

# GUÍA PARA EL ANÁLISIS DE LOS CO-BENEFICIOS PARA LA BIODIVERSIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS RUTAS NCS PRIORIZADAS PARA **COLOMBIA**

---

## **ELABORADO POR:**

Iván González-Garzón: [gonzalezgarzonivan@gmail.com](mailto:gonzalezgarzonivan@gmail.com)

Jhan C. Carrillo-Restrepo: [jcarril4@eafit.edu.co](mailto:jcarril4@eafit.edu.co), [jhancarrillor@gmail.com](mailto:jhancarrillor@gmail.com)

## **CON EL APOYO DE:**

Mauricio Echeverry Duque: [mauricio.echeverry@TNC.ORG](mailto:mauricio.echeverry@TNC.ORG)

Juliana Delgado: [jdelgado@TNC.ORG](mailto:jdelgado@TNC.ORG)

Tomas Walschburger: [twalschburger@TNC.ORG](mailto:twalschburger@TNC.ORG)

Deissy Andrea Arango González: [deissy.arango@TNC.ORG](mailto:deissy.arango@TNC.ORG)

Diego Navarrete Encinales: [diego.navarrete@TNC.ORG](mailto:diego.navarrete@TNC.ORG)

## Tabla de contenido

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	3
<b>2</b>	<b>Insumos necesarios e instalación del dashboard</b>	4
2.1	<b>Requerimientos</b>	4
2.2	<b>Insumos e Instalación</b>	4
<b>3</b>	<b>Dashboard</b>	8
3.1	<b>Generalidades</b>	8
3.2	<b>Módulo Mapear índices</b>	10
3.2.1	<b>Descripción</b>	10
3.2.2	<b>Ejemplos</b>	13
3.3	<b>Módulo Consultar especies</b>	17
3.3.1	<b>Descripción</b>	17
3.3.2	<b>Ejemplos</b>	18
3.4	<b>Módulo Obtener cifras</b>	21
3.4.1	<b>Descripción</b>	21
3.4.2	<b>Ejemplos</b>	23
<b>4</b>	<b>Diccionario de campos de la tabla de especies</b>	26

## 1 Introducción

Según un estudio liderado por **The Nature Conservancy (TNC)** en 2017, las **soluciones naturales del clima** (NCS, por sus siglas en inglés), son un conjunto integral de 20 medidas de conservación, restauración y manejo mejorado en el sector agricultura, silvicultura y otros usos del suelo (AFOLU: por sus siglas en inglés), que pueden aportar ~30% de la mitigación requerida en 2030 para cumplir la meta del Acuerdo de París, y así mitigar el aumento del cambio climático (Griscom *et al.*, 2017).

A pesar de que reverdecer el planeta a través de la implementación de las rutas NCS es un paso necesario para nuestra transición hacia una economía global neutra en carbono, los esfuerzos de secuestro basados en naturaleza reciben sólo alrededor del 2.5% del presupuesto de mitigación climática mundial (Griscom *et al.*, 2017). Las razones incluyen, una incertidumbre generada por la falta de estudios que cuantifican el potencial y el costo de las NCS, y **su relación con otros factores como la biodiversidad** (Griscom *et al.*, 2017). Por esta razón, en 2020, **TNC** estimó los co-beneficios para la biodiversidad de la implementación de tres rutas NCS priorizadas para Colombia (Deforestación evitada, Restauración del Bosque, e Implementación de Árboles en Tierras Agropecuarias), centrándose en cinco regiones naturales del país (Amazonia, Andes, Caribe, Orinoquia y Pacífico). A partir de la agregación de los **datos refinados y no refinados de 3410 especies** de **5 grupos taxonómicos** (Aves, mamíferos, reptiles, anfibios, y todos combinados), la información de **5 diferentes agregaciones de la información espacial** (Regiones, Rutas NCS, Rutas NCS por región, Valores de rutas NCS, y Valores de ruta NCS por región) y **5 diferentes índices de biodiversidad** (Riqueza total, riqueza de especies amenazadas, riqueza de especies endémicas, riqueza de especies amenazadas y endémicas, y riqueza de especies con rango de distribución restringido), se estimaron cerca de once mil (10902) cifras diferentes de valores de co-beneficios de la implementación de las rutas NCS sobre la biodiversidad.

Al reconocer que la visualización y análisis de una enorme cantidad de datos juega un papel importante en la toma de decisiones y conduce a nuevas oportunidades, estas cifras constituyen un reto para **TNC**, ya que analizarlos, interpretarlos y presentarlos de manera significativa toma relevancia para transmitir mensajes y visibilizar escenarios complejos. Los **dashboards** son un método de visualización que permite resumir una gran cantidad de información, proporcionando una forma de presentar y analizar datos de manera oportuna utilizando diferentes elementos visuales. En este sentido, **TNC** crea un Dashboard en donde los diferentes tomadores de decisiones y público en general puedan visualizar e interactuar con los resultados obtenidos al analizar los co-beneficios para la biodiversidad de la implementación de tres rutas NCS priorizadas para Colombia.

## 2 Insumos necesarios e instalación del dashboard

Las últimas actualizaciones realizadas a esta herramienta (en caso de que existan) pueden ser encontradas en el repositorio de GitHub [https://github.com/gonzalezivan90/ncs\\_species\\_dashboard](https://github.com/gonzalezivan90/ncs_species_dashboard)

### 2.1 Requerimientos

Se requiere JAVA, R, RTools, RStudio y librerías de R. A continuación, se encuentran las páginas donde se pueden descargar los archivos ejecutables. Así mismo, en este [link](#) puede descargar las versiones de estos programas correspondientes a Abril 30 de 2021. En la instalación de los diferentes programas se deben aceptar las opciones por defecto sugeridas por los instaladores.

- 2.1.1 El dashboard utiliza JavaScript por lo que se debe tener **Java JRE** instalado localmente. Para descargar e instalar ejecute el siguiente link:  
[https://javadl.oracle.com/webapps/download/AutoDL?BundleId=244422\\_26081f2c2d854520a890cbbc4a1d8fee](https://javadl.oracle.com/webapps/download/AutoDL?BundleId=244422_26081f2c2d854520a890cbbc4a1d8fee).
- 2.1.2 Para descargar e instalar la última versión de **R 4.0.5**: <https://cran.r-project.org/bin/windows/base/>.
- 2.1.3 Para descargar e instalar **Rtools v4.0.0**: <https://cran.r-project.org/bin/windows/Rtools/>.
- 2.1.4 Para descargar e instalar **Rstudio**: <https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/#download>.
- 2.1.5 En caso de no contar con un software de Sistema de información geográfica, se aconseja descargar **QGIS** para poder visualizar los mapas descargados desde el dashboard. Para descargar utilice el instalador autónomo versión 3.18 de 64 Bits:  
<https://qgis.org/es/site/forusers/download.html>.
- 2.1.6 El dashboard también se podrá desplegar en el navegador de internet que se use por defecto en su computador.

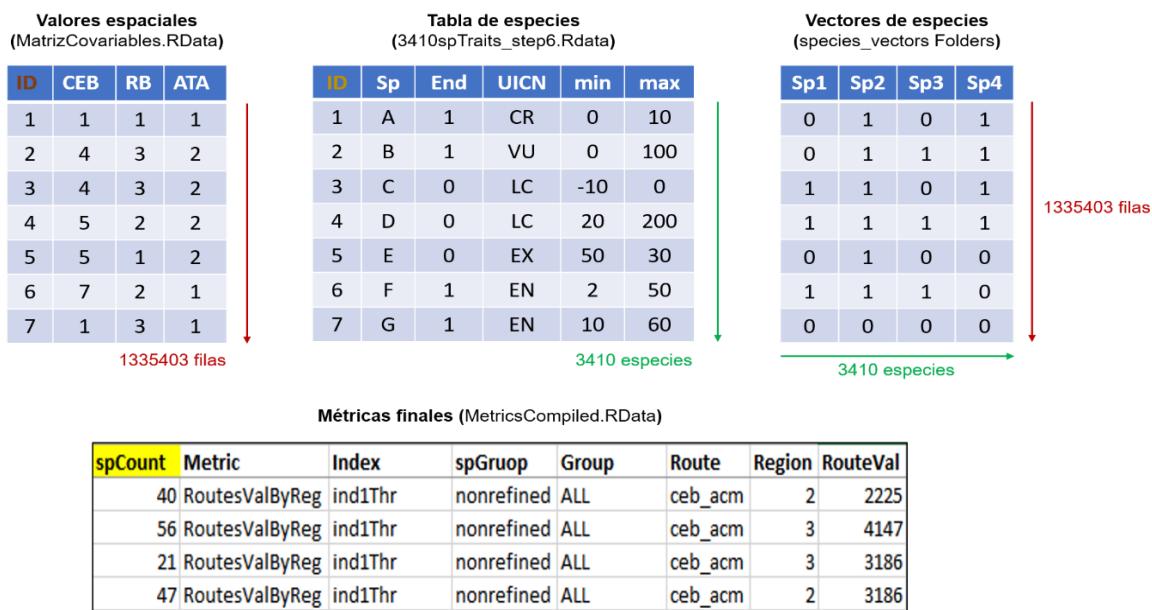
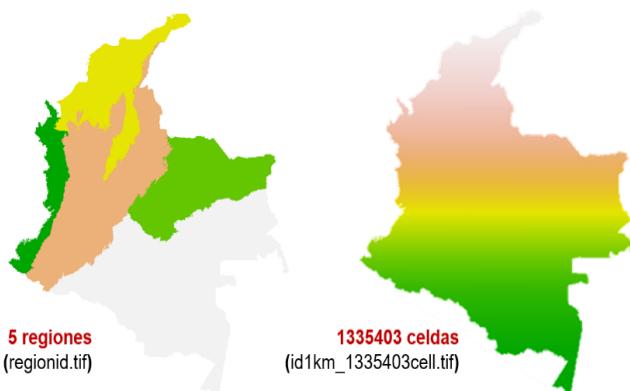
### 2.2 Insumos e Instalación

Para la instalación del dashboard en su computadora, siga los siguientes pasos:

- 2.2.1 Descargue, descomprima, y copie la carpeta del dashboard (**h\_Dashboard**) en su computadora.  
<https://tnc.box.com/s/5jnh31hdy9s39o3grhsd6419cokxqci>  
Abra la carpeta para ver los archivos adjuntos (**ver Figura 1**).

