



**HAL**  
open science

## Aportes al fortalecimiento del conocimiento en biodiversidad y servicios ecosistémicos del departamento del Vichada

Gustavo Buitrago, Clarita Bustamante, Silvia Bustamante, José-Luis Bocanegra, Gloria-Amparo Corredor, Darío Pérez, Luisa Rojas, Rodrigo Moreno

► **To cite this version:**

Gustavo Buitrago, Clarita Bustamante, Silvia Bustamante, José-Luis Bocanegra, Gloria-Amparo Corredor, et al.. Aportes al fortalecimiento del conocimiento en biodiversidad y servicios ecosistémicos del departamento del Vichada. 2019. hal-03181821

**HAL Id: hal-03181821**

**<https://hal.science/hal-03181821>**

Submitted on 25 Mar 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



APORTES AL  
FORTALECIMIENTO DEL  
CONOCIMIENTO EN  
**BIODIVERSIDAD  
Y SERVICIOS  
ECOSISTÉMICOS**  
DEL DEPARTAMENTO  
DEL VICHADA

---



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

APORTES AL  
FORTALECIMIENTO DEL  
CONOCIMIENTO EN  
**BIODIVERSIDAD  
Y SERVICIOS  
ECOSISTÉMICOS**  
DEL DEPARTAMENTO  
DEL VICHADA



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

**INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE COLOMBIA - IBUN**

**Comité editorial**

Clarita Bustamante Zamudio  
José Leonardo Bocanegra Silva  
Laura Rojas Salazar  
Rodrigo Moreno  
Gustavo Buitrago Hurtado  
Gloria Corredor Huertas  
Darío Pérez González  
Silvia L. Bustamante Rodríguez



**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS  
ALEXANDER VON HUMBOLDT**

**Director IBUN**

Carlos Arturo Martínez Riascos

**Directora Instituto Humboldt**

Brigitte Baptiste B

**DIRECTOR GENERAL DEL PROYECTO**

Gustavo Buitrago Hurtado - Dolly Montoya Castaño - IBUN  
Clarita Bustamante Zamudio – Instituto Humboldt

**COORDINACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO - IBUN**

Silvia Lizette Bustamante Rodríguez

**COORDINACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO**

**Instituto Humboldt**

Clarita Bustamante Zamudio – Instituto Humboldt

**EQUIPO DE TRABAJO**

**IBUN:** Gloria Amparo Corredor Huertas, Mario Andrés Murcia, Diana Isabel Díaz Rodríguez, Jaime Enrique Sánchez Ospina, Yelmy Alexandra Pinzón Gutiérrez, Margarita Perea Dallos, Camilo Andrés Valbuena Vaca, Diana Rocío Pinzón Pinzón, Silvia L. Bustamante R.

**Instituto Humboldt:** Clarita Bustamante Zamudio, José Leonardo Bocanegra Silva, Laura Rojas Salazar, Rodrigo Moreno.

**ICN:** Agustín Rudas Lleras, Adriana Prieto Cruz, Elkin Luis Rodríguez Ortiz, Ángela Alexandra Huérfano Belisamon, Hernán Alonso Serrano Vásquez, Yolanda Marcela Celis Pacheco, Juan Carlos Arias García.

**AGRADECIMIENTOS**

Expresamos nuestro agradecimiento especial a las comunidades participantes en el proyecto, así como a las Alcaldías Municipales de los municipios de Puerto Carreño, La Primavera, Santa Rosalía y Cumaribo. A Luis Carlos Álvarez Morales (Gobernador del departamento del Vichada), a Sergio Andrés Espinosa Flórez (Gobernador del departamento del Vichada 2012 – 2015) y a Juan Carlos Correa Méndez (Supervisor departamental del proyecto).

**ISBN:** 978-958-5418-76-9

©Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

©Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia (IBUN), 2017

**.Puntoaparte Bookvertising**

**DIRECCIÓN EDITORIAL**

Andrés Barragán, Juan Mikán

**DIRECCIÓN DE ARTE**

Diego Cobos

**DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN**

María Fernanda Rincón

**Citación sugerida:** Buitrago G., Bustamante Z. C., Bustamante, S., Bocanegra JL, Corredor, G., Pérez, D., Rojas, L. y Moreno, R. (Eds.). 2019. Aportes al fortalecimiento del conocimiento en biodiversidad y servicios ecosistémicos del departamento del Vichada. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos e Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C.

