estas decisiones pero finalmente no tienen mayor opción que aprobarlas.¹⁵ Por lo tanto, a pesar de lo que dice CABI, la asamblea general no debe ser considerada como la principal instancia de toma de decisiones de los Izoceños.

Este sistema de gobierno mantiene una continuidad cultural con el pasado, pero también ha experimentado una serie de transformaciones y adaptaciones. En particular, el papel del Capitán Grande ha cambiado dramáticamente como consecuencia de la interacción con el contexto socio-político que envolvió a los Izoceños. Como en el pasado, el Capitán sigue siendo una autoridad política local para los Izoceños pero, a lo largo de este siglo, el papel que él juega cada vez más ha tenido que ver con la interacción y negociación con la sociedad boliviana externa. Hoy, Bonifacio Barrientos así como otros Capitanes pasan más tiempo negociando o en reuniones con políticos e instituciones en Santa Cruz, La Paz u otros lu-

gares fuera de la región que en Izozog. Así, los líderes de CABI combinan 'tradición' con modernidad, papeles como autoridades locales con una base histórica con nuevas funciones que refleja los requisitos de la actual sociedad boliviana.¹⁶

En 1996, cuando se empezaron a manejar numerosos proyectos, CABI inició otro cambio innovador en su estructura organizativa creando la Fundación de Ivi-Iyambae. La Fundación reunió Izocéño-guaraníes que tenían experiencia técnica y habían estado trabajando para otras ONGs u organizaciones indígenas. La Fundación tiene su propio director ejecutivo izocéño-guaraní y un comité ejecutivo con un presidente (el Capitán Grande de Izozog) y otros miembros que son Izocéño-Guaraníes o profesionales con años de experiencia (Arellano & Arambiza 1999).

La Fundación sirve como un medio para administrar y recaudar fondos para los proyectos. También le proporciona apoyo técnico e institucional a CABI para su manejo de proyectos como Kaa-Iya, un proyecto financiado por USAID y co-administrado por CABI y la ONG ecologista de Estados Unidos Wildlife Conservation Society (WCS). CABI tiene autoridad sobre la Fundación la cual es simplemente su brazo técnico. Sin embargo, en realidad muchas decisiones importantes acerca de la administración de los proyectos son tomadas por el director de la Fundación o por los expertos técnicos y no por la dirección de CABI.

Los éxitos de negociación: una estrategia descentralizada de desarrollo sostenible regional de CABI

Cuando el clima político nacional y las agendas de las ONGs cambiaron a principios de los noventa, CABI estaba en condiciones para aprovecharse de esta situación debido a

su fuerza organizativa y a una estrategia de negociación bien experimentada que resultó ser sumamente eficaz en este clima político. Por estas razones CABI llegó a ser un actor socio-político significativo a nivel local y regional y logró varios éxitos sin precedentes para una organización indígena en las tierras bajas de Bolivia. Estas acciones forman lo que aquí se denomina una estrategia descentralizada de desarrollo sostenible regional que tiene cuatro componentes: 1) la coadministración del Parque Nacional Gran Chaco-Kaa Iya, 2) asegurar el acceso a la tierra y la integridad territorial, 3) la coordinación de actividades de desarrollo de las ONGs que trabajan en Izozog, y 4) la coadministración del Plan de Desarrollo de los Pueblos Indígenas (PDPI).

Como resultado de las iniciativas que tomó y las características bióticas únicas del Chaco, CABI pudo negociar con el gobierno boliviano y lograr que en Septiembre de 1995 se estableciera el Parque Nacional Gran Chaco-Kaa Iya (MSDMA 1994). Con algo más de 3,4 millones de hectáreas, este Parque es el más grande en América Latina; tiene casi el tamaño de Costa Rica. Al principio, el parque representó un nuevo modelo para la participación indígena en la conservación sostenible de los recursos naturales dado que es coadministrado por CABI y el gobierno boliviano (Taber *et. al.* 1997).

El acceso a la tierra y la autonomía territorial han sido históricamente el enfoque de la lucha Izocéño-Guaraní. Desde 1994, CABI ha seguido una doble estrategia para defender los derechos territoriales. La primera parte de esta estrategia fue la creación del distrito municipal en 1994, convirtiendo CABI en autoridad legal en la región. En las palabras de Capitán Grande Bonifacio Barrientos, "el distrito municipal es nuestro territorio, pero necesita ser garantizado con otros documentos legales"

(Arellano & Arambiza 1999:15)¹⁷. Para CABI, el parque nacional era un medio para lograr tal protección legal, así como para conservar los recursos naturales de los que la población local depende. El parque le dio a CABI un reconocimiento nacional como autoridad regional, y junto con su poder municipal le permitió prevenir incursiones extensas en su territorio por parte de los grandes ganaderos y agricultores.

Con su reconocimiento como autoridad municipal y coadministrador del parque, CABI decidió emprender una mayor coordinación de las actividades de desarrollo de ONGs que trabajan en la región. El objetivo era armonizar las actividades de ONGs con los objetivos ambientales y socio-económicos del parque y la fundación. Como resultado, ahora las ONGs tienen que presentar sus proyectos en las asambleas generales donde también informan a los Izocéños sobre cómo se gastan los fondos de sus proyectos. En estas asambleas también se informa sobre el propósito y los objetivos de los proyectos.¹⁸

En 1997, Gas TransBoliviano (GTB), un consorcio de empresas petroleras compuesto por las multinacionales ENRON y Shell, la empresa boliviana parcialmente capitalizada, Yacimientos Petrolíferos y Fiscales de Boliva (YPFB),¹⁹ la petrolera brasilera nacionalizada Petrobras, y otras empresas, estaba trabajando para construir el enorme gasoducto Bolivia-Brasil. Este gasoducto transportaría gas natural de Bolivia a la región de São Paulo, y sus principales financiadores eran el Banco Mundial (BM) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).²⁰ En Bolivia, el gasoducto atravesaría una sección de 251 kilómetros del Parque Nacional Gran Chaco-Kaa Iya así como los territorios de los pueblos indígenas Chiquitano y Ayoreode (*Ibid.*).

Debido a los requisitos del BM los dueños del gasoducto tuvieron que realizar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) y un Plan de Desarrollo de Pueblos Indígenas (PDPI), para limitar los impactos socio-económicos y ecológicos del gasoducto (Bolivian Times 1997). Sin embargo, las versiones iniciales de PMA y PDPI se diseñaron sin consultar con CABI u otros grupos indígenas afectados (Arellano & Arambiza 1999).

Como coadministrador del parque y autoridad municipal, CABI se opuso a esta falta de consulta y, con el apoyo de BM, utilizó su capacidad organizativa para presionar a GTB y Petrobras para que negociaran con ellos (*Ibid.*). Este proceso de negociación resultó en un convenio entre todas las partes firmado el 8 de Diciembre de 1997 (Bolivian Times 1997). Este convenio estableció una estructura participativa única para la administración del PMA y PDPI que incluye el sector privado (los dueños del gasoducto), el Banco Mundial y las organizaciones indígenas (CABI y la Confederación Indígena del Oriente Boliviano, CIDOB).

El PMA recibió \$ 400.000 del financiamiento y el PDPI \$ 3.7 millones. Entre otras cosas, los fondos del PDPI están destinados para la titulación de tierra, el manejo sostenible de recursos naturales y la creación de oportunidades socio-económicas para poblaciones indígenas afectadas por el gasoducto. Así, a través de sus acciones CABI consiguió que los impactos socio-económicos y medioambientales fueran compensados, lo cual es quizás lo más importante, y se aseguró de tener, junto con CIDOB, un papel importante en la estructura de toma de decisiones del PMA y el PDPI.

El contexto importa: la sostenibilidad de la estrategia descentralizada de CABI

En 1987, cuando WCED publicó "*Our Common Future*", el concepto de desarrollo

sostenible de inmediato se popularizó como una alternativa a la problemática global ambiental y de desarrollo. Según este informe “la sostenibilidad no puede afianzarse a menos que las políticas de desarrollo presten atención a consideraciones como cambios en el acceso a los recursos naturales y la distribución de costos y beneficios” (WCED 1987: 46). Entre otras cosas, se propuso que el desarrollo sostenible debe tener las siguientes metas: 1) reavivar el crecimiento, 2) cambiar la calidad del crecimiento, 3) satisfacer necesidades básicas de trabajo, alimentos, energía, agua y salud, 4) conservar y reforzar la base de los recursos naturales, y 5) la unificación del medioambiente y la economía en la toma de decisiones.

En mi opinión, estas metas son lo que la sostenibilidad o el desarrollo sostenible deben ser, un proceso que contribuye a la mejoría de la vida humana y al mismo tiempo permite conservar los recursos naturales para el goce y uso de generaciones futuras. En este ensayo, la estrategia de CABI se considerará sostenible si al largo plazo puede lograr estas metas.

No cabe duda que, con el apoyo de USAID, WCS, y la Fundación, CABI ha podido desarrollar y llevar a cabo una estrategia descentralizada que significa un gran paso adelante en cuanto a asegurar el desarrollo sostenible regional. Los éxitos de esta estrategia han estado particularmente claros con respecto a la conservación de recursos naturales. Las iniciativas de CABI sirvieron para convertir uno de los pocos bosques tropicales secos en el mundo, que todavía se mantiene en un buen estado de conservación en una área protegida, asegurando de esta forma un mayor grado de protección para numerosas especies endémicas de flora y fauna (Navarro *et. al.* 1998; Taber *et. al.* 1997).²¹ Los guarda parques que trabajan para CABI han tenido éxito

significativo en cuanto se refiere a detener la incursión en el parque por parte de grandes ganaderos y agricultores y probablemente también han logrado que disminuyan los niveles de cacería.

Como coadministrador del parque, CABI fue una de las pocas organizaciones que buscó asegurar que la construcción del gasoducto de Bolivia-Brasil respetara normas medioambientales nacionales e internacionales. Cuando, en medio de las negociaciones entre el CABI y la GTB, Petrobrás entró en el parque ilegalmente para empezar a desmontar zonas de bosque para la construcción del gasoducto, los guarda parques que trabajan para CABI procedieron a paralizar estas actividades (El Deber 1997b). A pesar de los argumentos sostenidos por Petrobrás (El Deber 1997a), la Ley Nacional de Medio Ambiente le daba la autoridad a CABI para tomar tales acciones. En cambio, si es que existió el interés por parte del gobierno en reducir los impactos medioambientales del gasoducto éste fue mínimo. Si no fuera por los esfuerzos de CABI y las organizaciones que la apoyaron, poco se hubiera hecho para limitar los impactos del gasoducto en el parque y sobre los objetivos de conservación de recursos naturales.

CABI también tomó algunas medidas que han contribuido a la mejora de condiciones socio-económicas locales. En el contexto latinoamericano, otros han demostrado que si los campesinos pierden control sobre la producción agrícola de subsistencia es sumamente difícil para ellos ganar suficiente dinero para reemplazar esta producción (Painter 1986). Semejante situación, también caracteriza a los izoceño-guaraníes. Los datos de la tabla 13.3 demuestran que el costo del reemplazo promedio para los cuatro principales cultivos agrícolas es \$ 3,1 por hora laboral. Este sueldo está muy por encima de las posibilidades de

los Izoceños y de la inmensa mayoría de la población boliviana. Por lo tanto, los pasos tomados por CABI para asegurar la disponibilidad de tierra y los derechos de tenencia de tierra de los Izoceños han sido importantes en cuanto que permiten que la población local pueda mantener su producción agrícola de auto-subsistencia, lo cual es importante para sus formas de vida, y previene un potencialmente desastroso desmejoramiento de las condiciones de vida.

La estrategia de CABI también ha contribuido a la creación de un número significativo de oportunidades de empleo en la región. Los datos de cinco comunidades sondeadas demuestran que el 81,25% de los hogares no-zafreños y casi el 19% de hogares zafreños tienen por lo menos un miembro con un empleo local (Beneria-Surkin 1998).²² Un porcentaje importante de estos trabajos es el resultado directo de acciones tomadas por CABI durante esta década, y algunos (guarda parque o promotor para una ONG o un proyecto de CABI) son muy bien pagados por los estándares locales. Aunque datos anteriores a 1990 no existen, no cabe duda que estos empleos han contribuido a una mejoría de las condiciones de vida regionales.

Estos pasos positivos hacia la sostenibilidad regional son negativamente contrarrestados por una serie de factores que a la larga harán que la estrategia de CABI probablemente no sea sostenible. Para empezar, las oportunidades de empleo locales no son sostenibles debido a que muchos de estos trabajos son con ONGs o en el proyecto Kaa-Iya, y cuando se termine la financiación para estos proyectos, será difícil reemplazarlos, particularmente, con trabajos con sueldos semejantes. Otro problema ha sido que estos empleos no han sido equitativamente distribuidos, un número pequeño de familias poderosas son los principales beneficiarios.

Para el gran número de hogares Izoceños que no han sido beneficiados con las oportunidades de empleo locales, no ha habido suficiente impulso para crear otras oportunidades socio-económicas. La inmensa mayoría de los fondos recibidos por CABI y la Fundación (es decir el parque, el proyecto Kaa-Iya y el PDPI) han ido a la conservación de recursos naturales u otras actividades no relacionadas con el desarrollo. Por ejemplo, en el PDPI sólo \$ 296.000 de \$ 3,7 millones se encuentra directamente destinados para el desarrollo y además este monto es para proyectos en los

Tabla 13.3: Rendimientos, Horas Laborales, y Costo de Reemplazo de los Cuatro Principales Cultivos Agrícolas en Izozog²³

Cultivo	Rend. Kgs/Hec	Horas Laborales/Hec	Horas Laborales/kg.	Precio/Kg. en US\$	Costo de Reemplazo/ Hora Laboral en US\$
Maíz	1840	344	0,19	0,15	0,79
Frijol	1380	172	0,12	0,61	5,1
Yuca	11500	344	0,03	0,15	5,0
Arroz	1840	688	0,37	0,53	1,43
Promedio Total	4140	387	0,18	0,36	3,1

tres territorios indígenas afectados (Chiquitano, Ayoreode e Izocéño-Guaraní).

Los proyectos de desarrollo de las ONGs en la región también han tendido a ser ineficaces (Massud Rodríguez 1992), lo cual se demuestra en lo que un Izocéño dijo con respecto a una ONG: "En 7 años que ya ha trabajado en esta zona del Alto y Bajo Izozog no hemos visto el provecho de su trabajo. Durante estos años solo nos han traído plantas que no producen."²⁴

Dado que durante varios años CABI y la Fundación han estado coordinando con las ONGs, ellos también deben asumir parte de la responsabilidad por la ineficacia de estos proyectos. En general, CABI ha delegado a las ONGs la responsabilidad de llevar a cabo los proyectos y no les ha presionado para que diseñen proyectos que más adecuadamente reflejen el contexto socio-económico y cultural regional.²⁵ La estructura vertical y no-participativa de los proyectos de las ONGs, que en parte ha contribuido al fracaso, también ha permitido continuar, con un modelo que la propia CABI reproduce en algunos sentidos. Es así que a pesar de ciertos adelantos positivos, las perspectivas futuras respecto al mejoramiento de las condiciones de vida en Izozog no son brillantes, a menos que CABI dirija una mayor atención a este problema o que las ONGs empiecen a ser más eficaces.