Nombre	Tipo	Tamaño
Examples	Carpeta de archivos	
species_vectors_nonrefined	Carpeta de archivos	
species_vectors_refined	Carpeta de archivos	
www	Carpeta de archivos	
app.R	Archivo R	20 KB
install_packages.R	Archivo R	1 KB
id1km_1335403cell.tif	Archivo TIF	3'858 KB
regionid.tif	Archivo TIF	810 KB
3410spTraits_step6.RData	R Workspace	1'467 KB
MatrizCovariables.RData	R Workspace	3'984 KB
metricsCompiled.RData	R Workspace	22 KB

**Figura 1.** Archivos alojados en la carpeta **h\_dashboard**



**Figura 2.** Estructura de los insumos para ser integrados e implementados en el dashboard.

La carpeta contiene una subcarpeta que almacena el logo de **TNC** ([www](#)), una subcarpeta de ejemplos (**Examples**), 1 archivo que guarda la información de las regiones naturales de Colombia (**regionid.tif**), 2 subcarpetas **species\_vector\_\*** donde se encuentran alojados (en formato \*.RData) los vectores de las especies refinadas —por hábitat y elevación— y no refinadas. Para la tabla de atributos de las especies (**3410spTraits\_step6.RData**) y la información espacial (**MatrizCovariables.RData** y **MetricsCompiled.RData**) se guardaron en formato \*.RData, únicamente los pixeles con información en Colombia (**id1km\_1335403cell.tif**), esto con el fin de ahorrar espacio de almacenamiento por la compresión de los datos y no incluir pixeles fuera del territorio continental del país. Finalmente se encuentran 2 archivos \*.R, el código con el cual se instalan los paquetes necesarios para correr el dashboard (**install\_packages.R**), y el código que ejecuta el dashboard (**app.R**). Para ver la estructura de los datos ver **Figura 2** y para una descripción más detallada de cada insumo ver **Anexo 1**.

2.2.2 Abra la aplicación [Rstudio](#). Presione **ctrl+O** o Diríjase a *File > OpenFile...* y en la carpeta **/h\_dashboard/** abra el archivo **install\_packages.R**. Para ejecutar alguna línea de código presione **ctrl+Enter** o a haga click en Run en la parte superior derecha del ejecutor de código de [Rstudio](#). Ejecute la línea 3 para definir los paquetes requeridos, luego la línea 7 para instalar los paquetes que no tenga instalados (ver [Paso 1](#) y [2](#), **Figura 3**). Acepte la compilación en la instalación de los paquetes que lo requieran. Posteriormente, seleccione desde la línea 16 hasta la 25 para cargar las librerías (ver [Paso 3](#), **Figura 3**), y para corroborar que fueron cargadas correctamente, verifique que no existe ningún mensaje de error en la consola de [R](#) (ver [Paso 4](#), **Figura 3**). Note que hay diferentes mensajes asociados a la carga de las librerías, pero no errores.

**Nota:** Si encuentra algún problema en este punto, principalmente relacionado con el paquete “rJava” y el error “JAVA\_HOME”, por favor siga las soluciones indicadas en alguno de los siguientes 2 link:

[https://www.r-statistics.com/2012/08/how-to-load-the-rjava-package-after-the-error-java\\_home-cannot-be-determined-from-the-registry/](https://www.r-statistics.com/2012/08/how-to-load-the-rjava-package-after-the-error-java_home-cannot-be-determined-from-the-registry/)

<https://stackoverflow.com/questions/29522088/rjava-install-error-java-home-cannot-be-determined-from-the-registry>

Paso 1

```

1 ## Define required packages
2 pckList <- c('rgdal', 'raster', 'sp', 'rJava', 'xlsx', 'xlsxjars',
3           'shinydashboard', 'leaflet', 'leaflet.extras', 'shiny',
4           'highcharter', 'shinyCSSloaders')
5
6
7 ## Install packages if not available
8 sapply(pckList, function(x){
9   if (!x %in% rownames(installed.packages())){
10     install.packages(x)
11   }
12 })
13
14
15 ## Load libraries
16 library(highcharter)
17 library(leaflet)
18 library(leaflet.extras)
19 library(raster)
20 library(rgdal)
21 library(shiny)
22 library(shinydashboard)
23 library(shinyCSSloaders)
24 library(sp)
25 library(xlsx)
26
27 ## Here can be "warnings" but no "errors"

```

Paso 2

Paso 3

4. Corroborar que las librerías han sido cargadas correctamente

```

> library(highcharter)
Registered S3 method overwritten by 'quantmod':
method          from
as.zoo.data.frame zoo
> library(leaflet)
> library(leaflet.extras)
> library(raster)
Loading required package: sp
> library(rgdal)
rgdal: version: 1.5-23, (SVN revision 1121)
Geospatial Data Abstraction Library extensions to R successfully loaded
Loaded GDAL runtime: GDAL 3.2.1, released 2020/12/29
Path to GDAL shared files: C:/Users/usuario/Documents/R/win-library/4.0/rgdal/gdal
GDAL binary built with GEOS: TRUE
Loaded PROJ runtime: Rel. 7.2.1, January 1st, 2021, [PJ_VERSION: 721]
Path to PROJ shared files: C:/Users/usuario/Documents/R/win-library/4.0/rgdal/proj
PROJ CDN enabled: FALSE
Linking to sp version: 1.4-5
To mute warnings of possible GDAL/OSR exportToProj4() degradation,
use options("rgdal_show_exportToProj4_warnings"="none") before loading rgdal.
overwritten PROJ_LIB was C:/Users/usuario/Documents/R/win-library/4.0/rgdal/proj
> library(shiny)
> library(shinydashboard)

Attaching package: 'shinydashboard'

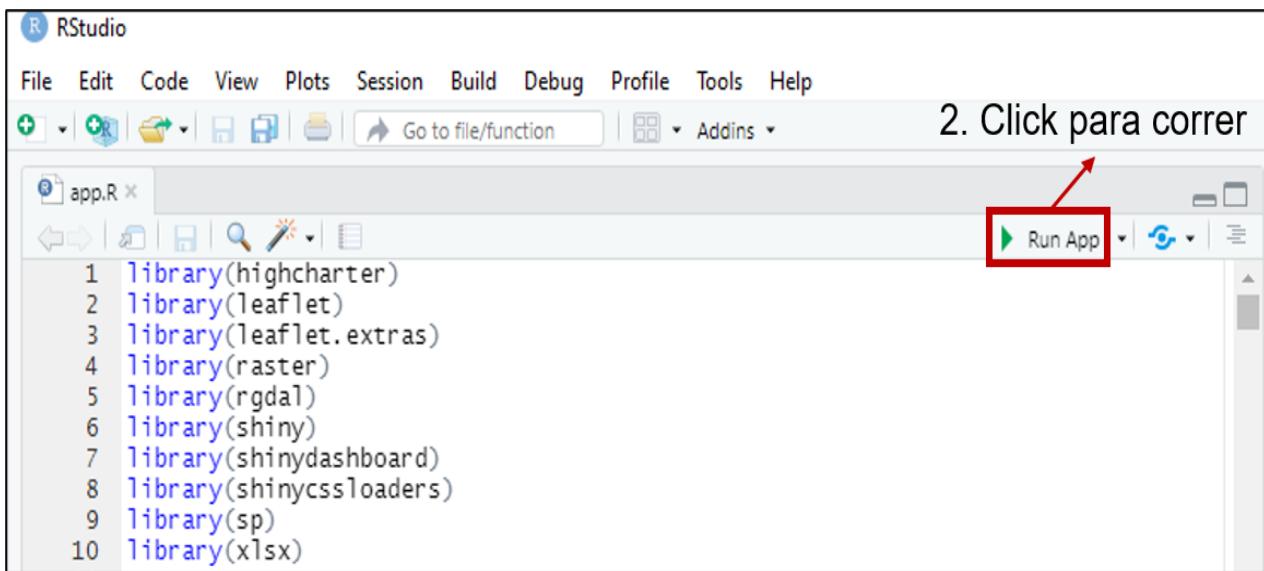
The following object is masked from 'package:graphics':
  box

> library(shinyCSSloaders)
> library(sp)
> library(xlsx)
>

```

Figura 3. Ejecución del archivo **install\_packages.R**

2.2.3 Después de corroborar que los paquetes fueron instalados correctamente, diríjase a *File > Open File...* y en la carpeta **/h\_dashboard/** abra el archivo **app.R**. Posteriormente, ejecute el código a través de dar click en **Run App** para abrir el dashboard (Ver **Figura 4**).



**Figura 4.** Apertura del Dashboard a través del archivo **app.R**

**Nota:** Para el correcto funcionamiento del Dashboard, ninguno de los archivos, especialmente el **app.R**, deben de ser renombrados.