**PRODUCCIÓN GENERAL**

**.Puntoaparte**  
bookvertising

# Tabla de Contenido

**Introducción** Pág. 06

## PRIMERA PARTE:

**01 Sistemas morfogénicos** Pág. 12  
1.1 Clasificación de ecosistemas Pág. 14

**02 Ecosistemas en riesgo** Pág. 16

**03 Registros de flora y fauna** Pág. 24  
3.1 Bases de datos de biodiversidad Pág. 25  
3.2 Vacíos de información Pág. 29  
3.3 Distribución por ecosistemas Pág. 33  
3.4 Amenazas Pág. 40  
3.5 Flora y fauna amenazada y endémica para el departamento del vichada Pág. 41

**04 Inicio del proceso de formulación de lineamientos estratégicos en la política del uso de los recursos genéticos y temas conexos** Pág. 54  
4.1 Obligaciones del estado colombiano en materia de acceso a recursos genéticos Pág. 57

4.2 Bases de datos de biodiversidad Pág. 59

4.3 Lineamientos estratégicos de política para la protección y promoción del uso de recursos genéticos Pág. 65

4.4 Panorama actual de la gestión y manejo de los recursos genéticos, problemas y perspectivas Pág. 66

4.5 Recomendaciones sobre el inicio del proceso de formulación de lineamientos estratégicos en la política del uso de los recursos genéticos y temas conexos Pág. 69

4.6 Conclusiones sobre el inicio del proceso de formulación de lineamientos estratégicos en la política del uso de los Recursos genéticos y temas conexos Pág. 71

## SEGUNDA PARTE:

**01 Transferencia de conocimiento** Pág. 78  
1.1 Ecosistemas Pág. 79  
1.2 Socioecosistemas Pág. 83  
1.3 Recursos Genéticos Pág. 88

**02 Innovación social** Pág. 90  
2.1 Ruta de aprendizaje Pág. 94

**03 Literatura citada** Pág. 96

# Introducción

El departamento del Vichada está constituido por múltiples ecosistemas de sabana -que ofrecen una muy amplia diversidad biológica e importantes servicios ecosistémicos- estrechamente relacionados con los ecosistemas boscosos y humedales internos y conexos, así como con las llanuras aluviales de ríos andinos, orinoquenses y amazónicos. Este incalculable valor biológico y ecológico incentiva procesos de apropiación territorial e interpretación ambiental -tal que, si no responden a estrategias integrales de planificación basadas en la gestión del conocimiento, pueden conducir al deterioro y pérdida de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

Este capital natural es un potencial para transformar el departamento en un eje de productividad y competitividad para la región y el país; por lo cual debe ser incluido dentro de la formulación de estrategias de desarrollo territorial, de tal manera que aporte a los procesos de ordenamiento y a la configuración de opciones de uso sostenible del territorio.

Conocer el capital natural del departamento, sus dinámicas, sus requerimientos y los factores que regulan las funciones ecológicas fundamentales -el balance de agua, la productividad primaria, el ciclaje y balance de los nutrientes, el fuego, la herbivoría, entre otros- permite tanto gestionar los recursos básicos que potencian o limitan la productividad en estas sabanas tropicales, como obtener información que permita el diseño de arreglos espaciales y temporales que favorezcan la funcionalidad socio-ecosistémica, la persistencia de las poblaciones y sus propiedades en el tiempo.

Los planes de ordenamiento territorial (Ley 388 de 1997) se enfocan en definir con una visión integral dichos arreglos espaciales y temporales en el marco de los principios de sostenibilidad, para lo cual se debe contar con información confiable y actualizada a escala departamental y municipal que sustente la toma de decisiones en función de la protección de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y la cultura como ejes de la implementación de las iniciativas de desarrollo. Esas decisiones deben tener en cuenta la escasez de los recursos y los niveles de extracción que pueden soportar los ecosistemas, y además fortalecer la capacidad de reducir y mitigar los

impactos de la actividad humana sobre la degradación de los ecosistemas y sus componentes.