Una amenaza mayor para la sostenibilidad de la estrategia de CABI es la dinámica socio-política de Bolivia y de las instituciones de desarrollo nacionales e internacionales. Por lo menos desde la revolución nacional boliviana en 1952, el principal instrumento para el desarrollo nacional, sobre todo en las tierras bajas, ha sido la explotación de los recursos naturales como lo son los hidrocarburos. Dada la invasión de capitales extranjeros en el sector de los hidrocarburos en años recientes

(Kohl 1998) y las inversiones masivas que se están haciendo en este sector, las perspectivas de expansión futura de este tipo de desarrollo son asombrosas.²⁶ Esto es ominoso debido a que esta industria tiene una larga historia de destrucción ecológica, así como de abuso de los derechos indígenas (BBC 1999; Thomson & Dudley 1989).

En Bolivia, las posibilidades de que los pueblos indígenas o los ecologistas puedan detener proyectos de hidrocarburos son casi nulas debido a la dinámica política y el poder socio-económico nacional de esta industria. La Constitución boliviana establece que el subsuelo nacional es de propiedad del gobierno. Por consiguiente, el gobierno puede otorgar concesiones petroleras o de producción de gas natural en cualquier parte del país. Además, el poder económico nacional de este tipo de desarrollo hace que, a pesar de la Ley del Medio Ambiente que proscribe las concesiones petroleras o de gas natural dentro de un parque nacional, es la Ley de Hidrocarburos la que casi siempre tiene prioridad. Aunque CABI es coadministrador del parque, lo máximo que pudo hacer fue limitar los impactos medioambientales y socio-económicos del gasoducto Bolivia-Brasil.

La sostenibilidad se complica todavía más debido a las perspectivas de un masivo proyecto de exploración petrolera. Actualmente, una empresa petrolera privada (Chaco S.A) está llevando a cabo un estudio de impacto ambiental como un primer paso en sus planes para abrir la exploración del petróleo dentro del parque en un futuro cercano. Cuando esto tenga lugar, es probable que los impactos medioambientales y socio-económicos sean mucho mayores a aquellos ocasionados por el gasoducto. La exploración petrolera significa la contaminación potencial de las fuentes de

agua locales, la deforestación, la apertura de caminos, lo cual facilita la entrada de los colonos, ganaderos y agricultores, y la presencia de un importante número de trabajadores durante un largo período. Aunque CABI no dudará en limitar los impactos de este proyecto, será incapaz de detenerlo, o a otros semejantes en el futuro. En este contexto de desarrollo las perspectivas de que la estrategia de CABI pueda, a largo plazo, ser sostenible no son buenas.

Los cambios continuos en la dinámica política boliviana así como los cambios potenciales en las prioridades de instituciones de desarrollo nacionales e internacionales también hacen que la estrategia descentralizada de CABI no sea sostenible. En la década de los noventa, CABI se ha beneficiado de un contexto nacional en que el gobierno, las ONGs, y los donantes internacionales estaban poniendo un mayor énfasis en la conservación ambiental y los pueblos indígenas. Sin embargo, la elección del presidente Hugo Banzer en 1997 trajo una agenda política en la cual el ambiente y los indígenas tienen menos prioridad que en la anterior administración.

Esto, por ejemplo, se evidenció en la falta casi total de preocupación por los impactos del gasoducto de Bolivia-Brasil por parte del gobierno. Dada la actual crisis económica en Latinoamérica y a nivel global y una historia de cambiantes modas de desarrollo, es muy probable que las prioridades de los bancos multilaterales, las agencias de desarrollo internacionales y las ONGs también cambiarán en un futuro cercano.²⁷ En el contexto de un terreno político en proceso de cambio y cambios en la agenda del mundo de desarrollo, CABI podría quedar con menos apoyo financiero e institucional, lo cual disminuiría significativamente las posibilidades de asegurar la sostenibilidad de su estrategia regional.

Conclusiones: pasos positivos en un contexto equivocado

A través de la transformación en la estructura socio-política Izoceña y la utilización de una estrategia de negociación, CABI ha sido capaz de convertirse en un actor político importante y continuar la lucha histórica de los Izocéños por el territorio y el acceso a los recursos naturales. Esta transformación fue posible porque los líderes del CABI pudieron entender los intereses y normas de la política nacional, las instituciones de desarrollo y las organizaciones medioambientales y a su vez estas normas fueron incorporadas dentro del CABI y la Fundación. Esto demuestra una capacidad enorme de aprendizaje e innovación (North 1990; Storper & Salais 1997) que, en un contexto nacional e internacional favorable al ambiente y a los pueblos indígenas, habilitó a CABI para llevar a cabo una estrategia descentralizada de desarrollo sostenible regional.

Esta estrategia hizo posible que CABI diera pasos positivos hacia mejorar las condiciones de vida en Izozog y asegurar la conservación de los recursos naturales para las futuras generaciones. Sin embargo, las perspectivas a largo plazo son que esta estrategia no será sostenible por tres razones: primero, quizás debido a las prioridades de sus fuentes financiadoras, la mayoría de los recursos financieros recibido por CABI han sido destinados a la conservación ambiental, y ni CABI ni las ONGs han engendrado alternativas capaces de mejorar las condiciones locales de vida; segundo, las posibilidades de exploración petrolera dentro del parque en un futuro cercano y un panorama económico y político que favorece este tipo de desarrollo comprometen enormemente la sostenibilidad. Finalmente, un terreno político nacional en proceso de cambio y cambios potenciales en las prioridades del

mundo en desarrollo dificultarán los objetivos de CABI.

Este estudio de caso demuestra que las organizaciones indígenas son capaces de llevar a cabo estrategias de desarrollo sostenibles descentralizadas y positivas. Sin embargo, esta capacidad no es suficiente debido a que la sostenibilidad está vinculada tanto al contexto socioeconómico y político local como al regional, nacional, y global. Mientras la capacidad de innovación y negociación de CABI le ha permitido lograr éxitos importantes, por sí mismo no puede reducir la velocidad de expansión o detener el énfasis económico nacional irracional en la explotación de hidrocarburos y otros recursos naturales. A menos que, las instituciones nacionales e internacionales de desarrollo y medio ambiente se unan a CABI para presionar al gobierno para que modifique los modelos de desarrollo nacionales, el guión más probable es que la estrategia de CABI no sea sostenible.

Finalmente, Bebbington (1993) propone que las organizaciones indígenas y las ONGs pueden jugar un papel importante al promover el desarrollo alternativo participativo, que sea viable y que combine la 'tradición' y modernidad, tomando en cuenta las condiciones socio-culturales locales para mejorar las condiciones de vida. Mientras que organización como CABI ha navegado la modernidad con bastante éxito, en sus propios términos, ni esta organización ni las ONGs en la región han tomado los pasos necesarios para lograr que la población de Izoceña enlodada en pobreza pueda hacer lo mismo. Sin alternativas dirigidas a las necesidades socio-económicas de Izoceño-Guaraníes y que les proporcionen medios más eficaces para controlar su integración con los procesos económicos continuos, ninguna estrategia de desarrollo regional, sea de CABI u otras organizaciones, podrá ser sostenible.

Notas

- 1 Actualmente el autor está completando su disertación doctoral en la Facultad de Planificación Urbana de la Universidad de California-Los Angeles (UCLA). Me gustaría reconocer el apoyo recibido del Instituto Internacional de Educación Fulbright y el Programa de Estudios Latinoamericanos de la UCLA por la concesión de becas para realizar investigación de campo en Bolivia de Agosto de 1997 a Diciembre de 1998. Un Chancellor's Fellowship de UCLA ha proporcionado apoyo para escribir mi disertación. La Fundación Tinker y Programa de Estudios Latinoamericanos, la Facultad de Planificación Urbana y la División de Post-Grado de UCLA han proporcionado becas de viaje y otros apoyos. Gracias a CABI por apoyar mi investigación y a mis ayudantes Izoceño-Guaraníes (Donaldo Vaca, Ignacio Segundo y Delcio Moreno) por su ayuda con traducción y sus importantes aportes a mi conocimiento del mundo Izoceño. También quiero agradecer a Sonia Arellano, Lourdes Beneria, Ben Kohl, Lillian Painter, Nancy Postero, y Robert Wallace por sus valiosos comentarios constructivos sobre versiones anteriores de este trabajo.
- 2 Debido a diferencias lingüísticas y culturales los antropólogos dividen los guaraníes en Bolivia en tres subgrupos: ava, izoceño, y simba (ver Albo 1990).
- 3 Sin duda, la utilización de la negociación política como una herramienta para defender intereses territoriales no era nueva entre los guaraníes. Por ejemplo, cuando una de las rebeliones armadas más grandes contra la corona española tuvo lugar entre 1799 y 1809, un Capitán (Cumbay) de la región de Ingre en Chuquisaca

- prefirió negociar un convenio con la corona. Él viajó a la Real Audiencia de Charcas en la Plata en un intento por negociar con los españoles una solución a la ocupación creciente de tierra guaraní por los ganaderos. Sin embargo, cuando esta estrategia no logró los resultados deseados, Cumbay se unió a la rebelión que todavía continuaba. Las estrategias de negociación no eran nuevas pero lo que cambió en el período posterior a 1892 fue que la negociación se volvió la principal y única arma de lucha disponible para Izocéño-Guaraníes (Ver Combes 1996 y Combes & Saignes 1991).
- 4 Ciertamente, la explotación de los recursos naturales y la expansión de la frontera agrícola no son procesos nuevos en Bolivia y han sido los medios principales del crecimiento económico por lo menos desde la revolución boliviana en 1952. Sin embargo, lo que hicieron las políticas neoliberales fue fomentar una mayor expansión del crecimiento de estos sectores económicos, creando conflictos sociales y ecológicos más agudos.
 - 5 En parte la movilización social de grupos indígenas en las tierras bajas no estuvo vinculada a sindicatos porque históricamente ellos habían sido excluidos de estas organizaciones (Healy 1983). A finales de los ochenta y principios de los noventa, movimientos con demandas relacionadas con identidad estaban surgiendo en todas partes de la América Latina. Estos movimientos estuvieron vinculados a la problemática indígenas así como a los derechos homosexuales, los derechos de la mujer, y otras formas de identidad étnica. Ver Alvarez y Escobar 1992; Slater 1985.
 - 6 En Bolivia el municipio, especialmente en zonas rurales, es más semejante a lo que en Estados Unidos se denomina un condado.
 - 7 Aunque esta ley representa un gran paso adelante para el fortalecimiento político y social de los grupos indígenas del oriente boliviano, todavía hay que ver hasta qué punto produce cambios profundos que realmente benefician a los indígenas.
 - 8 Esta cifra es el cálculo proporcionado por CABI y parece corresponder a mis datos así como a los de otros estudios (ver Beneria-Surkin 1998; Hirsch 1991; Massud Rodríguez 1992).
 - 9 Para los guaraníes, el término karai se refiere a alguien que no es guaraní y en general un karai es un blanco o criollo. Sin embargo, en el curso de la investigación en la región se observó que esta categoría étnica no está muy claramente delimitada o por lo menos no está definida meramente por el color de la piel o el idioma hablado. Parece que el punto principal de definición es si uno tiene un padre o madre guaraní. Si es así se considera que uno es guaraní.
 - 10 Estos datos, así como todos los que se presentan en este trabajo provienen de sondeos realizados en las comunidades Izocéñas de agosto de 1997 a mayo de 1998 (ver Beneria-Surkin 1998). El porcentaje de población Karai representa la proporción de Karais en la población entrevistada dentro de cada comunidad.
 - 11 El valor agregado es la suma de ingresos y los costos de reemplazo de la agricultura, la pesca y la cacería. Este valor puede considerarse como un sustituto para el ingreso total y fue calculado con datos sobre cacería en Izozog obtenidos de WCS y el proyecto Kaa-Iya. Debido a que las cantidades cazadas y pescadas son estimadas, estos números sólo se pueden considerar como una aproximación.
 - 12 Los datos demuestran que los karais tienden a concentrarse en la crianza de animales y raramente migran a la zafra. Al contrario, los Guaraníes ponen mayor énfasis en la producción agrícola y la migración a la zafra es uno de sus medios más importantes de generar ingresos. Para una discusión extensa de la diferenciación en la organización de producción en Izozog ver Beneria-Surkin 1998.
 - 13 Como ha ocurrido con otros grupos indígenas en América Latina y en otras partes del mundo, es posible que con el tiempo izocéño-guaraníes hayan incorporado cultivos introducidos en su sistema de producción agrícola en una forma ecológicamente sostenible. Sin em-

- bargo, hasta la fecha ninguna investigación ha documentado si esto es así. Ver Dove 1993 y Reed 1995 para una discusión extensa de cómo las pueblos indígenas han podido adaptar cultivos introducidos a los ecosistemas que ellos habitan.
- 14 Los problemas en estos proyectos de desarrollo señalados aquí no son exclusivos de esta región.
 - 15 La realidad de la política boliviana y de desarrollo hace que frecuentemente sea necesario tomar decisiones rápidamente lo cual difícilmente se puede hacer si todo tiene que ser debatido y decidido en asambleas que pueden durar hasta tres días. Por lo tanto, hay razones por las cuales el CABI necesita tomar ciertas decisiones fuera de las asambleas.
 - 16 La transformación de los papeles de Capitanes es similar a lo que Whitten (1976) describe en el caso de los Shuar del oriente ecuatoriano. Su análisis muestra que cuando los Shuar entraron cada vez más en contacto con la sociedad ecuatoriana y las condiciones socio-económicas locales sufrieron cambios serios. Sin embargo, encontraron formas de adaptar sus prácticas culturales y formas de gobierno al contexto que les rodeaba. Bebbington (1996) también argumenta que formas similares de adaptación y transformación son necesarias en las organizaciones campesinas de Bolivia.
 - 17 Traducción propia.
 - 18 Observación personal en la Asamblea General llevada a cabo en la comunidad de La Brecha del 26 a 28 de agosto de 1997.
 - 19 En 1994, como parte de sus reformas neoliberales, el gobierno boliviano privatizó 50% de varias industrias incluyendo YPFB. Ver Kohl 1998 para una discusión extensa de este proceso y sus resultados.
 - 20 Como uno de los financiadores principales del gasoducto, el cual sería construido por Petrobrás, el Banco Mundial jugó un papel importante en asegurar que las empresas respetarán las normas medioambientales y negociarán con los pueblos indígenas. Sin tal apoyo no cabe duda que el CABI hubiera tenido mucho menos influencia vis-à-vis en su negociación con los dueños del gasoducto.
 - 21 En parte, la falta de población dentro y en los alrededores del parque ha facilitado los esfuerzos de conservación. Los Izocéños representan la mayoría de población circundante, y con pocas excepciones no hay personas viviendo en o llevando a cabo actividades productivas dentro del parque.
 - 22 Los hogares zafreros son aquéllos en los que por lo menos un miembro migra anualmente a la zafra. Hogares no-zafreros no tienen ningún miembro que participe en esta actividad.
 - 23 Los datos sobre los rendimientos vienen de la investigación de Denize Cortez quien también calculó las horas de trabajo necesarias para cultivar una hectárea de maíz en Izozog. A raíz del número de horas requeridas para el maíz se ha hecho un estimativo de las horas laborales necesarias para los otros cultivos (ver Cortez 1995). El número de horas laborables incluye: tala y quema, preparación de diques y bordes, limpieza de canales de irrigación, siembra, cosecha, y carpida. Los precios son el costo en el mercado local de un kilogramo de cada cultivo y para cambiarlos a dólares se utilizó la tasa de cambio en Noviembre de 1998 que era 5,71Bs-/Dollar. El costo de reemplazo por hora laboral es el precio de mercado de la cantidad de cada cultivo producido en una hora de trabajo y estas cifras representan el costo de reemplazo de la producción agrícola de subsistencia (ver Painter 1986 para una explicación más detallada de cómo se calcula esta cifra).
 - 24 La entrevista del grupo se llevó a cabo en Copere, Izozog el 10 de marzo de 1998. La traducción del guaraní al español fue hecha por Angel Segovia.
 - 25 Tales proyectos de desarrollo serían semejantes a lo que Bebbington (1993) ha descrito como desarrollo indígena, una forma de desarrollo que incorpora tecnología moderna así como las prácticas socioculturales y formas de identidad locales.