### 3 Dashboard

#### 3.1 Generalidades

Después de ejecutar →Run App se abrirá una ventana que mostrará el dashboard. Este es un Shiny App que corre y ejecuta código localmente en el software R, por lo que no debe cerrar la ventana de Rstudio con la cual abrió el dashboard. Para abrir el dashboard en el navegador de internet en vez de una ventana externa de R, debe darle click a **Open in Browser** o copiar la URL <http://127.0.0.1:7859> en el navegador. Al dar doble click en el logo de TNC que se encuentra en la parte superior derecha de la ventana del dashboard, su navegador web abrirá una nueva ventana con la página de TNC Colombia, donde podrá obtener más información sobre los proyectos que se adelantan actualmente y el equipo que hace parte de esta institución (Ver **Figura 5**).

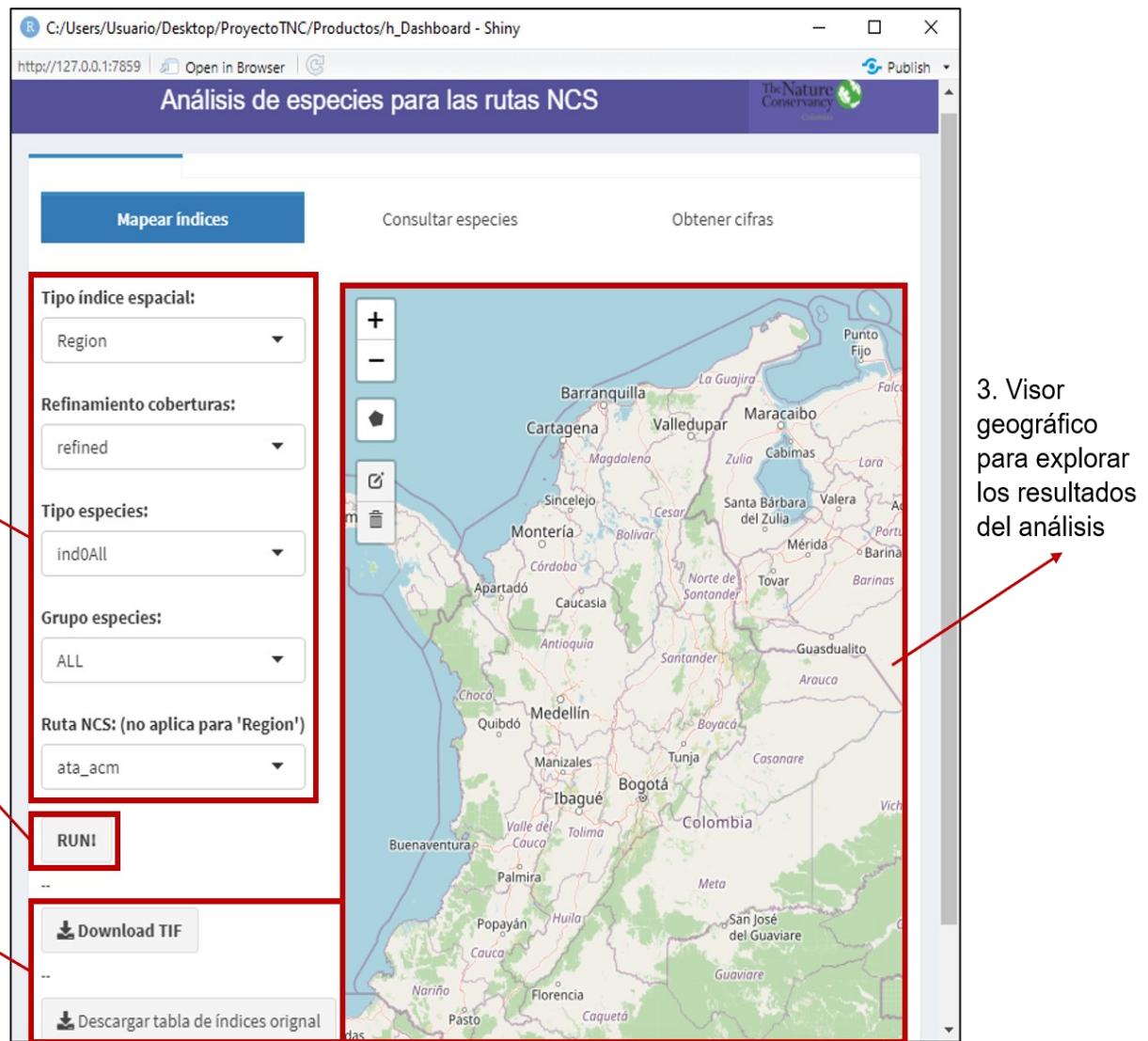
El dashboard posee tres módulos (**Mapear índices, consultar especies y obtener cifras**) que permiten visualizar, interactuar y exportar los resultados obtenidos al analizar los co-beneficios para la biodiversidad de la implementación de tres rutas NCS priorizadas para las cinco regiones naturales de Colombia (Ver **Figura 5**).

**Nota:** En caso de tener alguna duda al momento de realizar algún procedimiento o consulta dentro del Dashboard, en la sección final de cada módulo se encuentra una pestaña denominada **Abrir Manual PDF** que lo redirigirá a este manual.



**Figura 5.** Primeros pasos y módulos del dashboard de análisis de co-beneficios de la biodiversidad de la implementación de las rutas **NCS**.

## 3.2 Módulo Mapear índices



**Figura 6.** Componentes y pasos del módulo de Mapear índices.

### 3.2.1 Descripción

Este módulo tiene como función principal permitir al usuario responder y mapear cerca de once mil (10902) preguntas diferentes sobre los co-beneficios para la biodiversidad de la implementación de las rutas **NCS** por región natural del país. Para dar respuesta a una pregunta en particular, configure el listado de criterios de agregación disponibles en el panel dispuesto para ello en el dashboard (ver Paso 1, Figura 6). Cada pestaña dentro del panel posee las siguientes opciones:

**Tipo índice espacial:** Tipo de agregación espacial

- Region: Cinco regiones naturales de Colombia: Amazonas, Andes, Caribe, Orinoquía y Pacífico.

**Nota:** Al seleccionar la opción “Region” no importa la opción seleccionada en la pestaña Ruta **NCS**, ya que se le está especificando al programa que la pregunta va dirigida a una agregación por región y no por ruta. Sin embargo, si se selecciona alguna de las otras opciones que involucran un análisis por ruta, si se debe especificar una opción en la pestaña Ruta **NCS**.

- Routes: Rutas **NCS**. Ver descripción pestaña Rutas **NCS** o [Anexo 1](#) para una mejor descripción.
- RoutesVals: Valores de ruta. Cada una de las rutas posee valores de carbono diferentes, por lo que el resultado de los co-beneficios para la biodiversidad tendrán en cuenta 30 valores únicos de las diferentes rutas.
- RoutesByReg: Rutas por región. Esta agregación tiene en cuenta 46 combinaciones entre las opciones “Routes” y “Region” en un mismo análisis espacial.
- RoutesValByReg: Valores de ruta por región: Esta agregación tiene en cuenta 150 combinaciones entre las opciones “RoutesVals” y “Region” en un mismo análisis espacial.

**Refinamiento coberturas:** Tipo de insumo de datos de especies (spGroup)

- refined: Refinados por hábitat y elevación.
- nonrefined: No refinados por hábitat y elevación.

**Tipo especies:** Índice de biodiversidad (Index)

- Ind0All: Index 0 All. Riqueza total: incluye todas las especies.
- Ind1Thr: Index 1 Threatened. Especies amenazadas: Aquellas que según la UICN tuvieron las categorías “críticamente amenazadas” (CR), “amenazadas” (EN) y “vulnerable” (VU).
- Ind2End: Index 2 Endemic. Especies endémicas.
- Ind3EndThr: Index 3 Endemic&Threatened. Especies endémicas y amenazadas.
- Ind4smalldist: Index 4 Small distribution. Especies con rango de distribución restringido (ver [Figura 3](#) en el [Anexo 1](#)).

**Grupo especies:** Grupos taxonómicos (Group)

- ALL: Todas las especies de los 4 grupos taxonómicos de vertebrados evaluados.

- AVES: Especies pertenecientes a la clase Aves.
- AMPHIBIA: Especies pertenecientes a la clase Amphibia
- MAMMALIA: Especies pertenecientes a la clase Mammalia.
- REPTILIA: Especies pertenecientes a la clase Reptilia.

### Ruta NCS (Route)

- ata: Árboles en tierras agropecuarias, para valores acumulados para 10 años (ata\_acm) como para valores anuales (ata\_anu).
- ceb: Conservación/deforestación evitada de bosque, para valores acumulados para 10 años (ceb\_acm) como para valores anuales (ceb\_anu).
- rb: Restauración de bosques, para valores acumulados para 10 años (rb\_acm) como para valores anuales (rb\_anu).

Posterior a la configuración de los criterios para responder su pregunta de interés, haga click en **RUN!** para ejecutar el módulo y generar el mapa a partir de la tabla **metricsCompiled.RData** (ver [Paso 2, Figura 6](#)).