El proyecto de investigación denominado "Inclusión de la biodiversidad como elemento integrador y de direccionamiento en la formulación de estrategias de desarrollo territorial en el departamento del Vichada" es una iniciativa conjunta de la Gobernación del Vichada, la Universidad Nacional de Colombia por intermedio del Instituto de Ciencias Naturales y el Instituto de Biotecnología, y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. El proceso de gestión de conocimiento en biodiversidad generado en este ejercicio se enmarca en el enfoque de investigación e innovación participativa, el cual favorece la comunicación, fomenta alternativas para la creación de redes solidarias interactivas y promueve la identificación e incorporación de conocimientos ancestrales y tradicionales sobre los beneficios de la biodiversidad y las estrategias de gestión integral de la producción-conservación en el departamento del Vichada. Este enfoque se abordó con equipos interinstitucionales e interdisciplinarios y de comunidades vichadenses que confluyen en las actividades de fortalecimiento de capacidades locales, reforzando los mecanismos para involucrar a los actores sociales en la acción ambiental.

Aportes al fortalecimiento del conocimiento en biodiversidad y servicios ecosistémicos del departamento del Vichada es producto de este ejercicio, en el cual se presentan los resultados más relevantes sobre dos bloques estratégicos. El primero, el estado actual del conocimiento de la biodiversidad del departamento del Vichada, relacionado con la caracterización, a partir de la revisión de fuentes secundarias, de la estructura y dinámica de la base natural, socioeconómica y cultural del departamento, así como de la política de uso de los recursos genéticos. Y el segundo, la construcción de capacidades locales para la gestión en biodiversidad, servicios ecosistémicos y territorio, en el cual se abordaron los temas de riesgos de extinción ecosistémica, análisis de percepción, ecología del paisaje y estudios en servicios ecosistémicos, uso de los recursos genéticos, e integración de productos y servicios del Sistema de Información en Biodiversidad (SiB) Colombia, en la ventana Vichada.

JUNO



ESTADO  
ACTUAL DEL  
CONOCIMIENTO DE  
LA BIODIVERSIDAD  
DEL VICHADA



Hormiguero escamado *Hylophylax*  
*poecilonota*. Nieto Montaña, Francisco.  
Banco de Imágenes Ambientales Instituto  
Alexander von Humboldt.

El incalculable valor biológico y ecológico que poseen la flora y la fauna del departamento del Vichada aún es fuente primaria de exploraciones y descripciones científicas e incentiva procesos de apropiación territorial, interpretación ambiental y ecoturismo comunitarios. Sin embargo, el creciente establecimiento de actividades extractivistas ha generado problemáticas de uso desmedido e insostenible de la naturaleza que provocan el deterioro de las coberturas vegetales nativas y la consecuente pérdida de hábitat.

Considerando este inminente riesgo en el que se encuentran los paisajes naturales y culturales del departamento del Vichada y su importancia ambiental a escala nacional, en este capítulo se presenta la cuantificación del conocimiento acerca de la flora y fauna presente en ese territorio, a partir de la revisión exhaustiva de información secundaria, específicamente investigaciones y bases de datos disponibles para el departamento. Estos resultan ser un punto de partida para el establecimiento de planes de manejo y la formulación de políticas públicas, y son elementos claves para el ordenamiento del territorio, pertinentes al contexto socioambiental propio de esta diversa región.

El departamento del Vichada es el segundo en extensión en el territorio colombiano. Por ubicarse dentro de la cuenca del río Orinoco, es un sitio