- 26 Por ejemplo, el lado boliviano del gasoducto Bolivia-Brasil costó aproximadamente \$453 millones. Entre 1993 y el año 2000 el total de inversiones en el sector de hidrocarburos será \$4.372 mil millones según el Ministerio boliviano de Comercio, (ver *El Deber* 1999).
- 27 Ver Escobar 1994 para una discusión de la historia del desarrollo y las cambiantes modas.

Referencias

- Adler, G. H. 1998. Impacts of resource abundance on populations of a tropical forest rodent. *Ecology* 79:242-254.
- Afsah, S. 1992 *Extractive reserves: Economic-environment issues and marketing strategies for non-timber forest products*. ENVAP, World Bank, Washington
- Albo, X. 1990 *La Comunidad Hoy*. La Paz: CIP-CA.
- Alcorn, Janis B. 1984. *Huastec Mayan ethnobotany*. Austin: University of Texas Press.
- Allegretti, M.H. 1990. Extractive reserves: an alternative for reconciling development and environmental conservation in Amazonia. En: *Alternatives to Deforestation*. Anderson, A.B., ed. New York: Columbia University Press, pp. 252-264
- Allen, P.H. 1965b. *Raphia* in the Western World *Principes*, 9: 66-70.
- Allen, P.H. 1965a. Rain forest palms of Golfo Dulce. *Principes*, 9:48-66.
- Alvarez, S & A. Escobar (Eds.) 1992 *The Making of Social Movements in Latin America: Identity, Strategy and Democracy*. Boulder: Westview Press.
- Alves, A.I. 1995. Reserva extrativista do Rio Cajari. En: *Reservas Extrativistas*. Rui Murieta, J. & R. Pinzón Rueda, eds. IUCN, Glanz, Switzerland. pp.85-95.
- Amend, S. & Amend, T. 1995. *National Parks without People? The South American Experience*, IUCN - The World Conservation Union, Quito, Ecuador.
- Amo, R.S. del, & P.J. Ramos 1993. Use and management of secondary vegetation in a humid-tropical area. *Agroforestry Systems* 21:27-42.
- Anderson, A.B. 1992. Land use strategies for successful extractive economies. *Advances in Economic Botany* 9:45-62.
- Anderson, A.B. (ed.) 1990a *Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use of the Amazon rain forest*. New York: Columbia University Press.
- Anderson, A.B. 1990b. Deforestation in Amazonia: Dynamics, Causes, and Alternatives. En: *Alternatives to Deforestation*. Anderson, A.B., ed. New York: Columbia University Press, pp. 3-23.
- Anderson, A.B. 1988. Use and management of native forests dominated by Açaí palm (*Euterpe oleracea*) in the Amazon estuary. En: *The Palm - Tree of Life: Biology, Utilization, and Conservation*. *Advances in Economic Botany* 6: pp.144-154
- Anderson, A.B. & A. Gély 1985. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico (Ilha das Onças, Município de Barcarena, Estado do Pará). *Acta Amazônica* 15 (1-2): 195-224.
- Anderson, A.B. & M. A.G. Jardim. 1989. Costs and benefits of floodplain forest management by rural inhabitants in the Amazon estuary: A case study of açaí palm production. En: *Fragile lands of Latin America: the search for sustainable uses*. J.O. Browder, ed. Boulder, CO: Westview Press, pp. 114-129.
- Anderson, A.B. & E.M. Ioris 1992. Valuing the rain forest: Economic strategies by small scale forest extractivists in the Amazon estuary. *Human Ecology* 20: 337-369.
- Anderson, A.B., P. Magee, A. Gély, & M. A. G. Jardim. 1994. Forest management patterns in the floodplain of the Amazon estuary. *Conservation Biology* 9(1):47-61.
- Anderson, A.B., P.H. May, & M.J. Balick 1991. *The subsidy from nature: palm forests, peasantry and development on an Amazon frontier*. New York: Columbia University Press.
- Anderson, P.J. 1998. *Demography, stem harvest, and conservation of the palm. Iriartea deltoidea*. PhD thesis. Univ. of Florida. 199p.
- Anderson, R. & S. Mori. 1967. A preliminary investigation of *Raphia* palm swamps. Puerto Viejo, Costa Rica. *Turrialba* 17(2): 221-224.
- Anderson, S.D. 1991. Engenhos da várzea: uma análise de declínio de um sistema de produção tradicional na Amazônia. En: *Amazônia, a fronteira agrícola 20 anos depois*. Lená, P. & A.E. de Oliveira, eds. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, pp.101-121.
- Andrade, A. 1986. *Investigación Arqueológica de los Antrosoles de Araracuara*. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República, Bogotá.
- Arellano, S & A. E. Arambiza, 1999. NGOs, the state, and civil society (manuscripto no inédito).

- Arhem, K. 1998. *Makuna portrait of an amazonian people*. Smithsonian Institution press. Washington & London.
- Arhem, K. 1996. The cosmic food web. Human-nature relatedness in the Northwest Amazon. En: *Nature and Society, anthropological perspectives*. Philippe Descola & Gislí Pálsson, eds, pp183-204. Routledge, London & New York.
- Arnold, J.E.M. 1995. Farming the issues. En: *Tree management in farmer strategies: Responses to agricultural intensification*, J.E.M. Arnold id P.A. Dewees Eds, pp. 3-17. Oxford University Press, Oxford.
- Arnt, R. (ed.) 1994. *O destino da floresta. Reservas extrativistas e desenvolvimento sustentável na Amazônia*. Rio de Janeiro: Instituto de Estudos Amazônicos e Ambientais, Fundação Konrad Adenauer.
- Auer, B.1993. Allometric equation for 13 native tree species of the Amazonian estuary floodplain. *Working Paper of Tropical Resources Institute, School of Forestry and Environmental Studies*, Yale University, 1-18.
- Aviz, Adriana de. 1997. *O tempo da fábrica - o disciplinamento dos trabalhadores da indústria pesqueira (Belém, Pa): um estudo comparativo*. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Sociais, Universidade Federal do Pará, orientado por Ivete Nascimento. Belém.
- Azevedo, J.L. de. (ed). 1928 (1925-1928). *Cartas do padre Antonio Vieira [1654]*. vol. I-III. Imprensa da Universidade, Coimbra, Portugal.
- Bailey, L.H. 1935. Certain palms of Panama. *Genes Herbarium*, 3:33-116.
- Bakx, K. 1988. From proletarian to peasant: rural transformation in the state of Acre, 1870-1986. *Journal of Development Studies* 24(2):141-60.
- Balée, W. 1992. People of the fallow: a historical ecology of foraging in lowland south America. *Conservation of Neotropical Forest*. Kent H. Redford & Christine Padoch, Eds. pp 35-57. Columbia University Press.
- Balée, W. 1989. The culture of the Amazon forest. En: *Resource management in Amazonia: indigenous and folk strategies*. Posey, D.A. y Balée, W. Eds. pp. 1-21. *Advances in Economic Botany* 7. Bronx: New York Botanical Garden, Bronx.
- Balée, W. & A. Gély, 1989. The culture of Amazon forests. En: *Resource management in Amazonia: indigenous and folk strategies*. Posey, D. A., y Balée, W. Eds., pp. 129-158. *Advances in Economic Botany*, Vol. 7. New York Botanical Garden, Bronx.
- Balick, M.J. (ed). 1988. *The palm - tree of life: Biology, utilization, and conservation*. *Advances in Economic Botany* 6, New York Botanical Garden, New York.
- Balick, M.J. 1979. Amazonian oil palms of promise: A survey. *Advances in Economic Botany* 33:11 -28.
- Barel, Yves. 1973. *La reproduction sociales: systemes vivants, invariance et changement*. Paris: Editions Anthropos.
- Barham, B.L. & O.T. Coomes 1996. *Prosperity's promise: the Amazon rubber boom and distorted economic development*. Dellplain Latin American Studies No. 34. Boulder, CO: Westview Press.
- Barrow, C.1990. Environmentally Appropriate, Sustainable Small-Farm Strategies for Amazonia. En: *The Future of Amazonia: Destruction or Sustainable Development?* D. Goodman & A. Hall. Eds., pp 360-382. Macmillan. London.
- Barzetti, V. 1993. *Parks and Progress*, IUCN - The World Conservation Union, Cambridge, UK.
- Bates, H.W. 1864. *A Naturalist on the River Amazons*. London John Murray. 465p.
- Bawa, K.S. & R.A. Godoy. 1993. The economic value and sustainable harvest of plants and animals from the tropical forest: assumptions, hypotheses, and methods. *Economic Botany* 47:215-219.
- BBC World: Americas 1999. Indians make their way through New York's urban jungle. February 2.
- Bebbington, A. 1996. Organizations and intensifications: campesino federations, rural livelihoods and agricultural technology in the Andes and Amazonia. *World Development* 24:1161-1177.
- Bebbington, A 1993. Modernization from Below: An Alternative Indigenous Development? *Economic Geography*, 69 (3): 274-292.
- Bebbington, A. & R. Riddell. 1995. The direct funding of southern NGOs by donors: new agendas and old problems. *Journal of International Development* 7:879-893.
- Bebbington, A. & G.Thiele 1993. *Non-governmental Organizations and the State in Latin America: Rethinking Roles in Sustainable Agricultural Development*. London: Routledge.
- Beckerman, Stephen.1987. Swidden in Amazonia and the Amazon rim. En: *Comparative farming systems*. B.L. Turner & Stephen B. Brush, Eds. pp.55-94. New York: Guilford Press.
- Beckerman, Stephen. 1983. Does the swidden ape the jungle? *Human Ecology* 11:1-12.
- Beneria-Surkin, Jordi 1998. *Análisis Socioeconómico e Histórico de Cinco Comunidades Izoceñas*. Santa Cruz, Bolivia: Plan de Manejo CABI-WCS-USAID.
- Benites, J.R. 1990. Agroforestry systems with potential for acid soils of the humid tropics of Latin America and the Caribbean. *Forest Ecology and Management* 36:81-101.

- Biswanger, H. 1991. Brazilian policies that encourage deforestation in the Amazon. *World Development* 19 (7):821-29.
- Bodmer, R. & Ayres, J. 1991. Sustainable development and species diversity in Amazonian forests. *Species* 16, 22-24.
- Bodmer, R. & P. Puertas. 2000. Community-based co-management of wildlife in the Peruvian Amazon. En: *Evaluating the sustainability of hunting in tropical forests*. J.G. Robinson y E.L. Bennett, Eds. pp. 395-400. New York: Columbia University Press.
- Bodmer, R., J. Penn, P. Puertas, L. Moya I., & T. Fang. 1997. Linking conservation and local people through sustainable use of natural resources: community based management in the Peruvian Amazon. En: *Harvesting wild species: Implications for biodiversity conservation*. C.H. Freese, Ed. pp. 315-358. London: The Johns Hopkins University Press.
- Bodmer, R.E., Fang, T., Moya I., L. & Gill, R. 1994. Managing wildlife to conserve Amazonian forests: Population biology and economic considerations of game hunting. *Biological Conservation* 67, 29-35.
- Bodmer, R.E. 1994. Managing wildlife with local communities in the Peruvian Amazon: the case of the Reserva Comunal Tamshiyacu-Tahuayo. En: *Natural connections. Perspectives in community based conservation*. pp113-34. Western, D. y Wright, R.M. Eds. Covelo, CA: Island Press.
- Bodmer, R.E. 1990. Fruit patch size and frugivory in the lowland tapir (*Tapiris terrestris*). *Jour. Zool.* (London) 222: 121-128.
- Bojanic, Alan 1988. *Tenencia y Uso de la Tierra en Santa Cruz: Evaluación de la Estructura Agraria en el Area Integrado de Santa Cruz*. La Paz: Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario.
- Bolivian Times 1997. Gas Companies Sign Historic Pact With Indigenous Peoples. *Bolivian Times* December 11; 8.
- Boserup, E. 1965. *The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change Under Population Pressure*. Aldine Publishing Company. New York.
- Bouillenne, R. 1930. *Un voyage botanique dans le bas-Amazone*. Archives de l'Institut de Botanique de l'Université de Liege 8:1-185.
- Bromley, D. 1994. Economic dimensions of community-based conservation. En: *Natural connections: Perspectives in community-based conservation*. D. Western y R.M. Wright, Eds. pp. 428-447. Washington, D.C.: Island Press.
- Brookfield, H., & C. Padoch 1994. Appreciating agrobiodiversity: a look at the dynamism and diversity of Indigenous farming practices. *Environment* 36 (5):6-11, 37-45.
- Browder, J.O. 1992a. The limits of extractivism: tropical forest strategies beyond extractive reserves. *BioScience* 42(3):174-182.
- Browder, J.O. 1992b. Social and economic constraints on the development of market-oriented extractive reserves in Amazon rain forests. En: *Non-Timber Products from Tropical Forests*. Nepstad, D.C. & S. Schwartzman, Eds. pp. 33-42. *Advances in Economic Botany* 9, New York.
- Browder, J.O., & B.J. Godfrey, 1997. *Rainforest cities: urbanization, development, and globalization of the Brazilian Amazon*. Columbia University Press, New York.
- Brown, J. C. 1997. *Relatório final: componente fauna - equipe de abelhas*. Governo do Estado de Rondônia - PLANAFLORO - Zoneamento do Estado.
- Buckland, S., Anderson, D., Burnham, K. & Laake, J. 1993. *Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Chapman & Hall, New York.
- Burgett, M. 1996. International aid and beekeeping: is it working? *Bee World* 77:173-175.
- Burkhalter, S.B. & R.F. Murphy, 1989. Tapper and sappers: rubber, gold and money among the Munducurú. *American Ethnologist* 16(1):100-16.
- Calero Hidalgo, R. 1992. The tagua initiative in Ecuador: a community approach to tropical rainforest conservation and development. En: *Sustainable harvest and marketing of rainforest products*. Plotkin, M. & Famille, L. Eds pp. 263-731. Covelo, CA: Conservation International, Island Press.
- Calkins, C. F. 1974. *Beekeeping in Yucatán: a study in historical-cultural zoogeography*. Dissertation, University of Nebraska.
- Calzavara, B.B.G. 1972. As possibilidades do açazeiro no estuário amazônico. *Boletim da Fundação de Ciências Agrárias do Pará* 5:1-103.
- Camargo, J. M. F. 1994. Biogeografia de Meliponini (Hymenoptera, Apidae, Apinae): a fauna Amazônica. En *II Encontro sobre Abelhas*, págs. 46-59. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil: Editora Legis Summa Ltda.
- Campbell, C. 1996. *Forest, field and factory: changing livelihood strategies in two extractive reserves in the Brazilian Amazon*. PhD thesis Univ. of Florida. 194p.
- Campos, A. J.. 1993. Movimentos sociais de pescadores amazônicos. En: *Póvos das águas: realidade e perspectivas na Amazônia*. Lourdes Gonçalves Furtado, Wilma Leitão, & Alex Fiuza de Mello, eds. Coleção Eduardo Galvão. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi.
- Carvajal, G.de. 1934. *The discovery of the Amazon*, H.C. Heaton (ed.). New York: American Geographical Society.