**Tabla 1.** Campos de la tabla de métricas compiladas

Campo	Definición	Ejemplo1	Ejemplo2	Ejemplo3
<b>sortID</b>	ID consecutivo desde 1 hasta 10902.	1	4898	10902
<b>id</b>	ID consecutivo de cada uno de los 230 archivos generados.	1	103	230
<b>file</b>	Nombre del archivo original en formato TXT que contiene la información	Count Region ind0All ALL	Count RoutesVals ind2End ALL	Count RoutesVals ind4smalldist REPTILIA
<b>label</b>	Nombre de las filas del archivo, que comprende los parámetros compuestos de todos los cruces usados	3	rb_anu__138	rb_anu__107
<b>spCount</b>	Número de especies	1501	181	25
<b>Metric</b>	El tipo de métrica espacial. Puede ser Region, Routes, RouteVals, RoutesByReg, RouteValsByReg	Region	RoutesVals	RoutesVals
<b>Index</b>	Índice de especies usado: Totales (ind0All), amenazadas (ind1Thr), endémicas (ind2End), amenazadas o endémicas (ind3EndThr), distribución restringida (ind4smalldist)	ind0All	ind2End	ind4smalldist
<b>spGroup</b>	Tipo de refinamiento de las especies: sin refinar o refinadas por coberturas y elevación	nonrefined	nonrefined	refined
<b>Group</b>	Grupo taxonómico: ALL, AMPHIBIA, AVES, MAMMALIA, REPTILIA	ALL	ALL	REPTILIA
<b>Route</b>	Ruta NCS. No aplica para la métrica Region	NA	rb_anu	rb_anu

<b>Region</b>	Región de Colombia. No aplica para las métricas que no incluyen la región, Routes, RouteVals	3	NA	NA
<b>RouteVal</b>	Valor de las rutas. No aplica para las métricas Region, Routes, RoutesByRegion	NA	138	107

El mapa resultante lo podrá visualizar y explorar en el visor geográfico (ver [Paso 3, Figura 6](#)). Haga click en **Download TIF** para descargar el mapa en formato **.TIF** e importarlo a un sistema de información geográfica como QGIS para explorarlo con mayor detalle. Adicionalmente, haga click en **Descargar tabla de índices original** para descargar la tabla original de las métricas en formato **.xlsx** (ver [Paso 4, Figura 6](#)).

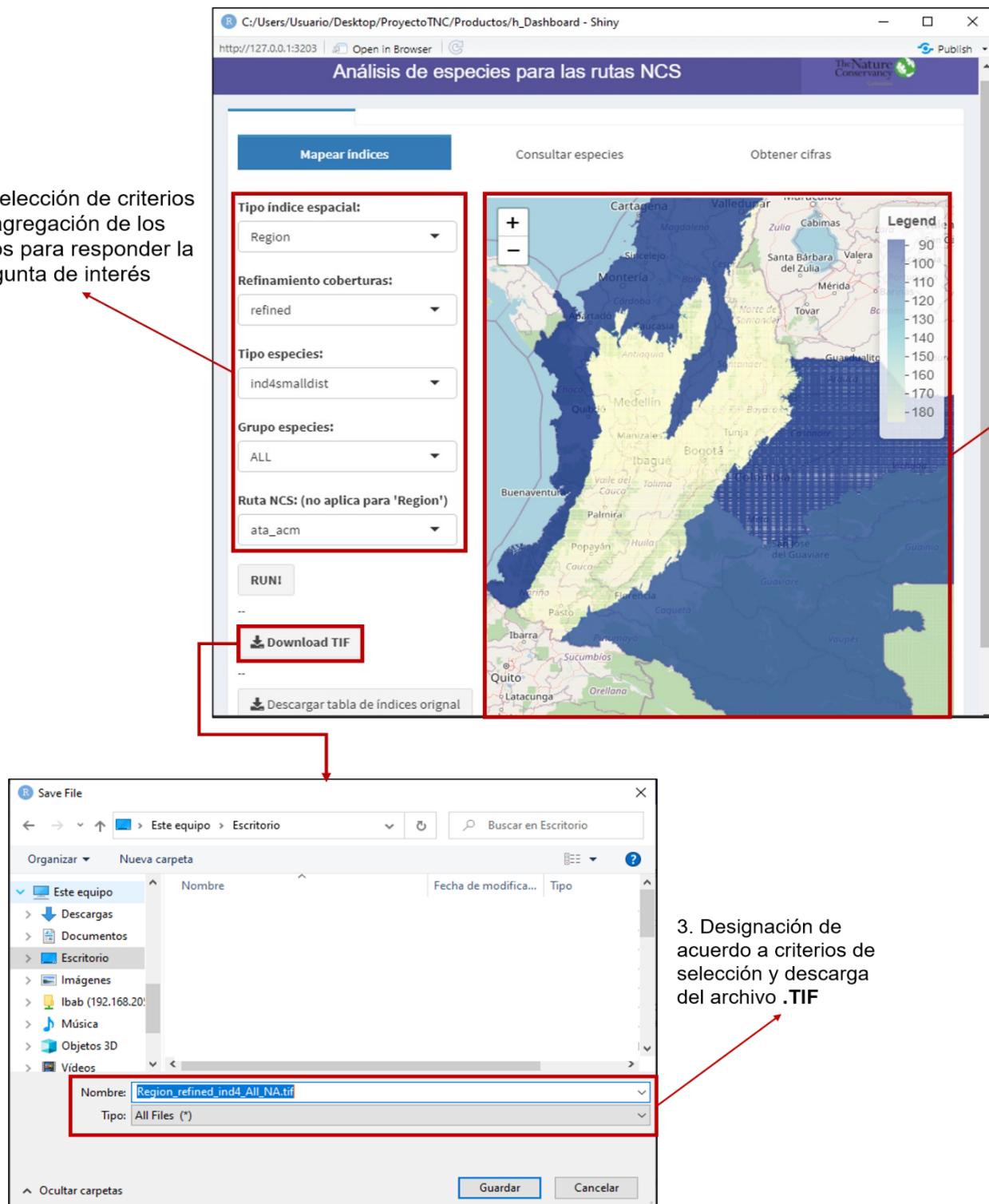
### 3.2.2 Ejemplos

#### 3.2.2.1. **Ejemplo 1.**

**Pregunta a responder:** ¿Cuál es la riqueza de especies refinadas de todos los grupos taxonómicos con distribución restringida que se encuentra en cada región natural de Colombia? Para responder a la pregunta, seleccione el listado de criterios de agregación adecuados en el panel de selección (ver [Paso 1, Figura 7](#)). Los criterios serían:

- **Tipo índice espacial:** Region
- **Refinamiento coberturas:** refined
- **Tipo especies:** ind4smalldist
- **Grupo especies:** ALL
- **Ruta NCS:** NA, puede seleccionar cualquier opción dentro de la pestaña.

Posterior a la configuración de los criterios para responder su pregunta de interés, ejecute el módulo y genere el mapa. Este proceso de corrida puede tomar entre 1 minuto en el escenario menos complejo (como en este ejemplo), a 3 minutos en el escenario que combina mayor cantidad de información agregada espacialmente (como en el siguiente ejemplo). Visualice y explore el mapa resultante en el visor geográfico (ver [Paso 2, Figura 7](#)), o en caso de querer explorar el resultado en QGIS, descargue el mapa como se sugiere en la descripción del módulo. Al momento de descargar el archivo, se recomienda al usuario nombrarlo de acuerdo a los criterios de agregación seleccionados, es decir, en este caso es **Region\_refined\_ind4\_All\_NA.tif** (ver [Paso 3, Figura 7](#)).



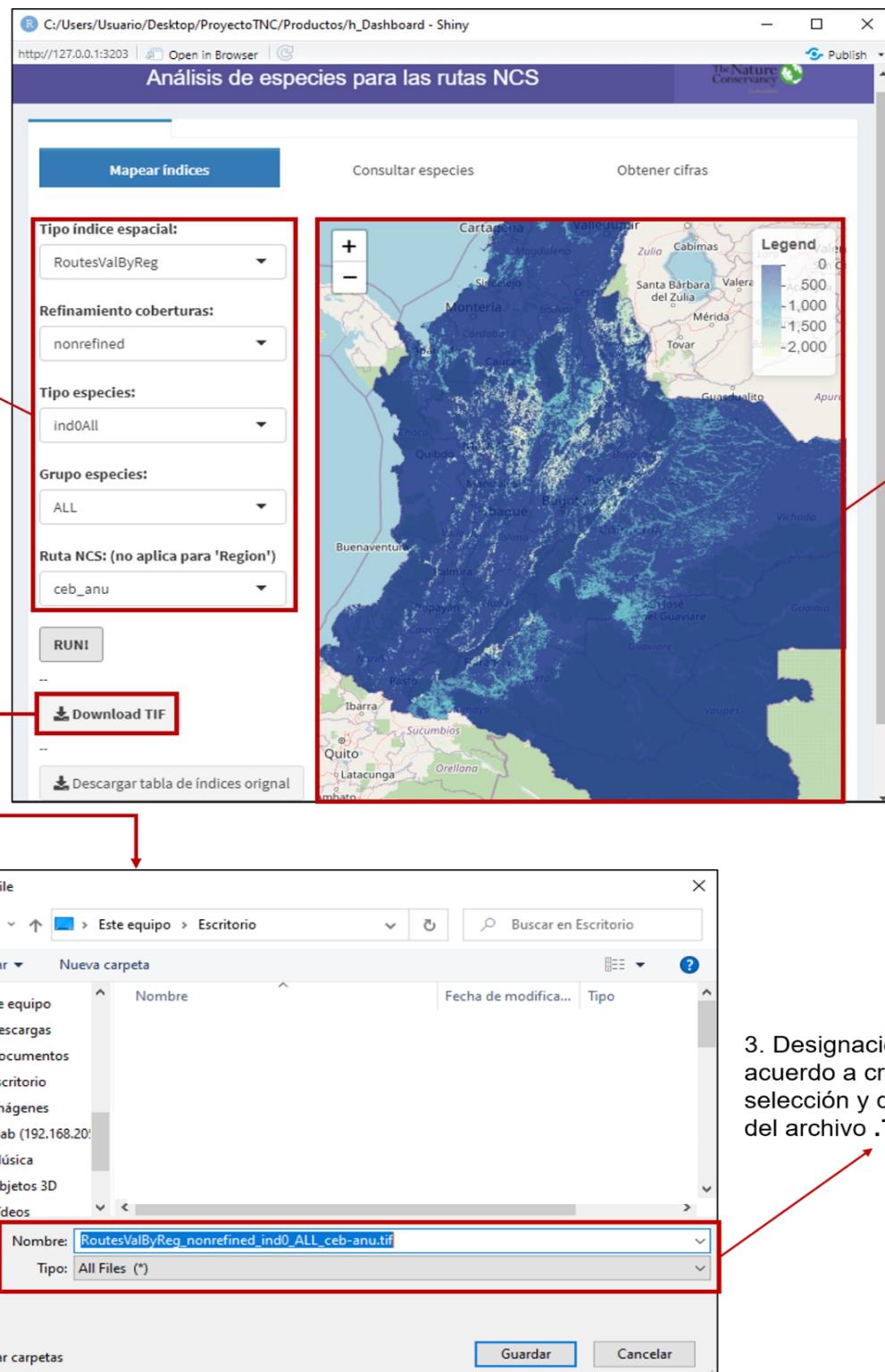
**Figura 7.** Ejemplo de configuración de criterios de agrupación en el panel de selección y descarga del mapa resultante de la pregunta ¿Cuál es la riqueza de especies refinadas de todos los grupos taxonómicos con distribución restringida que se encuentra en cada región natural de Colombia?