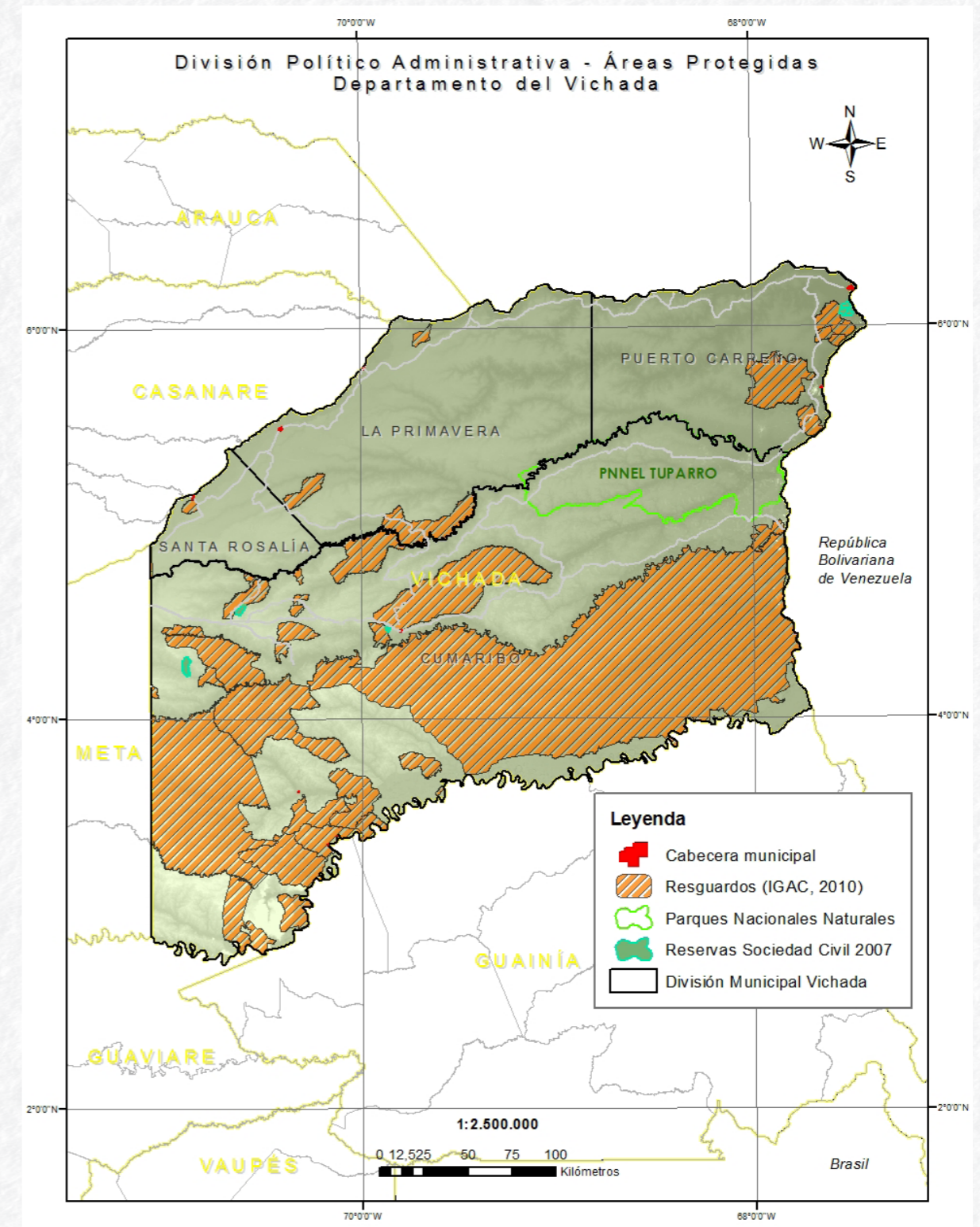
estratégico para la economía del oriente fronterizo del país y, pese a los conflictos socioambientales asociados a sus dinámicas geográficas, representa un espacio enriquecido por una diversidad biológica y cultural que se ha mantenido resiliente a través del tiempo.

Este departamento cuenta con un área de 100088 km<sup>2</sup> (IGAC, 2007), que cubre el 8.8% de todo el país. Político-administrativamente, está conformado por cuatro municipios: Cumaribo (65.5% del área departamental), La Primavera (18.4%), Puerto Carreño (12.2%) y Santa Rosalía (3.9%).

A nivel de áreas protegidas encontramos el Parque Nacional Natural El Tuparro, con un área de 548000 hectáreas y ocupando un 8.4% del territorio del municipio de Cumaribo. Adicionalmente, existen seis Reservas de la Sociedad Civil en los municipios de Cumaribo (56 km<sup>2</sup>) y Puerto Carreño (40 km<sup>2</sup>).

El 64.4% del área del departamento está ocupado por territorios indígenas de las etnias amorua (en 837 km<sup>2</sup> de Puerto Carreño), cubeo, curripaco, piaroa, puinave (en 18635 km<sup>2</sup> de Cumaribo), guahibo (en 11901 km<sup>2</sup> de Cumaribo, en 924 km<sup>2</sup> de La Primavera, en 357 km<sup>2</sup> de Puerto Carreño), piapoco (en 2609 km<sup>2</sup> de Cumaribo), piaroa (en 167 km<sup>2</sup> de Puerto Carreño), sáliba (en 53 km<sup>2</sup> de Santa Rosalía,) y sikuani (en 31 km<sup>2</sup> de Cumaribo) (Figura 1).