- Cavelier I, C. Rodríguez, L. F. Herrera, G. Morcote & S. Mora 1991. No solo de caza vive el hombre: ocupación del bosque amazónico, Holoceno temprano. En: *Ambito y ocupaciones tempranas de la América tropical*, I. Cavelier & S. Mora. Eds, pp 27-44. Fundación Erigaie -Instituto Colombiano de Antropología. Bogotá.
- Cavelier I, L. F. Herrera, S. Rojas & F. Montejo 1999. Las Palmas como Mediadoras en el Origen de las Plantas Cultivadas en el Caquetá, Noroeste Amazónico. Ponencia presentada al I Congreso de Arqueología en Colombia: La Arqueología Colombiana Ante los Nuevos Paradigmas del Siglo XXI. Sociedad Colombiana de Arqueología - Universidad de Caldas Manizales, 28 al 30 de octubre de 1999. Inédito.
- Cavelier I, S. Mora & L. F. Herrera 1990. Estabilidad y dinámica agrícola: Las transformaciones de una Sociedad Amazónica. En: *Ingenierías Prehispánicas*, S. Mora, Ed, pp 73-109. Fondo FEN, Instituto Colombiano de Antropología.
- Centro de Apoio ao Pescador Artesanal do Brasil - CAPAB. 1996. Movimento nacional dos pescadores. São Luis, Maranhão.
- Clay, J. 1992a. Buying in the forest: a new program to market sustainably collected tropical forest products protects forest and forest residents. En: Redford, K.H. & Padoch, C. Eds. pp.400-15. *Conservation of neotropical forests: working from traditional resource use*. New York: Columbia University Press.
- Clay, J. 1992b. Some general principles and strategies for developing markets in North America and Europe for nontimber forest products. En: *Sustainable harvest and marketing of rain forest products*. Plotkin, M. y L. Famolare, eds. Washington: Island Press, pp. 302-309.
- Clay, J. 1992c. Some general principles and strategies for developing markets in North America and Europe for non-timber forest products: lessons from cultural survival enterprises, 1989-90. En: *1994 Non-timber products from tropical forests: evaluation of a conservation and development strategy*. Nepstad, D.C. & Schwartzman, S. Eds. pp.101-06. *Advances in Economic Botany 9*. Bronx, NY: New York Botanical Garden.
- Clay, J. & C.R. Clement 1993. *Selected species and strategies to enhance income generation from Amazonian forests*. FAO working paper, Rome.
- Cleary, D. 1990. *Anatomy of the Amazon gold rush*. Basingstoke: Macmillan and St. Anthony's College.
- Clement, C.R & H. Villachica. 1994. Amazonian fruits and nuts: potential for domestication in various agroecosystems. En: *Tropical tree: The potential for domestication and rebuilding of forest resources* R.R.B Leakey & A.C. Newton Eds., pp. 230-238. HMSO, London.
- Colchester, Marcus. 1984. Rethinking stone age economics: some speculations concerning the pre-Columbian Yanoama Economy. *Human Ecology* 12:291-314.
- Combes, I 1996. *Lyambae: Historia de la Capitanía Izocéña*. Santa Cruz, Bolivia: Capitanía del Alto y Bajo Izozog.
- Combes, I & T Saignes 1991. *Alterego: Naissance de l'Identite Chiriguano*. Paris: Cahiers de L'Homme/EHESS.
- Comissão Coordenadora Regional de Pesquisa na Amazônia - CORPAN. 1991. *Plano de ciencia e tecnologia para a Amazônia*. Belém: Editora Universitaria.
- Comissão do Recenseamento da Colônia Japonesa. 1964. *Burajiru no Nippon imin (The Japanese immigrant in Brazil)*. Tokyo: Univ. Tokyo Press.
- Condé, P. A. A. 1989. *Levantamento preliminar da flora apícola dos municípios de Ji-Paraná e Porto Velho, Rondônia*. Secretaria de Est. de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia.
- Condé, P. A. A., H. U. Rezende, & O. H. Melo. 1990. Fluxo de néctar e pólen em onze colônias de Apis mellifera no município de Ji-Paraná, Rondônia. *Ciência e Cultura* 42:978-983.
- Geografia do Brasil: Região Norte*, vol.1. IBGE, Rio de Janeiro.
- Cook, S.F. & R.F. Heizer. 1965. *Studies on the chemical analysis of archaeological sites*. Berkeley: University of California Press.
- Coomes, O.T 1996a. Income formation among Amazonian peasant households in north-eastern Peru: empirical observations and implications for market-oriented conservation. *Yearbook, Conference of Latin Americanist Geographers* 22:51-64.
- Coomes, O.T 1996b. State credit programmes and the peasantry under populist regimes: lessons from the APRA experience in the Peruvian Amazon. *World Development* 24(8):1333-46.
- Coomes, O.T. 1995. A century of rain forest use in western Amazonia: lessons for extraction-based conservation of tropical forest resources. *Forest Conservation History* 39(3): 108-20.
- Coomes, O.T., & G.J. Burt 1997. Indigenous market-oriented agroforestry: dissecting local diversity in western Amazonia. *Agroforestry Systems* 37: 27-44.
- Coomes, O.T., B.L. Barham & B. Craig 1996. Uso de recursos por los ribereños en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria: datos de una encuesta reciente e implicaciones para el manejo del área protegida. *Espacio y Desarrollo* (Lima) 8: 5-32.

- Corey, S. 1993. The rainforest harvest. Who reaps the benefit? *The Ecologist* 23(4): 148-153.
- Correia, M.P. 1926-1928. *Dicionário das plantas úteis do Brasil* (vol. 4 de 6). Imprensa Nacional, Rio de Janeiro.
- Cortez, D. 1995. *Identificación de Canales y Márgenes de Comercialización del Maíz en la Zona Alto y Bajo Izoog*. Thesis. Santa Cruz: Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Facultad de Ciencias Agrícolas.
- Coy, M. 1986. Realidade atropela os planos de POLONOROESTE. *Pau Brasil* 67-73.
- Cruz, E. 1958. *Colonização do Pará*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Belém.
- Cunha Franco, E. 1962. As terras pretas do planalto de Santarém. *Rev. Soc. Agron. Veterin.* Pará 8:17-21.
- Chernela, J. M. 1993. *The Wanano Indians of the Brazilian Amazon: a sense of space*. Austin: University of Texas Press.
- Chibnik, M. 1991. Quasi-ethnic groups in Amazonia. *Ethnology* 30(2):167-82.
- Chibnik, M. 1994. *Risky Rivers: The Economics and Politics of Floodplain Farming in Amazonia*, The University of Arizona Press, Tucson.
- Child, G. 1995. *Wildlife and people: the Zimbabwean success*. Wisdom Foundation, Harare.
- Daini Tomé-Açu Jichi-kai (eds.) 1984 *Amazon ni idomu: nyushoku 20-nen shi*. Associacao Cultural de Daini Tomé-Açu, Tomé-Açu.
- Davidar, P. & E.S. Morton. 1986. The relationship between fruit crop sizes and fruit removal rates by birds. *Ecology* 67: 262-265.
- Denevan, W. M. 1996. A bluff model of riverine settlement in prehistoric Amazonia. *Annals of the Association of American Geographers* 86:654-681.
- Denevan, W.M. 1992. Stone vs metal axes: The ambiguity of shifting cultivation in prehistoric Amazonia. *Journ. Steward Anthropol. Soc.* 20: 153-165.
- Denevan, W.M. 1966. *The aboriginal cultural geography of the Llanos de Mojos of Bolivia*. Ibero Americana 48. Berkeley: University of California Press.
- Denevan, W.M. & Padoch, C. (eds). 1988. Swidden-fallow agroforestry in the Peruvian Amazon. *Advances in Economic Botany* 5, New York Botanical Garden, New York.
- Devall, M. & Kiester, R. 1987. Notes on Raphia at Corcovado. *Brenesia*, 28: 89-96.
- Diário do Pará. 1993. May 13, A-11.
- Dixon, J. & Sherman, P. 1990. *Economics of Protected Areas: A New Look at Benefits and Costs*, Island Press, Washington, D.C.
- Dove, M. 1993. Uncertainty, humility, and adaptation in the tropical forests: the agricultural augury of the Kantu. *Ethnology*, 32 (2): 145-167
- Dufour, D. 1990. Use of tropical rainforests by native Amazonians. *Bioscience* 40(9):652-659.
- Eden, M.J., & A. Andrade 1987. Ecological aspects of swidden cultivation among the Andoke and Witoto indians of the Colombian Amazon. *Human Ecology* 15:339-359.
- Eden, M.J. W. Bray, L. Herrera, y C. McEwan 1984. *Terra preta* soils and their archaeological context in the Caquetá basin of Southeast Colombia. *American Antiquity* 49:125-140.
- El Deber 1999. Petrobras y Pluspetrol Adelantan Fuertes Inversiones. *El Deber*. April 1; B7.
- El Deber 1997a. Paralización fue por 'inconsulta' ingreso a zona protegida. *El Deber*. November 18; A12.
- El Deber 1997b. El Avance del gasoducto a Brasil enfrenta Problemas con etnias. *El Deber*. November 13; A21.
- Erickson, Clark L. 1995. Archaeological methods for the study of ancient landscapes of the Llanos de Mojos in the Bolivian Amazon. En: *Archaeology in the lowland American tropics: current analytical methods and applications*. Peter W. Stahl, Ed., pp. 66-95. Cambridge: Cambridge University. Press.
- Evans, C. 1964 Lowland South America. En: *Prehistoric man in the New World*. J. Jennings & E. Norbeck, Eds. pp. 419-450. Chicago: University of Chicago Press.
- Falesi, I. C. 1974. Soils of the Brazilian Amazon. En: *Man in the Amazon*. Charles Wagley, ed. Gainesville: University Presses of Florida, pp. 201-229.
- Falesi, I.C. 1972. O estado atual dos conhecimentos sobre os solos da Amazônia brasileira (Parte I: Zoneamento agrícola da Amazônia). *IPEAN Boletim Técnico* 54: 17-67.
- Faminow, M.D. 1998. *Cattle, deforestation and development in the Amazon: an economic, agronomic, and environmental perspective*. Wallingford y New York, CAB International.
- Faminow, M.D. 1997. Spatial economics of local demand for cattle products in Amazon development. *Agriculture Ecosystems and Development* 62(1): 1-11.
- FAO. 1995. *Non-wood forest products for rural income and sustainable forestry*. FAO Non wood forest products #7. Rome. 127p.
- FAO-CP. 1987. Brazil: Northwest I, II, and III technical review: final report. *Food and Agriculture Organization Cooperative Program* 141/86, CP-BRA 30 (E).

- Fearnside, P.M. 1996. Socio-economic factors in the management of tropical forests for carbon. En: *Forest ecosystems, forest management and the global carbon cycle*. Apps, M. & D. Price Eds., pp.349-361. Springer Verlag, Berlin,
- Fearnside, P.M. 1989. Extractive reserves in Brazilian Amazonia: an opportunity to maintain tropical forest under sustainable use. *BioScience* 39(6): 387-93.
- Fearnside, P.M., A.T. Tardin, L.G. Meira Filho 1990. *Deforestation rate in Brazilian Amazon*. INPE/INPA, São Jose dos Campos, 8pp.
- Fenner, M. 1985. *Seed Ecology*. Chapman and Hall, London. 151p.
- Ferreira, V.L.P. & Paschoalino, J.E. 1987. Pesquisa sobre palmito no Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL). *EMBRAPA: Proceedings from the first national conference of researchers on palm hearts*, May 26-28. EMBRAPA, Curitiba, Brazil.
- FIBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) 1992. *Sinopse preliminar do censo demográfico 1991* IBGE, Rio de Janeiro.
- Figueroa, F. de, C. de Acuña, et.al., 1986. Informes de Jesuitas en el Amazonas. *Monumenta Amazonica B1*. Iquitos: CETA, pp. 191-192.
- Firth, Raymond. 1974. *Elementos de organização social*. Antropologia Social. Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Floherschütz, G.H.H., A.K.O Homma, P.C. Kitamura & A.I.M. Dos Santos 1983. *O processo de desenvolvimento e nível tecnológico de culturas perenes: o caso da pimenta do reino no nordeste paraense*. Documento No. 23. Centro de Pesquisa Agropecuária do Tropico Humedo (EMBRAPA-CPATU), Belém.
- Forget, P.M. & T. Milleron. 1991. Evidence for secondary seed dispersal by rodents in Panama. *Oecologia* 87: 596-599.
- Foster, R.B. 1982. Famine on Barro Colorado Island. En: *The ecology of a tropical forest*. Leigh, E.G., Jr., A.S. Rand, & D.M. Windsor, Eds., pp. 201-212. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Fragoso, J. 1998. White-lipped peccaries and palms on the Ilha de Maracá. En: *Maracá: The Biodiversity and Environment of an Amazonian Rainforest*. W. Milliken & J. Ratter Eds. John Wiley & Sons Ltd., London.
- Frumhoff, P. 1995. Conserving wildlife in forests managed for timber. *BioScience* 45:456-464.
- Furtado, L. G. 1993. *Pescadores do Rio Amazonas: um estudo antropológico da pesca ribeirinha*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi.
- Furtado, L. G. 1987. *Currallistas e redeiros de Marudá: pescadores do litoral do Pará*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi.
- Furtado, L. G. 1980. *Currallistas e redeiros de Marudá: pescadores do litoral do Pará*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Ciencias Sociais da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Gamou, M. 1957. Amazonia ni okeru nikkei colonia no doka katei. En: *Imin: burajiru imin no jittai chosa*. Izumi, S. Ed., pp. 456-533. Kokon Shoin, Tokyo.
- Gentry, A. 1992. New non-timber forest products from western South America. En: *Sustainable harvest and marketing of rain forest products*. Plotkin, M. y L.Famolare, Eds. pp. 125-136. Washington, D.C.: Island Press
- Gentry, C. 1984. *Small scale beekeeping*. Washington, D.C.: Peace Corps.
- Gentry, H.H. 1993. Diversity and floristic composition of lowland tropical forest in Africa and South America. En: *Biological relationships between Africa and South America*. Goldblatt, P. Ed., pp. 500-547. Yale University Press, New Haven.
- Gnecco, C & S. Mora 1997. Early occupations of the tropical forest of northern South America by hunter-gatherers. *Antiquity* 71(273):683-690.
- Godoy, R.A. & K.S. Bawa. 1993. The economic value and sustainable harvest of plants and animals from the tropical forest: assumptions, hypotheses, and methods. *Economic Botany* 47:215-219.
- Goldman, I. 1963. *The Cubeo. Indians of the northwest amazon*. Illinois Studies in Anthropology. The University of Illinois Press, Urbana.
- Gómez-Pampa, A. & A. Kaus. 1990. Traditional management of tropical forests in Mexico. En: *Alternatives to Deforestation*. A.B. Anderson, Ed., pp. 45-64. New York: Columbia University Press.
- Gordon, Burton L. 1982. *A Panama forest and shore: Natural history and Amerindian culture in Bocas del Toro*. Pacific Grove: Boxwood Press.
- Gott, R. 1993. *Land Without Evil: Utopian Journeys Across the South American Watershed*. London: Verso.
- Gottdenker, N. & Bodmer, R. (En prensa). Reproduction and productivity of white-lipped and collared peccaries in the Peruvian Amazon. *Journal of Zoology*.
- Gourou, P. 1949. Observações geográficas na Amazônia. *Rev. Bras. Geog.* 11:354-408.
- Governo do Estado de Rondônia. 1997. *Programa de apoio às iniciativas comunitárias PAIC: cartilha informativa*. Secretaria de Estado do Plan, e Coord. Geral, Coord. Geral de PLANAFLORO.
- Governo do Estado de Rondônia. 1996. *Desmatamento em Rondônia (1978 a 1993)*. UNDP-Projeto BRA/94/007.