### 3.2.2.2. Ejemplo 2.

**Pregunta a responder:** ¿Cuál es la riqueza de especies total con información no refinada en cada valor de la ruta de conservación evitada de bosque anual para cada región natural de Colombia? Para responder a la pregunta, los criterios de agregación adecuados que se deben indicar en el panel de selección son los siguientes: (ver [Paso 1](#), [Figura 8](#)).

- **Tipo índice espacial:** RoutesValByReg
- **Refinamiento coberturas:** nonrefined
- **Tipo especies:** ind0All
- **Grupo especies:** ALL
- **Ruta NCS:** ceb\_anu

Al igual que en el ejemplo anterior, posterior a la configuración de los criterios para responder la pregunta de interés, ejecute el módulo y genere el mapa. Visualice y explore el mapa resultante en el visor geográfico (ver [Paso 2](#), [Figura 8](#)), o en caso de querer explorar el resultado en QGIS, descargue el mapa como se sugiere en la descripción del módulo. Nuevamente, al momento de descargar el archivo, se recomienda al usuario nombrarlo de acuerdo a los criterios de agregación seleccionados, es decir, en este caso es **RoutesValByReg\_nonref\_ind0All\_ALL\_Ceb-anu.tif** (ver [Paso 3](#), [Figura 8](#)).



**Figura 8.** Ejemplo de configuración de criterios de agrupación en el panel de selección y descarga del mapa resultante de la pregunta ¿Cuál es la riqueza de especies total con información no refinada en cada valor de la ruta de conservación evitada de bosque anual para cada región natural de Colombia?

### 3.3 Módulo Consultar especies

**1. Métodos para el muestreo de especies en un área de interés**

**2. Selección de tipo de datos de las especies**

**3. Click para generar listado de especies**

**4. Tabla resultado con el listado de especies que se encuentran presentes y ausentes en el área de interés.**

**5. Panel para modificar el visor de la tabla resultado y para realizar búsquedas específicas.**

**6. Descargar tabla resultado en formato **xlsx**.**

sortID	species	className	presence
1	Abramites eques	ACTINOPTERYGII	0
2	Aburria aburri	AVES	0
3	Accipiter bicolor	AVES	1
4	Accipiter collaris	AVES	1
5	Accipiter polioptilus	AVES	1
23	Agalychnis psilopygion	AMPHIBIA	0
24	Agalychnis spurrelli	AMPHIBIA	0
25	Agamia agami	AVES	1

**Figura 9.** Componentes y pasos del módulo de Consultar especies

#### 3.3.1 Descripción

Este módulo tiene como principal función permitir al usuario identificar el listado de especies de un área de interés (ver **Figura 9**), y contrastarlo con la información que se tiene (**Base\_datos\_3410spp.RData**) y se puede visualizar en el módulo de **mapear índices** (ver **Figura 6**).

Para conocer el listado de especies de un lugar en particular, el usuario tiene dos opciones: 1) cargar un polígono del área de interés o 2) crear un polígono del área en el visor geográfico con la herramienta de dibujo. Para cargar un polígono haga click en **Browse...**, diríjase a la ruta donde tiene la capa del polígono, haga click en **Open**, verifique que el archivo fue subido al dashboard y posteriormente haga click en **Cargar!** (se aceptan capas con una geometría sencilla que pueden estar en formatos ESRI Shapefile comprimidos en ZIP o individuales (mínimo .shp, .shx, .dbf), GeoJSON, SQLite y Geopackage, y con un sistema de coordenadas WGS84; ver [Paso 1](#), **Figura 9**).

Seleccione el tipo de datos de las especies, es decir, si son especies que han sido refinadas o no (ver [Paso 2](#), **Figura 9**), y subsecuentemente haga click en **Run** para generar el listado de especies en el área de interés dada (ver [Paso 3](#), **Figura 9**). Este proceso toma entre 4 - 5 minutos. El resultado es una tabla con el listado de especies que se encuentran presentes y ausentes del área de interés (ver [Paso 4](#), **Figura 9**). En el visor de la tabla, puede dar click en **Show 25▼ entries** para aumentar (50,100) o disminuir (10) la cantidad de filas mostradas, también puede buscar de forma rápida si una especie particular está presente o ausente indicando el nombre de la especie en la pestaña **Search** (ver [Paso 5](#), **Figura 9**). Finalmente, haga click en **Descargar tabla** para generar un archivo en formato **.xlsx** con el resultado obtenido del módulo (ver [Paso 6](#), **Figura 9**).

**Nota:** Al momento de dar click en **Descargar tabla**, no se abre automáticamente la ventana para indicar la ruta donde desea guardar el archivo **.xlsx**. Este proceso toma alrededor de 1 o 2 minutos por lo que debe de ser paciente.

### 3.3.2 Ejemplos

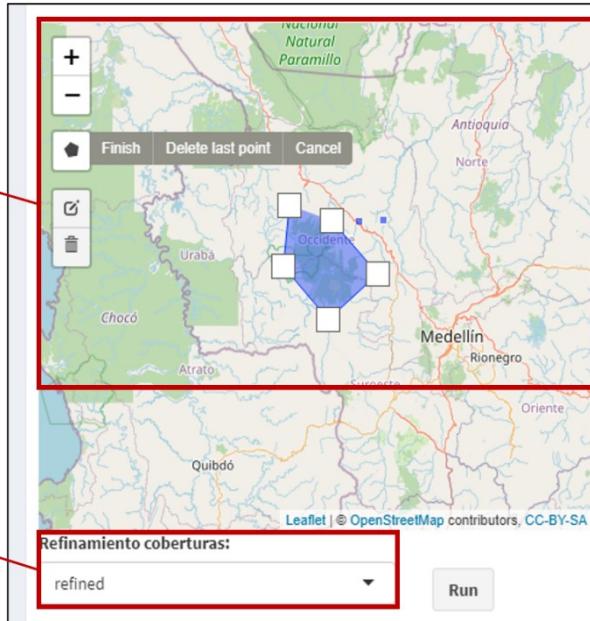
#### 3.3.2.1. **Ejemplo 1.**

**Pregunta a responder:** ¿Cuáles son las especies con información refinada presentes en el Parque Nacional Natural Las Orquídeas? Suponiendo que no cuenta con una capa del PNN Las Orquídeas para responder la pregunta, proceda a crear un polígono del área en el visor geográfico con la herramienta de dibujo (ver [Paso 1](#), **Figura 10**). Subsecuentemente, seleccione la opción refined en la pestaña de Refinamiento coberturas (ver [Paso 2](#), **Figura 10**).

Posteriormente, ejecute el módulo y genere el listado de especies. Visualice y explore la lista con el visor (ver [Paso 3](#), **Figura 10**), y descargue el listado como se sugiere en la descripción del módulo (ver [Paso 4](#), **Figura 10**). Al momento de descargar el archivo, se recomienda al usuario nombrarlo

de acuerdo a la localidad y el tipo de dato de las especies, es decir, en este caso es **PNN\_Orquideas\_species\_refined\_list** (ver [Paso 4, Figura 10](#)).

1. Crear un polígono del PNN Las Orquídeas con la herramienta de dibujo



2. Selección del tipo de datos refinados de las especies

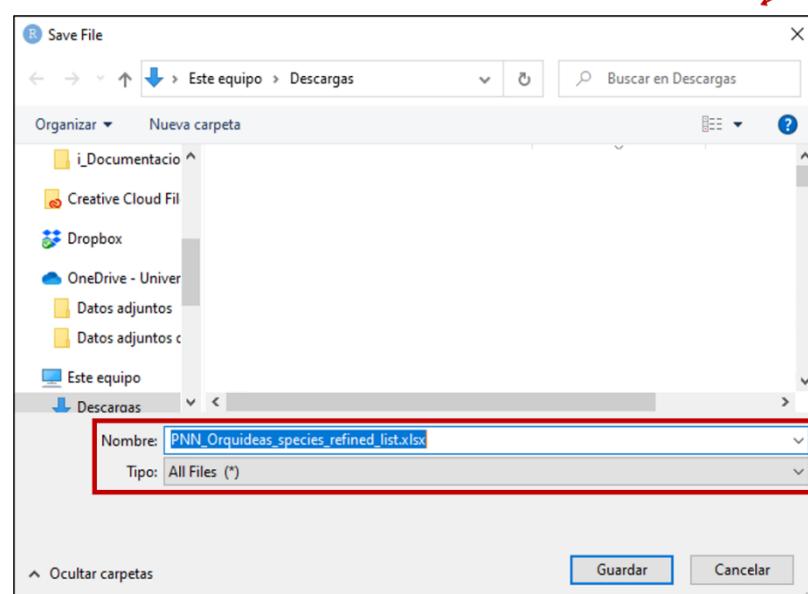
Sort by: species, className, presence

sortID	species	className	presence
1	Abramites eques	ACTINOPTERYGII	1
2	Aburria aburri	AVES	0
3	Accipiter bicolor	AVES	0
4	Accipiter collaris	AVES	1
5	Accipiter poliocephalus	AVES	0
6	Accipiter superciliosus	AVES	0
7	Acestrocephalus anomalus	ACTINOPTERYGII	0
8	Acestrocephalus boehlkei	ACTINOPTERYGII	0
9	Achirus klunzingeri	ACTINOPTERYGII	0
10	Achirus mazatlanus	ACTINOPTERYGII	0