Figura 1. División político-administrativa, áreas protegidas y resguardos indígenas del departamento del Vichada.



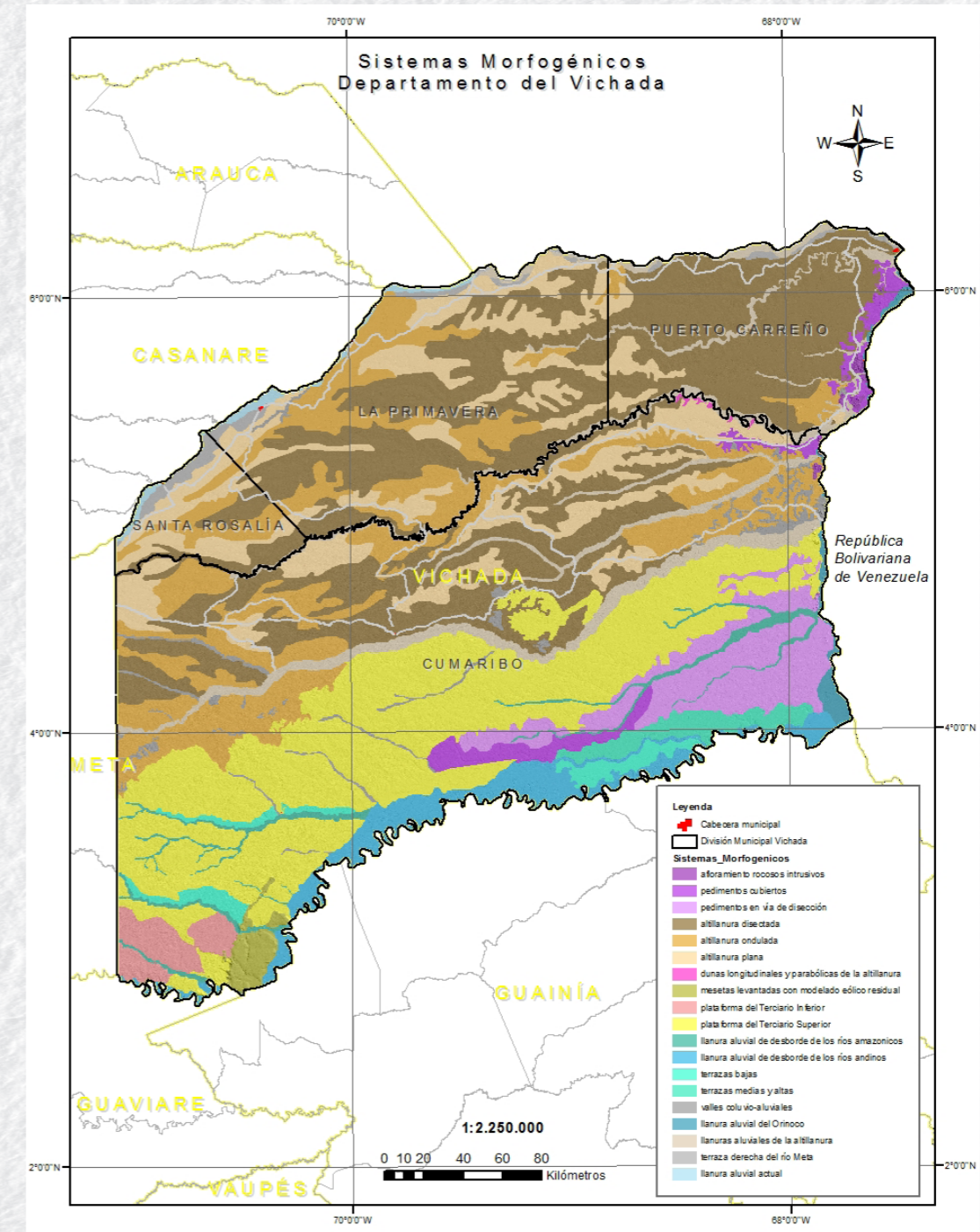
Elaboró: H. Serrano, Laboratorio de SIG y Ecosistemas tropicales del Instituto de Ciencias Naturales.