- Gray, A. 1990. Indigenous peoples and the marketing of the rainforest. *The Ecologist* 20 (6):223-37.
- Grimes, A., S. Loomis, P. Jahnige, M. Burnham, K. Onthank, R. Alarcón, W. Palacios Cuenca, C. Cerón Martínez, D. Neill, M. Balick, B. Bennett, & R. Mendelsohn 1994. Valuing the rain forest: the economic value of non-timber forest products in Ecuador. *Ambio* 23(7):405-10.
- Gross, D. R. 1983. Village movement in relation to resources in Amazonia. En: *Adaptive responses of native Amazonians*. Raymond B. Hames & William T. Vickers, Eds, pp. 429-449. New York: Academic Press.
- Guapindaia, V.L.C. 1993. *Fontes históricas e arqueológicas sobre os Tapajós: A Coleção Frederico Barata do Museu Paraense Emílio Goeldi*. Tese, Universidade Federal de Pernambuco.
- Guillaumet, J.L., P. Grenand, S. Bahri, F. Grenand, M. Lourd, et., al. 1990. Les jardins-vergers familiaux d'Amazonie centrale: un exemple d'utilisation de l'espace. *Turrialba* 40(1):63-81.
- Haffer, J. 1991. Mosaic distribution patterns of neo-tropical birds and underlying cyclic disturbance processes. En: *The mosaic-cycle concept of ecosystems* Remmert, H. Ed., pp85-105. Ecological Studies 85. Berlin: Springer-Verlag.
- Hall, P. & K.S. Bawa. 1993. Methods to assess the impact of extraction of non-timber tropical forest products on plant populations. *Economic Botany* 47:234-247.
- Halle, R. 1977. The longest leaf in palms? *Principes* 21:18.
- Harris, David R. 1971. The ecology of swidden cultivation in the Upper Orinoco rain forest, Venezuela. *Geographical Review* 61:475-495.
- Healy, Kevin 1983. *Caciques y Patrones: una experiencia de desarrollo rural en el Sud de Bolivia*. Cochabamba, Bolivia: Ediciones el Buitre.
- Hecht, S.B. 1985. Environment, development, and politics: capital accumulation and the livestock sector in eastern Amazonia. *World Development* 13(6): 663-84.
- Hecht, S., Anderson, A.B., & May, P. 1988. The subsidy from nature: shifting cultivation, successional palm forests, and rural development. *Human Organization*, 47:25-35.
- Hecht, S.B. & A. Cockburn 1989. *The fate of the forest: developers, destroyers, and defenders of the Amazon*. New York: Verso.
- Hecht, S.B. & D.A. Posey. 1989. Preliminary results on soil management techniques of the Kayapó Indians. *Adv. Econ. Bot.* 7: 174-188.
- Heckenberger, M.J. 1996. *War and peace in the shadow of empire: Sociopolitical change in the Upper Xingu of Southeastern Amazonia, A.D. 1400-2000*. Dissertation, University of Pittsburgh.
- Henderson, A. 1995. *Palms of the Amazon*. Oxford University Press, Oxford y New York.
- Henrich, J. 1997. Market incorporation, agricultural change, and sustainability among the Machiguenga Indians of the Peruvian Amazon. *Human Ecology* 25(2): 319-351.
- Herrera L, W Bray & C. McEwan 1981. Datos sobre la arqueología de Araracuara (Comisaría del Amazonas, Colombia). *Revista Colombiana de Antropología* 23:183-251.
- Herrera, L.F, I. Cavelier, C. Rodríguez & S. Mora 1992. The Technical Transformation of an Agricultural System in the Colombian Amazon. *World Archaeology*, 24(1):98-113.
- Herrera, L.F, S. Mora & I. Cavelier 1988. Araracuara: Selección y Tecnología en el Primer Milenio A.D. En: *Colombia Amazónica*. 3(1):75-87.
- Hill, Kim & Hillard Kaplan. 1989. Population and dry-season subsistence strategies of the recently contacted Yora of Peru. *National Geographic Research* 5:317-334.
- Hiraoka, M. 1999. Mirití (*Mauritia flexuosa*) palms and their uses among the ribeirinhos of the Amazon estuary. En: *Diversity, development, and conservation of Amazonia's whitewater floodplains*. C. Padoch, J. Márcio Ayres, M. Pinedo-Vasquez, A. Henderson, Eds., pp. 169-186. New York Botanical Garden, New York.
- Hiraoka, M. 1995. Land use changes in the Amazon estuary. *Global Environmental Change*, 5(4):323-336.
- Hiraoka, M. 1993. Mudanças nos padrões econômicos de uma população ribeirinha do estuário do Amazonas. En: *Povos das águas: realidade e perspectivas na Amazônia*. L.G. Furtado, W. Leitão, A.F de Mello Eds., pp.133-157. Editora Supercorres, Belém.
- Hiraoka, M. 1986. Zonation of mestizo farming systems in northeast Peru. *National Geographic Research* 2:354-371.
- Hiraoka, M. & D. L. Rodrigues. 1997. Porcos, palmeiras e ribeirinhos na várzea do estuário do Amazonas. En: *Amazônia, desenvolvimento, sociodiversidade e qualidade de vida*. L.G. Furtado, Ed., pp. 70-101. Belém: UFPA, NUMA,
- Hiraoka, M., & N. Hida 1998. Human adaptation to the changing economy and ecology on the estuarine floodplain of the Amazon estuary. *Geographical Review of Japan* 71, series B (1):45-58.

- Hirsch, S. M. 1991. *Political Organization Among the Izocéño Indians of Bolivia*. Unpublished dissertation: University of California, Los Angeles.
- Homma, A. 1996. Modernization and technological dualism in the extractive economy in Amazonia. En: *Current issues in non-timber forest products research*, M. Ruiz Perez & J.E.M. Arnold Eds., pp. 41-57. CIFOR, Bogotá.
- Homma, A. 1992. The dynamics of extraction in Amazonia: An historical perspective. En: *Non-timber products from tropical forests: Evaluation of a conservation and development strategy*. D. Nepstad & S. Schwartzman Eds. *Advances in Economic Botany* 9:23-31.
- Huber, J. 1959 [1902]. Contribuição à geografia physica dos furos de Breves e da parte occidental de Marajó. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte* 36:417-498.
- IBGE. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 1977. *Geografia do Brasil: Região Norte*, Vol 1. IBGE, Rio de Janeiro.
- IBGE. 1975. *Produção extrativa vegetal*. Rio de Janeiro, Brasil: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, *Geografia do Brasil: Região Norte*, vol.1. IBGE, Rio de Janeiro.
- INE 1999. *Encuesta Nacional de Empleo III*. La Paz, Bolivia: Ministerio de Hacienda.
- INPE 1992. Deforestation in Brazilian Amazonia. INPE, São José dos Campos, 3pp.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana - IIAP. 1988 *La explotación del aguaje: Propuesta para una iniciativa*. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana Iquitos, Perú.
- Izumi, S. (ed) 1957. *Imin: Burajiru imin no jittai chosa*. Tokyo: Kkokon Shoin.
- Izumi, S. & H. Saito 1954. *Amazon: sono fudo to nihonjin*. Kokon Shoin, Tokyo.
- Japan International Cooperation Agency (JICA) 1994. *Tomé-Açu ijyuchi o chushin to shita kannai eino gaikyō*. JICA Internal Report, Belém.
- Japan International Cooperation Agency (JICA). 1993. *Ijyuchi noka keizai chosa chiku tokeihyo*. Tokyo: JICA.
- Japan International Cooperation Agency (JICA) 1978. *Ijyuchi noka keizai chosa hokoku*. JICA, Tokyo.
- Jardim, M.A.G. & J.S. Rombold. 1994. Effects of adubation and thinning on açaí palm (*Euterpe oleracea*) fruit yield from a natural population. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Bot.* 10:283-293.
- Johns, A.D. 1992. Vertebrate responses to selective logging: implications for the design of logging systems. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 335:437-442.
- Johns, A.D. 1988. Effects of selective timber extraction on rain forest structure and composition and some consequences for frugivores and folivores. *Biotropica* 20:31-37.
- Johnson, D. 1983. Multi-purpose palms in Agroforestry: A classification and assessment. *The International Tree Crops Journal* 2:217-244.
- Jordano, P. 1987. Avian fruit removal: effects of fruit variation, crop size, and insect damage. *Ecology*. 68: 1711-1723.
- Kahn, F. 1997. *The Palms of El Dorado*. The International Palm Society, Lawrence, Kansas.
- Kahn, F. 1990. Palm communities in wetland forest ecosystems of Peruvian Amazonia. *Ecology and Forest Management* 33/34:169-179
- Kahn, F. & de Granville, J.J. 1992. *The palms in forest ecosystems of Amazonia*. Ecological Studies 95, Springer-Verlag, Berlin, Alemania.
- Kainer, K. A. 1997. *Enrichment prospects for extractive reserves in a nutshell: Brazil nut germination and seedling autecology in the Brazilian Amazon*. PhD Thesis. Univ. of Florida. 119p.
- Kamara, D.S. 1986. Mulch-tillage effects on soil loss and soil properties on an ultisol in the humid tropics. *Journ. Soil & Tillage Res.* 8:131-144.
- Katzer, F. 1944. A terra preta. *Boletim da Seção de Fomento Agrícola no Estado do Pará* 3(2):35-38.
- Kent, R. B. 1984. Mesoamerican stingless beekeeping. *Journal of Cultural Geography* 4:14-28.
- Kern, D.C. & N. Kampf 1989. Antigos assentamentos indígenas na formação de solos com terra preta arqueologica na região de Oriximiná, Pará. *Rev. Brasil. Cienc. do Solo* 13:219-225.
- Kerr, W. E. 1980. História parcial da ciência apícola no Brasil. En: *V Congresso Brasileiro de Apicultura e III Congresso Latino-Ibero-Americano de Apicultura*. L. S. Gonçalves, A. E. E. Soares, y D. De Jong, Eds pp. 47-60. Viçosa, Minas Gerais: Imprensa Universitária.
- Kerr, W. E. 1967. The history of the introduction of African bees to Brazil. *South African Bee Journal* 39:3-5.
- KIJ 1978. *Ijyuchi Noka Keizai Chosa Hokoku*, pp. 38-39. KIJ, Tokyo, Japón;
- Kiker, C.F. & F.E. Putz. 1997. Ecological certification of forest products: economic challenges. *Ecological Economics* 20:37-51.
- Koch-Grunberg, T. 1995. *Dos años entre los indios*. Editorial Universidad Nacional, vols I y II. Sta. Fe de Bogotá.
- Kohl, Ben 1998. Market and Government Reform in Bolivia: Global Trends and Local responses. *Paper pre-*

sented at the American Conference of Schools of Planning Pasadena, California, 6 de noviembre.

Kokusai Kyoryoku Jigyodan -KIJ. 1978. *Ijyuchi noka keizai chosa hokoku*. Tokyo: KIJ.

Lamb, F. Bruce. 1987. The role of anthropology in tropical forest ecosystem resource management and development. *Journal of Developing Areas* 21:429-458.

Lampietti & Dixon 1995. *To see the forest for the trees: A guide to non-timber forest benefits*. Environmental Economics Series No. 13. Washington, DC: The World Bank.

Lathrap, Donald W. 1977. Our father the cayman, our mother the gourd: Spinden revisited, or a unitary model for the emergence of agriculture in the New World. En *Origins of agriculture*. Charles A. Reed, Ed. pp. 713-751. The Hague: Mouton.

Lathrap, D.W. 1970. *The Upper Amazon*. Thames and Hudson. London.

Leakey, R.R.B. & A.C. Newton. 1994. Domestication of tropical trees for timber and non-timber products. *MAB Digest* 17. UNESCO, Paris.

Lehm, Zulema 1993. The Chimanes Forest: A Stage for Social Conflict (1986-1993). Trabajo no publicado: FAO/FTPP/Resolve.

León, T. & R. Vega 1983. Levantamiento de los suelos de Araracuara. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Inédito. Santa Fe de Bogotá.

Levey, D.J. 1988. Spatial and temporal variation in Costa Rican fruit and fruit-eating bird abundance. *Ecological Monographs* 58: 251-269.

Levey, D.J. & F.G. Stiles. 1992. Evolutionary precursors of long-distance migration: resource availability and movement patterns in neotropical landbirds. *Am. Nat.*:140:447-476.

Levey, D.J., T.C. Moermond, & J.S. Denslow. 1984. Fruit choice in neotropical birds: the effect of distance between fruits on preference patterns. *Ecology*. 65: 844-850.