4. Designación y descarga del archivo **xlsx**

Descargar tabla

3. Visores que permiten consultas rápidas sobre el listado de especie resultante

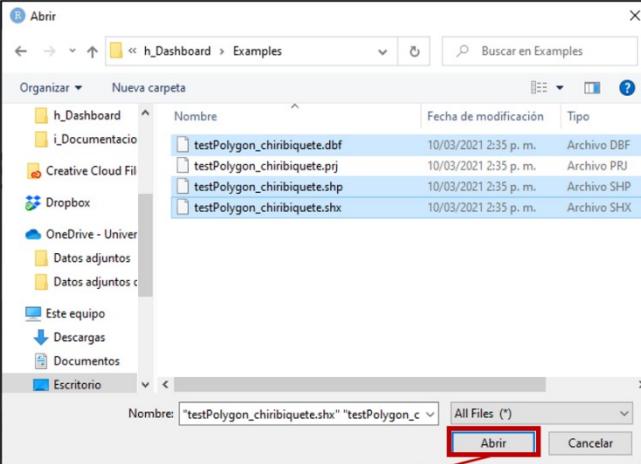


A	B	C	D	E	F	G
sortID	species	scientificName	blank	blank	internalTaxonomy	kingdom
1	Abramites eques	Abramites eques	Abramites eques	Abramites eques	61660294	ANIMALIA
2	Aburria aburri	Aburria aburri	Aburria aburri	Aburria aburri	22678440	ANIMALIA
3	Accipiter bicolor	Accipiter bicolor	Accipiter bicolor	Accipiter bicolor	22695669	ANIMALIA
4	Accipiter collaris	Accipiter collaris	Accipiter collaris	Accipiter collaris	22695568	ANIMALIA
5	Accipiter poliocephalus	Accipiter poliocephalus	Accipiter poliocephalus	Accipiter poliocephalus	22695453	ANIMALIA
6	Accipiter superciliosus	Accipiter superciliosus	Accipiter superciliosus	Accipiter superciliosus	22695565	ANIMALIA
7	Acestrocephalus anomalus	Acestrocephalus anomalus	Acestrocephalus anomalus	Acestrocephalus anomalus	49829982	ANIMALIA
8	Acestrocephalus boehlkei	#N/D	Acestrocephalus boehlkei	Acestrocephalus boehlkei	#N/D	ANIMALIA
9	Achirus klunzingeri	Achirus klunzingeri	Achirus klunzingeri	Achirus klunzingeri	183389	ANIMALIA
10	Achirus mazatlanus	Achirus mazatlanus	Achirus mazatlanus	Achirus mazatlanus	183932	ANIMALIA
11	Achirus scutellaris	Achirus scutellaris	Achirus scutellaris	Achirus scutellaris	183574	ANIMALIA
12	Acropternis rodwayi	Acropternis rodwayi	Acropternis rodwayi	Acropternis rodwayi	22703554	ANIMALIA
13	Adelomyia melanogenys	Adelomyia melanogenys	Adelomyia melanogenys	Adelomyia melanogenys	22687696	ANIMALIA
14	Adelophryne atra	Adelophryne atra	Adelophryne atra	Adelophryne atra	56299	ANIMALIA

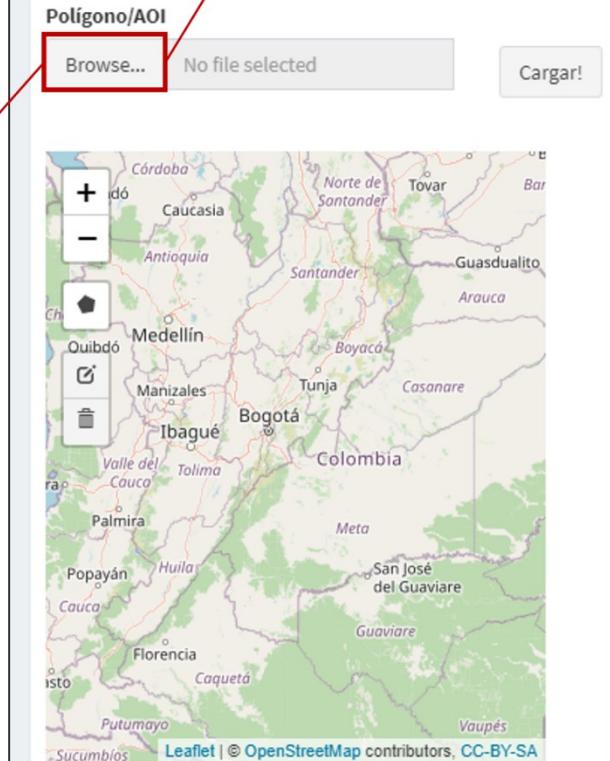
**Figura 10.** Ejemplo de consulta de listado de especies con información refinada presentes en el PNN Las Orquídeas. El Polígono del PNN Las Orquídeas se carga al dashboard a través de la herramienta de dibujo.

### 3.3.2.2. Ejemplo 2.

**Pregunta a responder:** ¿Cuáles son las especies con información no refinada presentes en el Parque Nacional Natural Chiribiquete? En este caso, haga click en **Browse...** y en la carpeta **h\_dashboard > subcarpeta Examples** se encuentran alojados los 3 archivos (.shp, .dbf, & .shx) del PNN Chiribiquete para ser cargados en el dashboard (ver Paso 1, **Figura 11**). Verifique que los archivos fueron subidos al dashboard (ver Paso 2, **Figura 11**) y subsecuentemente seleccione la opción **nonrefined** en la pestaña de Refinamiento coberturas (Paso 3, ver **Figura 11**). Posteriormente ejecute el módulo y siga las instrucciones dadas en la descripción y en el ejemplo anterior para descargar el listado de especie resultante de la consulta.



1. Cargar los archivos

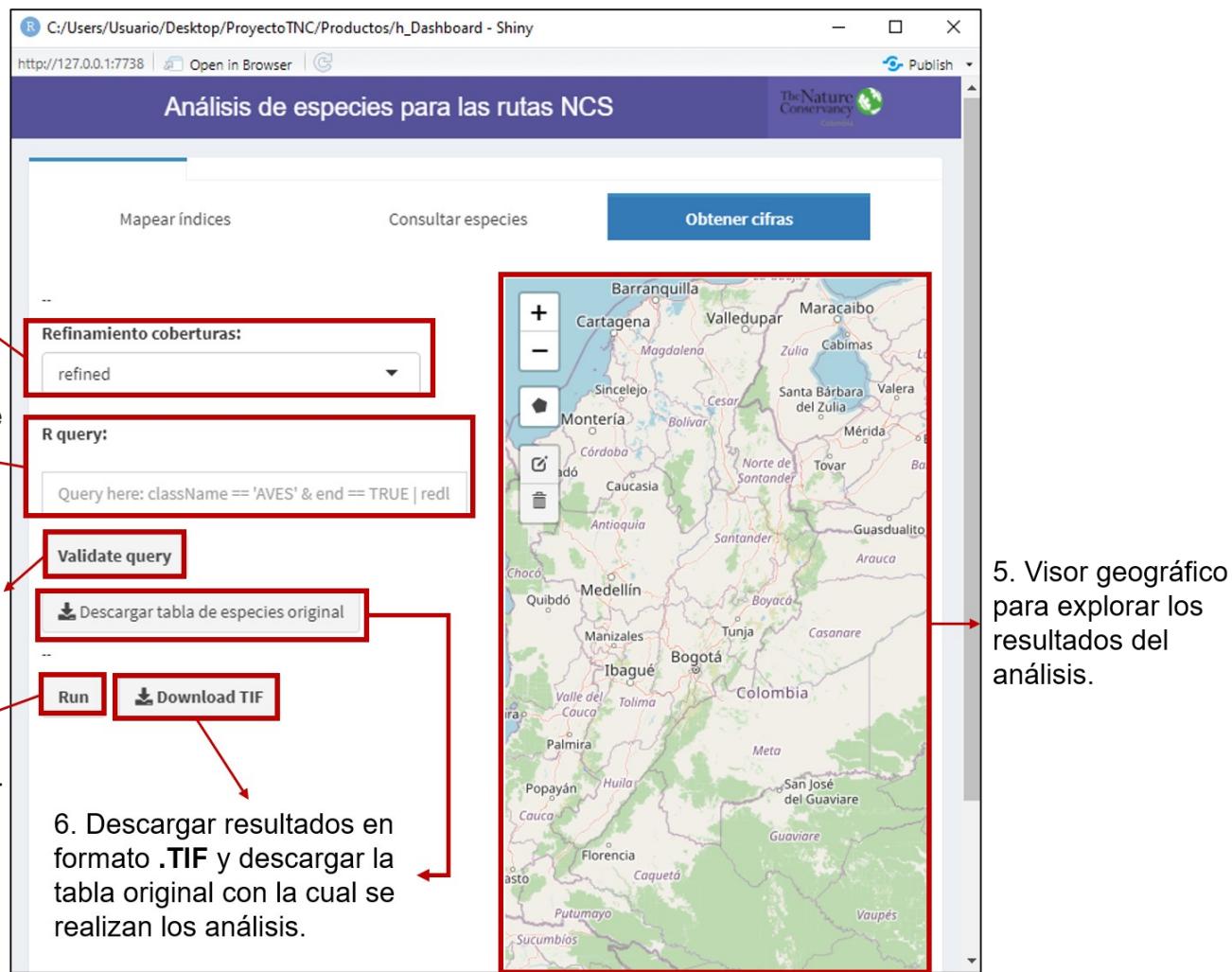


2. Verificar que los archivos subieron al dashboard

3. Selección del tipo de datos no refinados de las especies

**Figura 11.** Ejemplo de consulta de listado de especies con información no refinada presentes en el PNN Chiribiquete. El Polígono del PNN Chiribiquete se carga al dashboard a través de la pestaña **Browse..** y los archivos alojados en la carpeta **Examples**.