Lescure, J.P. & A. de Castro 1992. L'extractivisme en Amazonie centrale: aperçu des aspects économique et botaniques. *Bois et Forêts de Tropiques* 231(1):35-51.

Lima Ayres, D. de M. 1992. *The social category caboclo. History, social organization, identity and outsider's social classification of the rural population of an Amazonian region (the middle Solimões)*. Ph.D. dissertation, King's College, Cambridge University.

López E. & P.J. Botero 1990. Prospección Arqueológica -Fisiográfica en la Llanura Aluvial del Río Guayabero (Colombia). Ponencia Presentada al II Congreso Mundial de Arqueología. Barquisimeto, Venezuela.

Loureiro, V. 1985. *Os parceiros do mar; natureza e conflito social na pesca da Amazônia*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi.

Lugo, A.E. & J.L. Frangi. 1993. Fruit fall in the Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico. *Biotropica* 25:73-84.

MacIver, R.M. & C.H. Page 1973. Comunidade e sociedade como níveis de organização da vida social. En: *Comunidade e sociedade*. Florestan Fernandes, ed. São Paulo: Difusão Européia do Livro.

Maldi, D. 1997. De confederados a barbaros: a representação da territorialidade da fronteira indígena nos séculos XVIII e XIX. *Revista de Antropologia* 40 (2): 184-221.

Malingreau, J. P., & C. J. Tucker. 1987. Large-scale deforestation in the southwestern Amazon Basin of Brazil. *Ambio* 17:49-55.

Maneschy, M.C. 1988. *Uma comunidade pesqueira ameaçada. Tese de mestrado*. Belém: Universidade Federal do Pará.

Mansour, J., Redford, K. & Ostria, M. 1995. *Parks in Peril Source Book*. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia.

Marquez-Souza, A. C., M. L. Absy, P. A. A. Condé, & H. A. Coelho. 1993. Dados da obtenção do pólen por operárias de *Apis mellifera* no município de Ji-Paraná (RO), Brasil. *Acta Amazonica* 23:59-76.

Massud Rodríguez, Said 1992. *Estudio Socioeconómico de las Comunidades Campesinas del Alto y Bajo Izoçog*. Corporación de Desarrollo, Oficina Provincia de CORDECRUZ, Programa Etnias.

Mattoso, M.R. & V. Fleischflesser. 1994. Amapá - Reserva extrativista do Rio Cajari. En: *O Destino da Floresta: Reservas extrativistas e desenvolvimento sustentável na Amazônia*. Relume-Dumará: Rio de Janeiro: pp. 91-149.

McCann, J.M. 1993 *Extraction and depletion of fruits and fibers in Peruvian Amazonia: A coevolutionary perspective*. Master thesis, University of Wisconsin, Madison.

McCullough, D. 1996. Spatially Structured populations and harvest theory. *The Journal of Wildlife Management*. 60, 1-9.

McNeely, J., J. Harrison, & P. Dingwall. 1994a. *Protecting Nature: Regional Reviews of Protected Areas*, IUCN - The World Conservation Union, Cambridge, UK.

McNeely, J., J. Harrison, & P. Dingwall. 1994b. Protected areas in the modern world. En: *Protecting nature: regional reviews of protected areas*. J.A. McNeely, J. Harrison, y P. Dingwall, eds. Cambridge, U.K.: IUCN - The World Conservation Union, pp. 1-28

- MDH-SNPP 1996. *Bolivia: La Participación Popular en cifras: Resultados y proyecciones para analizar un proceso de cambio*. La Paz, Bolivia: MDH-SNPP.
- Meggers, Betty J. 1996. *Amazonia: man and culture in a counterfeit paradise*. Revised edition. Washington, D.C. Smithsonian Institution Press.
- Meggers, B.J. 1995. Judging the future by the past: The impact of environmental instability on prehistoric Amazonian populations. En: *Indigenous Peoples and the future of Amazonia: An ecological anthropology of an endangered world*. L. E. Sponsel, Ed., pp. 15-43. Tucson: University of Arizona Press.
- Meggers, B.J. 1991. Cultural evolution in Amazonia. En: *Profiles in cultural evolution*. A. Terry Rambo & Kathleen Gillogly, Eds., pp. 191-216. Anthropological Papers No. 85. Ann Arbor: Museum of Anthropology, University of Michigan.
- Mejía, C.K. 1988. Utilization of palms in eleven mestizo villages of the Peruvian Amazon (Ucayali river, Department of Loreto). *Advances in Economic Botany* 6:130-136. New York Botanical Garden, New York.
- Melia, Bartolomeu 1988. *Ñande Reko*. La Paz, Bolivia: CIPCA.
- Mello, A.F. de. 1981. *A pesca sob o capital: a tecnologia a servico da dominacao*. Belém: Univ. Fed. do Para.
- Merrill-Sands, D. 1984. *The mixed subsistence-commercial production system in the peasant economy of Yucatan, Mexico: an anthropological study in commercial beekeeping*. Dissertation, Cornell University.
- Michener, C. D. 1990. Classification of the Apidae (Hymenoptera). *University of Kansas Science Bulletin* 54:75-164.
- Michener, C. D. 1979. Biogeography of the bees. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 66:277-347.
- Millikan, B. 1988. *The dialectics of devastation: tropical deforestation, land degradation, and society in Rondônia, Brazil*. Master's thesis, University of California - Berkeley.
- Moegenburg, S.M. 1994. *Sabal palmetto seed-animal interactions*. MS Thesis, Univ. of Florida.
- Montagnini, F., et., al. 1992. *Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los tropicos*. San José, Costa Rica: Organizacion para Estudios Tropicales.
- Moore, H.E. 1973. Palms in the tropical forest ecosystems of Africa and South America. En: *Tropical forest ecosystems in Africa and South America: a comparative review*. Meggers, B.J., Ayensu, E. y Duckworth, W.D., Eds. pp. 63-88. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Mora, S., L.F. Herrera, I. Cavelier, & C. Rodríguez 1991. *Cultivars, Anthropic Soils and Stability. A Preliminary Report of Archaeological Research in Araracuara, Colombian Amazonia*. Latin American Archaeology Reports, No. 2. University of Pittsburgh.
- Moran, E. 1995. Rich and poor ecosystems of Amazonia: an approach to management. En: *The fragile tropics of Latin America, sustainable management and changing environments*. Nishizawa, T., J.I. Uitto Eds. pp.45-67. United Nations University Press, Tokyo.
- Moran, E. 1993. Land-use and deforestation in the Brazilian Amazon. *Human Ecology* 21:1-21
- Morcote, G. 1994. *Estudio paleoetnobotánico en un yacimiento precerámico del medio río Caquetá, Amazonia colombiana*. Tesis de Grado Universidad Nacional de Colombia (Inédito), Bogotá.
- Mori, K. 1994. Amazon chiiki kara no nikkeijin dekasegi gensho: Tomé-Açu Ijyuchi no jirei toshite. *Ijyu Kenkyu* 29:144-164.
- Mori, S. 1992. The Brazil nut industry- past, present, and future. En: *Sustainable harvest and marketing of rain forest products*. Plotkin, M. y L. Famolare, Eds. pp. 241-251. Washington, DC. Island Press.
- MSDMA 1994. Parque Nacional y Area Natural de Manejo Integrado Kaa-Iya del Gran Chaco: Propuesta Técnica y Etnica. La Paz, Bolivia.
- Müller, C.H., I.A. Rodrigues, A.A. Müller, & N.R.M. Müller. 1980. Castanha-do-Brasil. Resultados de pesquisa. *EMBRAPA, Miscelânea* 2:1-25.
- Muñiz-Miret, N., R. Vamos, M. Hiraoka, F. Montagnini, & R. Mendelsohn. 1995. The economic value of managing the açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) in the floodplains of the Amazon estuary, Pará, Brazil. *Forest Ecology and Management* 87:163-173.
- Munn, P. 1996. Sixth IBRA conference on tropical bees: management and diversity. *Bee World* 77:176-181.
- Murphy, R. & J. Steward 1956. Tappers and trappers: parallel process in acculturation. *Economic Development and Cultural Change* 4(4):335-53.
- Myers, N. 1992. *The primary source. Tropical forest & our future*. W.W. Norton & Company. New York-London.
- Myers, R.L. 1984. Growth form, growth characteristics, and phenology of *Raphia taedigera* in Costa Rican palm swamps. *Principes*, 28:64-72.
- Myers, R.L. 1981. *The ecology of low diversity palm swamps near Tortuguero, Costa Rica*. Tesis de doctorado, University of Florida.
- Myers, T. P. 1981. Hacia la reconstrucción de los patrones comunales de asentamiento durante la prehistoria de la cuenca Amazónica. *Amazonia Peruana*. 4(7):31-63.
- Nair, P.K.R. 1989. *Agroforestry systems in the tropics*. Kluwer Academic Publishers, Boston.

- Nascimento, M. I. 1992. *Homens e peixes - o tempo da pesca artesanal*. Tese de mestrado. Depto. de Filosofia e Ciências Humanas. João Pessoa: Univ. Fed. da Paraíba.
- National Research Council Committee on Sustainable Agriculture and the Environment in the Tropics. 1993. *Sustainable agriculture and the environment in the humid tropics*. National Academy Press, Washington, D.C.
- Navarro, Gonzalo et., al. 1998. *Tipificación y Caracterización de los Ecosistemas del Parque Nacional Kaa Iya del Gran Chaco (Departamento de Santa Cruz)*. Santa Cruz, Bolivia: Plan de Manejo del Proyecto Kaa Iya CABI-WCS-USAID.
- Nepstad, D.C., & S. Schwartzman (eds.) 1992. *Non-timber products from tropical forests: evaluation of a conservation and development strategy*. Advances in Economic Botany 9. Bronx, NY: New York Botanical Garden.
- Nepstad, D.C., F. Brown, L. Luz, A. Alechandra, & V. Viana. 1992. Biotic impoverishment of Amazonian forests by rubber tappers, loggers, and cattle ranchers. En: *Non-Timber Products from Tropical Forests*. Nepstad, D.C. & S. Schwartzman, Eds. pp. 1-14. *Advances in Economic Botany* 9, New York.
- Nieto, J. 1988. *El espacio ordenado o una descripción arqueológica y etnográfica de la apropiación de recursos en el medio río Caquetá*. Tesis de Grado Universidad Nacional de Colombia (Inédito), Bogotá.
- Nimuendaju, C. 1952. *The Tapajo*. Kroeber Anthrop. Soc. Paper 6.
- Nodari, R.O. & M.P. Guerra. 1986. O palmitero no sul do Brasil: Situação e perspectivas. *Useful Palms of Tropical America* 2:9-10.
- Nogueira-Neto, P. 1997. *Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão*. São Paulo: Editora Nogueirapis.
- North, D.C. 1990. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nugent, S. 1993. *Amazonian caboclo society. An essay on invisibility and peasant economy*. Oxford: Berg Publishers.
- Nugent, S. 1991. The limitations of environmental "management": forest utilization in the lower Amazon. En: *Environment and development in Latin America*. Goodman, D. & Redclift, M. Eds pp 141-154. New York: Manchester University Press.
- Oliveira, M. L. 1997. As abelhas sem ferrão na vida de seringueiros e índios kaxinawas do alto Rio Juruá, Acre, Brasil. Manuscrito inédito.
- ORDELORETO. 1981. *Información sobre indicadores de población de Ordeleto*. Oficina regional de la ciudad de Iquitos, oficina regional de planificación y oficina de estadística, Iquitos, Perú.
- Otedoh, M.O. 1977. The African origins of *Raphia taedigera*-Palmae. *The Nigerian Field*, 42:11-16.
- Oyuela, A. 1998. Reevaluation of the formation processes of Amazonian black soils and its significance in intensive agricultural systems. Ensayo presentado al 63rd Annual Meeting of the Society for American Archaeology. March 25-29. Seattle, Washington.
- Pabst, E. 1993. *Terra preta: Ein Beitrag zur Genese-Diskussion auf der Basis von Geländearbeiten bei Tupi-Volkern Amazoniens*. Doctoral dissertation. Kassel, Germany: Kassel University.
- Pabst, E. 1991. Critérios de distinção entre terra preta e latossolo na região de Belterra e os seus significados para a discussão pedogenética. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Antropologia* 7:5-19.
- Padoch, C. 1992. Marketing of non-timber forest products in western Amazonia: general observations and research priorities. *Advances in Economic Botany* 9, New York, pp. 43-50.
- Padoch, C. 1988a. The economic importance and marketing of forest and fallow products in the Iquitos region. *Advances in Economic Botany* 6:17-20.
- Padoch, C. 1988b. People of the floodplain and forest. En: *People of the Tropical Rain Forest* Eds J. S. Denslow & C. Padoch pp. 127-141. University of California Press, Los Angeles.
- Padoch, C. & W. de Jong. 1992. Diversity, variation and change in ribereño agriculture. En: *Conservation of neotropical forests: working from traditional resource use*. Redford, K.H., & Padoch, C. Eds. pp. 158-74. New York: Columbia University Press.
- Padoch, C. & W. de Jong. 1990. Santa Rosa: the impact of the forest products trade on an Amazonian place and population. En: *New directions in the study of plants and people*. Prance, G.T. y Balick, M.J. Eds., pp. 151-58. *Advances in Economic Botany* 8. Bronx, NY: New York Botanical Garden.
- Padoch, C. & W. de Jong. 1989. Production and profit in agroforestry: an example from the Peruvian Amazon. En: *Fragile lands of Latin America: strategies for sustainable development*. Browder, J.O. Ed., pp. 102-112. Westview, Boulder.
- Padoch, C., & N.L. Peluso (eds.) 1996. *Borneo in transition: people, forests, conservation, and development*. Oxford Univ. Press, Kuala Lumpur.

- Padoch, C., Chota-Inuma, J., de Jong, W. & Unruh, J. 1985. Amazonian agroforestry: a market-oriented system in Peru. *Agroforestry Systems*, 3:47-58.
- Padoch, C., J.C. Inuma; W. de Jong & J. Umuh. 1988. Market-oriented agroforestry at Tamshiyacu. *Advances in Economic Botany* 5:90-96.
- Paez, R. 1990. *Efecto del litter (capa de hojarasca) y fangos aluviales en el nivel de fertilidad de un suelo disturbado de la Amazonia Colombiana*. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Agrología. Tesis de grado. Bogotá.
- Painter, Michael. 1986. The Value of Peasant Labour Power in Prolonged Transition to Capitalism. *Journal of Peasant Studies*. 13: 4.
- Palmatary, H.C. 1960. *The archaeology of the Lower Tapajós valley, Brazil*. Trans.Amer. Phil. Soc. 50.
- Panayotou, T. & P. S. Ashton. 1992. *Not by timber alone*. Washington, DC: Island Press. 282p.
- Peña, M.C. 1996. *Ecology and socioeconomics of palm heart extraction from wild populations of Euterpe precatoria Mart. in eastern Bolivia*. MS Thesis. Univ. of Florida 96p.
- Penn, J. 1993. Agroforestry, aguaje and the ACF. *Amazon Conservation Fund Newsletter* Jan:4-6.
- Penner, E. 1980. *A dialética da atividade pesqueira no nordeste amazônico*. Raízes. Belém: Univ. Fed. Pará.
- Peres, C.A., L.C. Schiesari, & C.L. Dias-Leme. 1997. Vertebrate predation of Brazil-nuts (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae), an agouti-dispersed Amazonian seed crop: a test of the escape hypothesis. *Journal of Tropical Ecology* 13:69-79.
- Peters, C. M. 1996. *The ecology and management of non-timber forest resources*. World Bank Technical Paper No. 322. The World Bank, Washington, D.C.
- Peters, C.M. 1992. The ecology and economics of oligarchic Amazonian forests. En: *Non-timber products from tropical forests: evaluation of a conservation and development strategy*. Nepstad, D.C. y Schwartzman, S. Eds., pp. 15-22. Advances in Economic Botany 9. Bronx, NY: New York Botanical Garden.
- Peters, C.M. 1990. Population ecology and management of forest fruit trees in Peruvian Amazon. En: *Alternatives to Deforestation*. Anderson, A.B., Ed., pp. 86-98. New York: Columbia University Press.
- Peters, C. M., M.J. Balick, F. Kahn, & A.B. Anderson. 1989. Oligarchic forests of economic plants in Amazonia: utilization and conservation of an important tropical resource. *Conservation Biology* 3:341-349.
- Peters, C.M., A.H. Gentry & R.O. Mendelsohn 1989. Valuation of an Amazonian rainforest. *Nature* 339:665-66.
- Phillips, O. 1993. The potential for harvesting fruits in tropical rainforests: new data from Amazonian Peru. *Biological Conservation* 2:18-38.
- Pifarre, Fransisco. 1989. *Los Chiriguano: Historia de un Pueblo*. La Paz: CIPCA.
- Pinard, M. 1993. Impacts of stem harvesting on populations of *Iriartea deltoidea* (Palmae) in an Extractive Reserve in Acre, Brazil. *Biotropica* 25:2-14.
- Pinedo-Panduro, M. 1989. *Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales*. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agromodustrial. Lima, Perú.
- Pinedo-Vasquez, M. & C. Padoch. 1996. Managing forest remnants and forest gardens in Peru and Indonesia. En: *Forest Patches in Tropical Landscapes*. J. Schellhas & R. Greenberg Eds., pp. 327-342. Island Press, Washington D.C.
- Pinedo-Vasquez, M., D. Zarin & P. Jipp 1992. Community forest and lake reserves in the (Peruvian) Amazon: a local alternative for sustainable use of tropical forests. En: *Non-timber products from tropical forests: evaluation of a conservation and development strategy*. Nepstad, D.C. y Schwartzman, S. Eds., pp.79-86. Advances in Economic Botany 9. Bronx, NY: New York Botanical Garden.
- Pinto, J. 1997. *A ajuda e a entrega. Monografia de curso de especialização: Produção familiar rural e ciencias sociais*. Belém: Univ. Fed. Pará-Museu Paraense Emílio Goeldi.
- Piperno D. & D. Pearsall 1998. *The origins of agriculture in the lowlands Neotropics*. Academic Press.
- Plotkin, M. & L. Famolare (eds) 1992. *Sustainable harvest and marketing of rain forest products*. Covelo, CA: Conservation International, Island Press.
- Pollak, H., M. Mattos, & C. Uhl. 1995. A profile of palm heart extraction in the Amazon estuary. *Human Ecology* 23:357-385.
- Posey, D. A. 1989. Alternatives to Forest Destruction: Lessons from the Mebengokre Indians. *The Ecologist* 19:241-244. Ecosystems Ltd, Dorset, England.
- Posey, D.A. 1985. Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapó indians of the Brazilian Amazon. *Agroforestry Systems* 3:139-158.
- Posey, D.A. 1984. A preliminary report on diversified management of tropical forest by the Kayapó indians of the Brazilian Amazon. En: *Ethnobotany in the Neotropics*. Prance, G.T., & J.A. Kallunki, Eds., pp. 112-126. Advances in Economic Botany, vol. 1. New York Botanical Garden, Bronx.
- Posey, D.A. & W. Balée (eds.) 1989. *Resource management in Amazonia: indigenous and folk strategies*. Advances in Economic Botany 7. Bronx, NY: New York Botanical Garden.

- Prance, G. T. & T. E. Lovejoy. 1985. (eds). The pollination of Amazonian plants, En: Key environments: Amazonia. Oxford: Pergamon Press.
- Prance, G.T. & H.O.R. Schubart. 1977. Nota preliminar sobre a origem das campinas abertas de areia branca do baixo Rio Negro. *Acta Amazonica* 7:567-570.
- Prance, G.T. & S.A. Mori. 1979. Lecythidaceae-Part I. The Actinomorphic-Flowered New World Lecythidaceae (Asteranthos, Gustavia, Grias, Allantoma, and Cariniana). *Fl. Neotrop. Monogr.* 21:1-270.
- Price, David A. 1989. *Before the Bulldozer: The Nambiquara Indians and the World Bank*. Cabin John, Maryland: Seven Locks Press.
- Projeto Lara. 1995. *Administração dos recursos pesqueiros na região do Médio Amazonas: documento básico* 15. Brasília: IBAMA.
- Proradam. 1979. *La Amazonia Colombiana y sus Recursos*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá.
- Queiser Morales, W 1992. *Bolivia: Land of Struggle*. Boulder, Colorado Westview Press.
- Raymond, J. Scott. 1994. The intellectual legacy of Donald W. Lathrap. En: *History of Latin American archaeology*. Augusto Qyuela-Caycedo, Ed., pp. 173-182. Aldershot, England: Avebury.
- Redford, K. & C. Padoch (eds.) 1992. *Conservation of neotropical forests: working from traditional resource use*. New York: Columbia University Press.
- Redford, K. & J.Mansour 1996. *Traditional Peoples and Biodiversity Conservation in Large Tropical Landscapes*, The Nature Conservancy, Arlington, Virginia.
- Reed, Richard K 1995. *Prophets of Agroforestry: Guaraní Communities and Commercial Gathering*. Austin, Texas: University of Texas of Press.
- Reichel-Dolmatoff, G. 1996. *The forest within. The world-view of the Tukano Amazonian Indians*. Themis Books, Green Books, Fozhole, Dartington, COAMA programme & Gaia Foundation, London.
- Reichel-Dolmatoff, G. 1990. Algunos conceptos de los indios Desana del Vaupés sobre manejo ecológico. En: *La selva humanizada: Ecología alternativa en el trópico húmedo Colombiano*, Ed F. Correa. pp 35-41. Instituto Colombiano de Antropología, Fondo FEN Colombia & Fondo Editorial CEREC.
- Rey, P.J. 1995. Spatio-temporal variation in fruit and frugivorous bird abundance in olive orchards. *Ecology* 76:1625-1635.
- Richards, M. 1993. The potential of non-timber forest products in sustainable forest management in Amazonia. *Commonwealth Forestry Review* 72(1): 21-7.
- Robinson, J. & K. H. Redford. 1994. Community-based approaches to wildlife conservation in neotropical forests. En: *Natural connections: Perspectives in community-based conservation*. D. Western y R.M. Wright, Eds., pp. 300-319. Washington, D.C. Island Press.
- Robinson, J. & K. H. Redford. 1991. Sustainable harvest of neotropical forest mammals. En: *Neotropical wildlife use and conservation*. J.G. Robinson y K.H. Redford, Eds. pp. 415-429. Chicago: University of Chicago Press.
- Robinson, J.G. & K.H. Redford. 1986. Body size, diet, and population density of neotropical forest mammals. *American Naturalist*. 128: 665-680.
- Robinson, N. 1993. *Agenda 21: Earth Action Plan*. Oceana Pub., New York.
- Rodrigues, A.J. 1993. *Ecology of the Cayabi Indians of Xingu, Brazil: Soil and agroforestry management*. Ph. D. dissertation, University of Cambridge.
- Rodrigues, J.B. 1903. *Sertum palmarum Brasilien-sium*. Editora Expressão e Cultura, Rio de Janeiro.
- Roe, Peter G. 1994. Ethnology and archaeology: Symbolic and Systemic disjunction or continuity? En: *History of Latin American archaeology*. Augusto Qyuela-Caycedo, Ed., pp. 183-208. Aldershot, England: Avebury.
- Romanoff, S. 1992. Food and debt among rubber tappers in the Bolivian Amazon. *Human Organization* 51(2): 122-35.
- Roosevelt, A.C. 1989. Resource management in Amazonia before the conquest: beyond ethnographic projection. En: *Resource management in Amazonia: indigenous and folk strategies*. Posey, D.A., y Balée, W., Eds, pp 30-62. Advances in Economic Botany 7. New York, NY: New York Botanical Garden.
- Roosevelt, A.C. 1987. Chiefdoms in the Amazon and Orinoco. En: *Chiefdoms in the Americas*. R. D. Drennan & C. A. Uribe, Eds., pp. 153-185. Lanham, Maryland: University Press of America.
- Roseberry, W. & J. O'Brien. 1991. Introduction. En: *Golden ages: Imagining the past in anthropology and history*. J. O'Brien y W. Roseberry, Eds., pp.1-18. Berkeley: University of California Press.
- Rostain, Stéphen. 1991. *Les champs surélèves amérindiens de la Guyane*. Paris: Centre ORSTOM de Cayenne.
- Sachs, I. 1993. L'ecodeveloppement: Strategies de transition vers le Xxe. siècle. Alternatives économiques. Paris: Syros.
- Salafsky, N., B.L. Dugelby, & J.W. Terborgh. 1993. Can extractive reserves save the rainforest? An ecological and socioeconomic comparison of nontimber forest pro-

duct extraction systems in Petén, Guatemala, and West Kalimantan, Indonesia. *Conservation Biology* 7: 39-52.

Salazar, A & J. Roessl. 1977. *Estudio de la potencialidad industrial del aguaje*. Proyecto ITINTED 3102 UNA-IIA, Lima. Perú.

Salick, J., A. Mejia, & T. Anderson. 1995. Non-timber forest products integrated with natural forest management, Rio San Juan, Nicaragua. *Ecological Application* 5:878-895.

Salo, J., R. Kalliola, I. Häkkinen, & Makinen, P. Niemelä, M. Puhakka & P.D. Coley 1986. River dynamics and the diversity of Amazonian lowland forest. *Nature* 322:254-58.

San Roman, J. 1975 *Perfiles históricos de la Amazonia Peruana*. C.E.T.A., Iquitos, Perú

Sánchez, M 1997 *Catálogo preliminar comentado de la flora del medio Caquetá*. TropenBos, Colombia.

Santana, G. & D'Aquino, G. 1993. A influencia da pesca industrial sobre a pesca artesanal. Belém.

Sargent, S. 1990. Neighborhood effects on fruit removal by birds: a field experiment with *Viburnum dentatum* (Caprifoliaceae). *Ecology* 71: 1289-1298.

Schmink, M. & C. Wood. 1992. *Contested frontiers in Amazonia*. New York: Columbia University Press.

Schmink, M. & C. Wood, (eds.) 1984. *Frontier Expansion in Amazonia*. Gainesville, Florida: University of Florida Press.

Schroder, P. 1997. A antropologia do desenvolvimento: É possível falar de uma subdisciplina verdadeira? *Revista de Antropologia* 40: 83-100.

Schultes, R.E. 1974. Palms and religion in the northwest Amazon. *Principes*, 18:3-21.

Schupp, E.W. & E.J. Frost. 1989. Differential predation of *Welfia georgii* seeds in treefall gaps and the forest understory. *Biotropica* 21:200-203.

Schwartzman, S. 1989. Extractive reserves: the rubber tappers' strategy for sustainable use of the Amazon rainforest. En: *Fragile lands of Latin America: strategies for sustainable development*. J.O. Browder, Ed., pp. 150-65. Boulder, CO: Westview Press.

Schwarz, H. F. 1948. Stingless bees (*Meliponidae*) of the Western Hemisphere. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 90:1-546.

Sekar, C., R.S. Vinaya Rai, & C. Remasamy. 1996. Role of minor forest products in tribal economy of India: a case study. *Journal of Tropical Forest Science* 8:280-288.

Sick, H. 1993. *Birds in Brazil: A natural history*. Princeton Univ. Press, Princeton, N.J.

Silveira, I.M. da 1979a. Formas de aviamento num povoado pesqueiro da Amazônia. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, nova serie Antropologia* 74: 1-24.

Silveira, I.M. da. 1979. *Quatipuru: pescadores, colatores e agricultores numa vila amazônica*. Publicações Avulsas. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi.

Sioli, H.1984. The Amazon and its affluents: hydrology, morphology of the river courses, and river types. En: *The Amazon, limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*. H. Sioli, Ed., pp.127-165. Junk Publishers, Dordrecht.

Skole, D.L., I. W.H. Chomentowski, W.A. Salas & A.D. Nobre 1994. Physical and human dimensions of deforestation in Amazonia. *BioScience* 44(5): 314-22.

Slade, N., R. Gomulkiewicz & H. Alexander 1998. Alternatives to Robinson and Redford's method of assessing overharvest from incomplete demographic data. *Conservation Biology* 12: 148-155.

Slater, David. 1985. *New Social Movements and the State in Latin America*. Amsterdam: CEDLA.

Smeraldi, R. (ed). 1996. *Políticas públicas coerentes para uma Amazônia sustentável*. São Paulo: Friends of the Earth International and GTA.

Smith, N.J.H. 1980. Anthrosols and Human Carrying Capacity in Amazonia. *Annals of the Association of American Geographers*. 70(4):553-66.

Smith, N.J.H., T.J., Fik, P. Alvim, I.C. Falesi, & E.A. Serrão 1995. Agroforestry developments and potential in the Brazilian Amazon. *Land Degradation and Rehabilitation* 6:251-261.

Smythe, N., W.E. Glanz, & E.G. Leigh, Jr. 1982. Population regulation in some terrestrial frugivores. En: *The ecology of a tropical forest*. Leigh, E.G., Jr., A.S. Rand & D.M. Windsor, Eds., pp 227-238. Washington, D.C. Smithsonian Institution Press.

Soares, L.C. 1991. Hidrografia. En: *Geografia do Brasil*, Volume 3, Região Norte. IBGE, Rio de Janeiro, pp.73-121.

Sombroek, W.G. 1966. *Amazon soils: A reconnaissance of the soils of the Brazilian Amazon region*. Wageningen: Centre for Agricultural Publications and Documentation.

Sousa, I.S. de.1997. *Pescadores e marreteiros em Viseu: Um estudo sobre as formas de aviamento na pesca artesanal*. Trabalho de conclusão de curso apresentado para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Sociais. Belém: Univ. Fed. do Pará.

Sponsel, L. E 1986. Amazon Ecology and adaptation. *Annual Reviews Anthropology* 15:67-97

Staniford, P. 1973. *Pioneer in the tropics: the political organization of Japanese in an immigrant community in Brazil*. London School of Economics Monographs on Social Anthropology, No. 45. Athlone Press, London.