### 3.4 Módulo Obtener cifras



**Figura 12.** Componentes y pasos del módulo de Obtener cifras

#### 3.4.1 Descripción

Este módulo tiene como principal función calcular mapas de riqueza de especies de acuerdo a una consulta establecida por el usuario. A partir de la información (**3410spTraits\_step6.RData**) y los datos refinados o no refinados (2 subcarpetas **species\_vector\_\***) de 3410 especies de 5 clasificaciones taxonómicas (Aves, mamíferos, reptiles, anfibios, y todos combinados), y mediante un lenguaje de consulta estructurada de **R**, el usuario puede responder preguntas sobre riqueza de especies que cumplen con ciertas características (ver **Figura 12**).

Inicialmente, seleccione el tipo de datos de las especies con las que desea trabajar, es decir, si son especies que han sido refinadas por cobertura o no (ver [Paso 1, Figura 12](#)). Para dar respuesta a una pregunta en particular, traduzca la pregunta a una consulta de R que corresponde al argumento `subset` de la [función de R](#) con el mismo nombre, y cópielo en la pestaña de **R query** (ver [Paso 2, Figura 12](#)). Para verificar que la sintaxis de la consulta R es correcta, haga click en **validate query** (ver [Paso 3, Figura 12](#)). Si la sintaxis es correcta aparecerá el mensaje “Valid query for species.” + el número de las especies resultado de la consulta (e.g. Valid query for species. 12 species). En caso de que la sintaxis sea incorrecta aparecerá el mensaje “No valid query for species. Using all the species”, y deberá reestructurar la sintaxis de consulta. Si desea consultar la tabla original con los campos disponibles, puede dar al botón de descarga o abrir el archivo Excel en la carpeta, que es más rápido que la descarga.

**Nota:** Los comandos básicos para estructurar la consulta son &: Y, | = O, ==. Si tiene dudas respecto a la manipulación de bases de datos a través de la consulta de R puede consultar los siguientes links:

Función `subset`: [rdocumentation.org/packages/base/versions/3.6.2/topics/subset](https://rddocumentation.org/packages/base/versions/3.6.2/topics/subset)

Operadores lógicos:

[stat.ethz.ch/R-manual/R-devel/library/base/html/Logic.html](http://stat.ethz.ch/R-manual/R-devel/library/base/html/Logic.html)

<https://www.datamentor.io/r-programming/operator/>

Expresiones regulares: [rdocumentation.org/packages/base/versions/3.6.2/topics/grep](https://rddocumentation.org/packages/base/versions/3.6.2/topics/grep).

Referirse la función `grepl`, pues retorna valores lógicos (verdaderos o falsos) de la misma longitud de los elementos en la tabla, requeridos como argumento en la función `subset`.

Posteriormente, haga click en **RUN** para ejecutar el módulo y generar el mapa de riqueza de las especies consultadas (ver [Paso 4, Figura 12](#)). El mapa resultante lo podrá visualizar y explorar en el visor geográfico (ver [Paso 5, Figura 12](#)). Haga click en **Download TIF** para descargar el mapa en formato **.TIF** e importarlo a QGIS para explorarlo con mayor detalle. Adicionalmente, haga click en **Descargar tabla de especies original** para descargar la tabla original con la información de las especies en formato **.xlsx** (ver [Paso 6, Figura 12](#)).

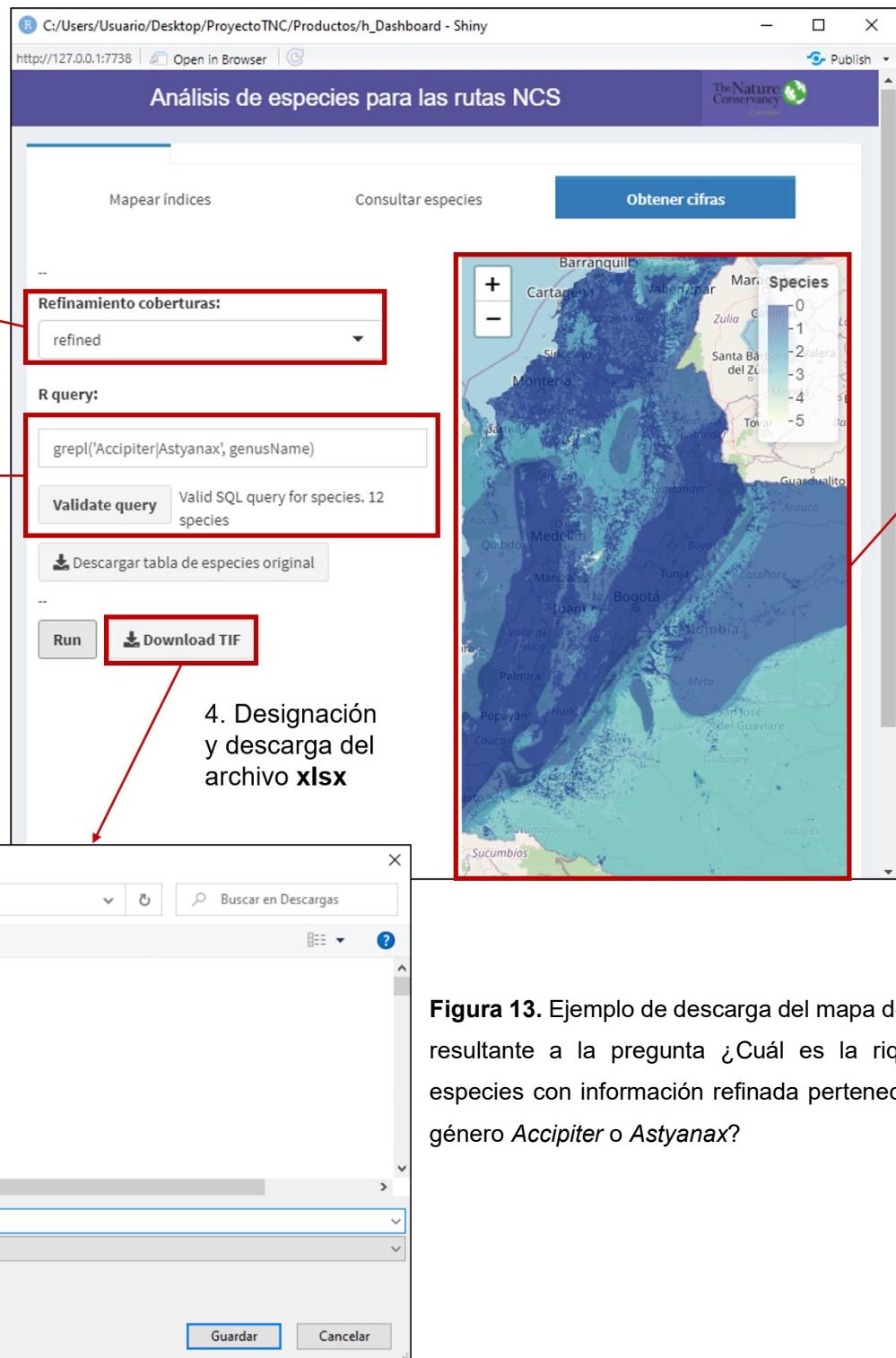
Los campos disponibles para consultar están al interior del archivo **Base\_datos\_3410spp.xlsx**. La pestaña Lista contiene la información total disponible, mientras en la pestaña Diccionario se describen los campos.

### 3.4.2 Ejemplos

#### 3.4.2.1. Ejemplo 1.

**Pregunta a responder:** ¿Cuál es la riqueza de especies con información refinada pertenecientes al género *Accipiter* o *Astyanax*? Para responder esta pregunta, seleccione la opción refined en la pestaña de Refinamiento coberturas (ver [Paso 1, Figura 13](#)). Subsecuentemente, copie la consulta R correspondiente `grep('Accipiter|Astyanax', genusName)` en la pestaña **R query** y valide que la sintaxis es correcta (ver [Paso 2, Figura 13](#)).

Posteriormente, ejecute el módulo y genere el mapa de riqueza. Visualice y explore el mapa resultante en el visor geográfico (ver [Paso 3, Figura 13](#)), o en caso de querer explorar el resultado en un sistema de información geográfica, descargue el mapa como se sugiere en la descripción del módulo. Al momento de descargar el archivo, se recomienda al usuario nombrarlo de acuerdo a la consulta realizada, es decir, en este caso podría ser **refined\_Accipiter-Astyanax.tif** (ver [Paso 4, Figura 13](#)).



**Figura 13.** Ejemplo de descarga del mapa de riqueza resultante a la pregunta ¿Cuál es la riqueza de especies con información refinada pertenecientes al género *Accipiter* o *Astyanax*?