- Stocks, A.W. 1981. *Los nativos invisibles. Notas sobre la historia y realidad actual de los Cocamilla del Rio Huallaga, Perú*. Lima: Centro Amazónico de Antropología y Aplicación Práctica (CAAAP).
- Storper, Michael & Salais, Robert 1997. *Worlds of Production*. Harvard: Harvard University Press.
- Strudwick, J. & Sobel, G.L. 1988. Uses of *Euterpe oleracea* Mart. in the Amazon estuary. En: *The palm - tree of life: Biology, utilization, and conservation*. M.L. Balick, Ed., pp. 225-253. Advances in Economic Botany 6, New York Botanical Garden, New York.
- Subler, S., & C. Uhl 1990. Japanese agroforestry in Amazonia: a case study in Tomé-Açu, Brazil. En: *Alternatives to deforestation*. A.B. Anderson, Ed., pp. 152-166. Columbia Univ. Press, New York.
- SUDAM/PHCA 1984. *Atlas climatológico da Amazônia brasileira*. SUDAM, Belém, 125pp.
- SUDAM/PNUD 1994. *Manual de diretrizes ambientais para investidores e analistas de projetos na Amazônia*. SUDAM, Belém, 222pp.
- Suzuki, T. (ed.) 1964. *The Japanese immigrant in Brazil*. University of Tokyo Press, Tokyo.
- Sylvia, D.M., J.J. Fuhrmann, P.G. Hartel, & D.A. Zuberer, (eds.) 1998. *Principles and applications of soil microbiology*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
- Taber, A et., al. 1997. A New Park in the Bolivian Chaco-an Advance in Tropical Dry Forest Conservation and Community-Based Management. *Oryx*, 31 (3): 189-198.
- Tada, F. (ed.) 1957. *Amazon no shizen to shakai*. University of Tokyo Press, Tokyo.
- Taylor, O. R. 1985. African bees: potential impact in the United States. *Bulletin of the ESA*. Winter:14-24.
- Terborgh, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. En: *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. M.E Soulé, Ed., pp. 330-344. Sunderland: Sinauer Associates, Inc.
- Thiollay, J-M. 1992. Influence of selective logging on bird species diversity in a Guianan rain forest. *Conservation Biology* 6:47-63.
- Thomson, Koy & Dudley, Nigel 1989. Transnationals and Oil in Amazonia. *The Ecologist* 19 (6):218-224.
- Tomé-Açu Kaitaku 50-shunen Saiten Iinkai (eds.) 1985. *Midori no daichi*. Tomé-Açu Bunka Kyokai, Tomé-Açu.
- Tsuchiya, A. 1996. Forest ecosystem and human activities of local inhabitants in the mouth region of the Amazon. *Monthly Geography* 41 (10), 84-95. (in Japanese)
- Uhl, C. & I.C. Guimarães Vieira. 1989. Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: A case study from the Paragominas region of the State of Pará. *Biotropica* 21:98-106.
- Urquhart, G.R. 1997. Paleocological evidence of Raphia in the pre-Columbian neotropics. *Journal of Tropical Ecology*, 14:783-791.
- Valverde, O., & C.V. Dias 1967. *Rodovia Belém-Brasília*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.
- Van der Hammen, M.C. 1992. *El manejo del mundo. Naturaleza y sociedad entre los Yukuna de la Amazonia colombiana*. TropenBos, Colombia.
- Vasquez, R. & A. H. Gentry. 1989. Use and misuse of forest-harvested fruits in the Iquitos area. *Conservation Biology*. 3: 350-361.
- Vélez, G. & A. Vélez 1999. *Sistemas agroforestales de las chagras indígenas del medio Caquetá*. TropenBos Colombia.
- Veríssimo, A., P. Barreto., M. Mattos, R.Tarifa, & C. Uhl 1992. Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: the case of Paragominas. *Forest Ecology and Management* 55:169-1992.
- Viana, V.M., A.R. Pierce, & R.Z. Donovan. 1996. Certification of nontimber forest products. En: *Certification of Forest Products: Issues and Perspectives*. V.M. Viana, J. Ervin, R. Donovan, C. Elliot, & H. Gholz, Eds., pp. 145-163. Washington, D.C.: Island Press.
- Visscher, K., R. S. Vetter, & F. C. Baptista. 1997. Initial rapid invasion has slowed in the US. *California Agriculture* 51:22-25.
- Wallace, A.E. 1905. *My Life. A record of events and opinions*. Dood, Mead & Company, Two volumes. New York.
- Wallace, A.E. 1971 (1853). *Palm trees of the Amazon and their uses*. Van Hoorst, London.
- Warren, L.A. 1992. *Euterpe palms in northern Brazil: market structure and socioeconomic implications for sustainable management*. MS Thesis. University of Florida.
- WCED1987. *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.
- Weinstein, B. 1983. *The Amazon rubber boom, 1850-1920*. Stanford: Stanford University Press.
- Wells, M. & Brandon, K. 1992. *People and Parks: Linking Protected Area Management with Local Communities*, The World Bank, Washington, D.C.
- Western, D. & Wright, R.M. 1994. *Natural Connections: Perspectives in Community-based Conservation*, Island Press, Washington, D.C.
- Whitten, Norman E. Jr 1976. *Sacha Runa: Ethnicity and Adaptation of Ecuadorian Jungle Quichua*. Chicago: University of Illinois Press.

Wiersum, K.E. 1996. Domestication of valuable tree species in agroforestry systems: evolutionary stages from gathering to breeding. 141-159. *Non-wood forest products* 9. FAO, Rome

Wilson, D., Cole, F., Nichols, J., Rudran, R. & Foster, M. 1996. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Witkowski, E.T.F. & B.B. Lamont. 1996. Nutrient losses from commercial picking and cockatoo removal of *Banksia hookeriana* blooms at the organ, plant, and site levels. *Journal of Applied Ecology*, 33:131-140.

Woods, W.I. 1984. Soil chemical investigations in Illinois archaeology: Two example studies. En: *Archaeolo-*

gical Chemistry-III, J.B. Lambert, Ed., pp. 67-77. Washington, D.C. American Chemical Society.

Woods, William & Joseph M. McCann. 1999. The anthropogenic origin and persistence of Amazonian dark earths. *Yearbook, Conference of Latin Americanist Geographers*. 25: 7-14.

Woods, William I. 1995. Comments on the black earths of Amazonia. En: *Papers and Proceedings of the Applied Geography Conferences*. F. Andrew Schoolmaster, Ed. Vol. 18. pp. 159-165. Arlington.

Zucchi, Alberta & William M. Denevan. 1979. Campos elevados e historia cultural prehispánica en los Llanos Occidentales de Venezuela. *Montalban* (Caracas) 9:565-736.

Índice de nombres

- Abaetetuba: 75, 78, 112, 114, 131, 139, 142
Açaí - ver *Euterpe oleracea*: 93,
Acapu - ver *Vouacapoua americana*: 88
Acre: 65, 108, 109, 192, 193, 194
Acuchís - ver *Myoprocta sp.*: 109
Aguaraigua comunidad de: 166
Agutís - ver *Dasyprocta leporina*: 107, 109
ají - ver *Capsicum chinensis*: 39, 156
Alto Xingú: 18, 22
Amapá: 109, 114, 191
Amazona vittata: 107
Anacardium occidentale: 35, 40
Andiroba - ver *Carapa guianensis*: 94, 114, 124
Annona muricata: 93
Arachis hypogaea: 35
Arapuins: 17, 22, 28
Araracuara - Colombia: 18, 22, 33, 34, 35, 36,
39, 40, 42, 43, 44, 182, 189, 190, 192
Argentina: 67, 169
Astrocaryum murumuru: 134
Astrocaryum sciophyllum: 39
Attalea sp.: 39
Avicennia spp.: 135
Ayoreode: 173, 176
Babassu: 49, 139
Bactris gasipaes: 33, 39
Basileuterus rivularis: 116
Belém: 7, 12, 75, 76, 79, 80, 81, 86, 87, 89, 92,
93, 121, 122, 124, 131, 133, 135, 183, 184, 186,
187, 188, 190, 191, 192, 194, 196, 197
Beni: 110, 167
Bertholletia excelsa Humb. y Bonpl.: 108
Boca del Toro - Panamá: 21
Bombacopsis nervosa: 94
Boras: 21
Breves - Brasil: 112, 135, 137, 190
cacao - ver *Theobroma cacao*: 89, 92, 93, 94, 95,
97, 99, 107, 139
camboa: 138
Cametá - Brasil: 112, 135
canangucha, aguajales, moriche, miriti ver
Mauritia flexuosa: 39
Capim - río: 135
Capsicum chinensis: 39
Caquetá - río - Colombia: 18, 32, 33, 35, 40,
186, 192, 193, 196, 197
Carapa guianensis: 94, 124
Carica papaya: 92
Carolina: 156
Catarina: 28
caucho ver *Hevea brasiliensis*: 92, 94, 107, 108,
133
Caxiuanã: 116
Cedrella odorata: 94
Charagua - municipio de: 170
Chino - Perú: 156
Chiquitano, pueblos indígenas: 173, 176
Chontaduro - ver *Bactris gasipaes*: 33, 39
Coatís - ver *Dasyprocta leporina*: 108
Coffea spp.: 94
Combu, isla - Brasil: 113
Coropo comunidad de: 166
Cucumis melo: 92
Curua-Una - río: 17
Cupuaçu ver *Theobroma grandiflorum*: 92, 93,
94, 95, 98, 99
Dasyprocta leporina: 109
Dos de Mayo comunidad de: 156
Elaeis guineensis: 92
Erythrina poeppigiana: 94

- Esperanza: 48, 156
Euterpe: 93, 94, 104, 107, 110, 111, 112, 116, 118, 122, 133, 134, 135, 183, 190, 192, 194, 197, 198
Formicariidae: 116
Furnariidae: 116
Furo Maracapucu - río: 123
Fusarium solani: 91, 100
Garcinia mangostana: 92
Genipa americana: 139
Glyphorynchus spiurus: 116
Gran Chaco: 165, 169, 172, 173, 192, 193
Guapore valle de: 21
Guaraná - ver *Paullinia cupana*: 95
Hevea brasiliensis: 92, 133
Huallaga - río: 146, 197
Huastecas: 21
Hypocnemoides melanopogon: 116
Ipomea batatas: 35, 40
Iquitos: 56, 146, 147, 148, 188, 190, 193, 196, 197
Iriarte: 39, 111, 112, 116, 118, 183
Ischnosiphon spp: 139
Izocño: 165, 166, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 190
Izozog: 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 177, 179, 180, 186, 187
Jessenia pataua: 33
Jupatí - ver *Raphia vinifer*: 129
Karai: 169, 170, 179
Kayapó: 21, 26, 189, 195
Kuhikugu - Brasil: 19
Kuikuru: 19
Lepidocaryum sp: 39
Llanos de Mojos - Bolivia: 16, 187
Llanos del Orinoco - Venezuela: 16
Lyobi, comunidad de: 176
Macrobrachium amazonicum: 138
Maipucu: 156, 157
maíz - ver *Zea mays*: 18, 24, 34, 38, 40, 61, 131, 146, 180, 187
Malpighia glabra: 92
Manaus: 17, 133
Manicaria saccifera: 134, 142
Manihot esculenta Crantz: 35, 39, 40
Manilkara huber: 88, 108
Maraca - ver *Theobroma bicolor*: 39
Maracapucu - río: 123
maracuyá - ver *Passiflora edulis*: 92
Marajó - Brasil: 16, 23, 122, 135, 190
Marañón - río: 145, 156
massaranduba - ver *Manilkara huberi*: 88
matapí: 138, 139, 142
Mato Grosso: 121
Mauritia flexuosa: 39, 106, 114, 124, 134, 135, 142, 145, 189
Mazama americana: 155
Mazama gouazoubira: 155
melón - ver *Cucumis melo*: 24, 92, 97
Miri - río: 88, 123, 156, 157
Montrichardia arborescens: 114, 139
Myoprocta sp. - Acuchís: 109
Nambiquara: 21
Napo - río: 146
Nicaragua: 136, 196
No-ku-gu - Brasil: 19
Nueva Esperanza: 156
Oitavo Bec - Brasil: 17, 28
Orbignya phalerata: 139
Oxisoles: 88
Pacaya-Samiria - Reserva Nacional Perú: 52, 56, 57, 156, 164, 187
palma africana - ver *Elaeis guineensis*: 92, 93
palo santo ver *Zollernia paraensis*: 88
Pamurí mahsé: 33
Pando - Bolivia: 110
Pantanales - sur de Brasil: 135
papaya ver - *Carica papaya*: 89, 92, 97
Pará - río: 75, 76, 78, 79, 80, 81, 92, 89, 91, 113, 114, 116, 122, 123, 135, 185, 187, 192
Paraguay: 169
Parapetí - río de: 169
Pari: 138
Passiflora edulis: 92

- Piper nigrum*: 89
Platonia insignis: 93
Poraqueiba sericea: 33
Pterocarpus amazonicus: 127
Raphia taedigera: 12, 114, 134, 135, 193
Raphia vinfer: 124
 Reserva Extractivista Chico Mendes: 109
Rhizophora: 135
 Rondônia: 12, 61, 62, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 103, 121, 192
Rynchophorus palmarium: 146
 Samiria - río: 52, 56, 57, 156, 157
 San Antonio: 156
 San Felipe: 156
 San Pedro - Perú: 156
 Santa Cruz- Bolivia: 110, 166, 169, 172, 184, 185
 Santarém: 17, 23, 28, 187
Sciurus spp.: 109
Spirogyra: 40
Swietenia macrophylla: 94
 Tahuayo - río: 56, 156, 157, 159, 161, 164, 185
 Tamshiyacu-Tahuayo - reserva comunal de: 156, 164, 185, 194
 Tapajoara - cultur: 23
 Tapajós - río: 17, 23, 25, 29, 89, 189
Tapirus terrestris: 155
Tayassu pecari: 155
terra preta (do indio): 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 30, 32, 33, 187
Thamnophilus punctatus: 116
Theobroma: 39, 92, 139
 Tierra oscura: 23, 28, 29
 tipití: 136, 138
 Tocantins - río: 75, 114, 122, 135, 142
 Trinidad isla de: 145
 ubucú ver *Manicaria saccifera*: 134
 Ucayali - río - Perú: 17, 145, 146, 192
 Várzea: 16, 56, 120, 122, 123, 124, 125, 127, 129, 130, 131, 132
Vouacapoua americana: 88
 Waika - Yanomamo: 20
 Xapurí: 108, 109, 110
Xenops minutus: 116
 Yavari Miri: 156, 157
 yuca - ver *Manihot esculenta* Crantz: 16, 18, 20, 35, 39, 40, 89, 121, 125, 136, 138, 185, 196
 Yurupari: 32
Zea mays: 35, 39, 40
Zollernia paraensis: 88
Zygnemataceae: 40