### 3.4.2.2. Otros ejemplos de consulta.

**Pregunta a responder:** ¿Cuál es la riqueza de especies con información no refinada donde el género contenga Rheobat?

- **Refinamiento coberturas:** nonrefined
- **R query:** grepl('Rheobat', genusName)
- **Resultado:** Valid query for species. 2 species

**Pregunta a responder:** ¿Cuál es la riqueza de especies con información refinada donde el género empiece por At y termine en s?

- **Refinamiento coberturas:** refined
- **R query:** grepl('^At.+s\$', genusName)
- **Resultado:** Valid query for species. 98 species

**Pregunta a responder:** ¿Cuál es la riqueza de especies con información no refinada donde la elevación sea mayor o igual a 2000 y menor o igual a 2700?

- **Refinamiento coberturas:** nonrefined
- **R query:** min.elevation >= 2000 & max.elevation <= 2700
- **Resultado:** Valid query for species. 35 species

**Pregunta a responder:** ¿Cuál es la riqueza de especies con información refinada que responden favorablemente a la implementación de sistemas silvopastoriles en Colombia?

- **Refinamiento coberturas:** refined
- **R query:** silvopastoral==TRUE
- **Resultado:** Valid query for species. 285 species

## ¿Preguntas?

En caso de que tengas dudas, sugerencias o encuentres algún error en el dashboard, escríbenos a [gonzalezgarzonivan@gmail.com](mailto:gonzalezgarzonivan@gmail.com) o [jcarri4@eafit.edu.co](mailto:jcarri4@eafit.edu.co)

## 4 Diccionario de campos de la tabla de especies

Campo	Descripción	Ejemplo1	Ejemplo2	Ejemplo3
sortID	ID consecutivo	1	2	3
species	Nombre de la especie final	Aramites eques	Aburria aburri	Accipiter bicolor
scientificName	Nombre de la especie original según la base de datos UICN	Aramites eques	Aburria aburri	Accipiter bicolor
spblank	Nombre sin espacios final	Aramiteques	Aburriaaburri	Accipiterbicolor
internalTaxonId	ID interno según la base de datos UICN	61660294	22678440	22695669
kingdomName	Reino taxonómico según la base de datos UICN	ANIMALIA	ANIMALIA	ANIMALIA
phylumName	Filo taxonómico según la base de datos UICN	CHORDATA	CHORDATA	CHORDATA
orderName	Orden taxonómico según la base de datos UICN	CHARACIFORMES	GALLIFORMES	ACCIPITRIFORMES
className	Clase taxonómica según la base de datos UICN	ACTINOPTERYGII	AVES	AVES
familyName	Familia taxonómica según la base de datos UICN	ANOSTOMIDAE	CRACIDAE	ACCIPITRIDAE
genusName	Genero taxonómico según la base de datos UICN	Aramites	Aburria	Accipiter
speciesName	Especie taxonómica según la base de datos UICN	eques	aburri	bicolor
infraType	Infraespecie taxonómica según la base de datos UICN	#N/A	#N/A	#N/A
infraName	Nombre de infraespecie según la base de datos UICN	#N/A	#N/A	#N/A

infraAuthority	Autoridad taxonómica infraespecie según la base de datos UICN	#N/A	#N/A	#N/A
authority	Autoridad taxonómica de la especie según la base de datos UICN	(Steindachner, 1878)	(Lesson, 1828)	(Vieillot, 1817)
taxonomicNotes	Notas taxonómicas según la base de datos UICN			
assessmentId	ID interno de la evaluación según la base de datos UICN	61660308	92773628	93521873
redlistCategory	Categoría Red List	Least Concern	Near Threatened	Least Concern
redlistCriteria	Criterio de evaluación Red List		C1+2a(i)	
yearPublished	Año de publicación de la evaluación según la base de datos UICN	2016	2016	2016
assessmentDate	Fecha de la evaluación según la base de datos UICN	2014-10-07 00:00:00 UTC	2016-10-01 00:00:00 UTC	2016-10-01 00:00:00 UTC
criteriaVersion	Versión de la evaluación según la base de datos UICN	3,1	3,1	3,1
language	Lenguaje	English	English	English
habitat	Hábitat de la especie según la base de datos UICN	It inhabits littoral zones with muddy bottom...	It inhabits wet montane forest, forest edge ...	
population	Notas de la población según la base de datos UICN	According to studies by...	The population was estimated to number...	Partners in Flight ..

<b>populationTrend</b>	Tendencias de la población según la base de datos UICN	Unknown	Decreasing	Unknown
<b>range</b>	Rango de distribución según la base de datos UICN	This species is endemic to Colombia where it is known from ...	Aburria aburri is found on the slopes of the north and central Andes...	
<b>useTrade</b>	Tipo de uso y comercio según la base de datos UICN	The species is used as ornamental.		
<b>systems</b>	Sistemas naturales de la especie según la base de datos UICN	Freshwater (=Inland waters)	Terrestrial	Terrestrial
<b>conservationActions</b>	Acciones de conservación según la base de datos UICN	It is listed as Vulnerable VU ...	Conservation Actions Underway ...	
<b>realm</b>	Reino terrestre según la base de datos UICN	Neotropical	Neotropical	Neotropical
<b>yearLastSeen</b>	Último año visto, según la base de datos UICN			
<b>possiblyExtinct</b>	Posiblemente extinto? Según la base de datos UICN	FALSE	FALSE	FALSE
<b>possiblyExtinctInTheWild</b>	Posiblemente extinto en la naturaleza? Según la base de datos UICN	FALSE	FALSE	FALSE
<b>scopes</b>	Escala espacial de la evaluación según la base de datos UICN	Global	Global	Global
<b>artificial.aquatic</b>	Presencia de la especie en el tipo de hábitat según la base de datos UICN	FALSE	FALSE	FALSE

	Presencia de la especie en el tipo de hábitat según la base de datos UICN	FALSE	TRUE	FALSE
artificial.terrestrial	Presencia de la especie en el tipo de hábitat según la base de datos UICN	FALSE	TRUE	FALSE
cave	Presencia de la especie en el tipo de hábitat según la base de datos UICN	FALSE	FALSE	FALSE
desert	Presencia de la especie en el tipo de hábitat según la base de datos UICN	FALSE	FALSE	FALSE
forest	Presencia de la especie en el tipo de hábitat según la base de datos UICN	FALSE	TRUE	TRUE
grassland	Presencia de la especie en el tipo de hábitat según la base de datos UICN	FALSE	FALSE	FALSE
rocky	Presencia de la especie en el tipo de hábitat según la base de datos UICN	FALSE	FALSE	FALSE
savanna	Presencia de la especie en el tipo de hábitat según la base de datos UICN	FALSE	FALSE	TRUE
shrubland	Presencia de la especie en el tipo de hábitat según la base de datos UICN	FALSE	FALSE	FALSE
wetland	Presencia de la especie en el tipo de hábitat según la base de datos UICN	TRUE	FALSE	FALSE
silvopastoral	Presencia de la especie en el tipo de hábitat según la revisión	FALSE	FALSE	FALSE

<b>hasHab</b>	La especie tiene valores de hábitat en la base de datos?	TRUE	TRUE	TRUE
<b>nCIC</b>	Número de habitats para las especies	1	2	2
<b>min.elevation</b>	Elevación mínima original reportada en la tabla de TNC	#N/A	2100	2700
<b>max.elevation</b>	Elevación máxima original reportada en la tabla de TNC	#N/A	#N/A	#N/A
<b>link_uicn</b>	Link de la página UICN para la especie cuando aplique	<a href="#">iucnredlist ...</a>	<a href="#">iucnredlist ...</a>	<a href="#">.iucnredlist....</a>
<b>link_adw</b>	Link de la página AnimalDiversityWeb para la especie cuando aplique	<a href="#">animaldiversity.org ...</a>	<a href="#">animaldiversity.org ...</a>	
<b>link_birdlife</b>	Link de la página BirdLife cuando aplique		<a href="#">datazone.birdlife.org ....</a>	<a href="#">datazone.birdlife.org...</a>
<b>min_uicn</b>	Elevación máxima según la UICN cuando aplique	#N/A	700	#N/A
<b>max_uicn</b>	Elevación mínima según la UICN cuando aplique	#N/A	2100	2700
<b>max_adw</b>	Elevación máxima según ADW cuando aplique	#N/A	#N/A	#N/A
<b>min_adw</b>	Elevación mínima según ADW cuando aplique	#N/A	#N/A	#N/A
<b>max_bird</b>	Elevación máxima según BirdLife cuando aplique	#N/A	2100	2700
<b>min_bird</b>	Elevación mínima según BirdLife cuando aplique	#N/A	700	0
<b>max</b>	Elevación máxima final cuando aplique	#N/A	2100	2700

<b>min</b>	Elevación mínima final cuando aplique	#N/A	700	0
<b>rsource</b>	Fuente de los mapas originales otorgados por TNC	orig	orig	validatedTifs
<b>tifName</b>	Nombre de la capa raster disponible en la carpeta entregada como producto	Abramites eques.tif	Aburria aburri.tif	Accipiter bicolor.tif
<b>areaKM2</b>	Área original de la especie en el área de estudio (rectángulo de Colombia continental)	53122,42	138962,6	5019087
<b>col</b>	Área de la especie en Colombia continental	53122,42	34541,74	905360
<b>ap</b>	Área en áreas protegidas	4721,959	5463,954	139002,8
<b>rep</b>	Porcentaje de superficie en área protegida respecto al área total de la especie en Colombia continental	8,888825	15,81841	15,35332
<b>end</b>	Es la especie endémica?	TRUE	FALSE	FALSE