Para el departamento del Vichada se reconocen dos macrounidades morfogénicas: dominio amazónico (36%) y dominio orinoqués (64%). Dentro del dominio orinoqués encontramos la altillanura (85%) y los sistemas aluviales de la altillanura (12%); otros

sistemas ocupan menos del 3% del territorio. Para el dominio amazónico se identifican los siguientes sistemas: geoformas residuales del escudo guayanés (16%), plataformas (63%) y sistemas aluviales (21%) (Figura 2).

Figura 2. Sistemas morfogénicos del departamento del Vichada.



Elaboró: H. Serrano, Laboratorio de SIG y Ecosistemas tropicales del Instituto de Ciencias Naturales.



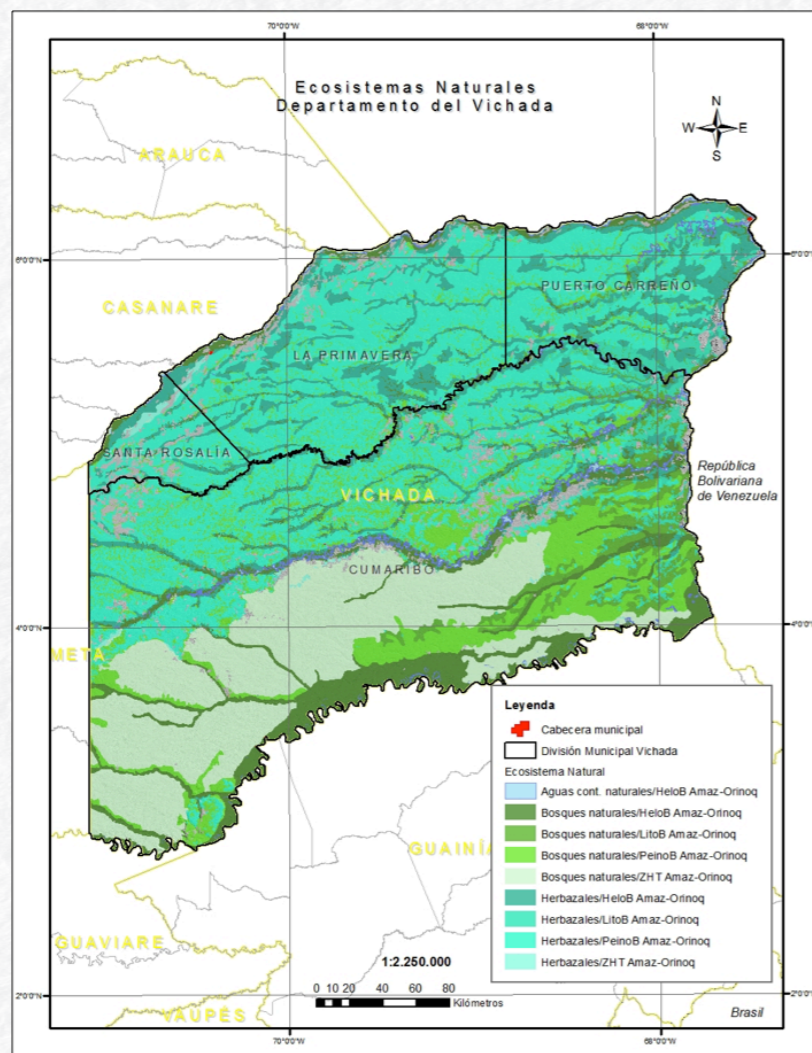
# SISTEMAS MORFOGÉNICOS

# 1.1 Clasificación de ecosistemas

Como una primera aproximación al estudio de los ecosistemas a escala regional y departamental, se tomó como referencia el mapa de los ecosistemas continentales para Colombia a escala 1:500.000 de IDEAM *et al.* (2007), y se analizó su representatividad según sus gradientes altitudinal/latitudinal y su distribución a nivel espacial

en términos de la división político-administrativa, cuencas hidrográficas y unidades de conservación. Adicionalmente, considerando que los ecosistemas naturales ocupan un 95% del área de estudio, para este trabajo se excluyeron los ecosistemas transformados que representan el 5% de la superficie (Figura 3).

Figura 3. Ecosistemas naturales del departamento del Vichada.



Elaboró: H. Serrano, Laboratorio de SIG y Ecosistemas tropicales del Instituto de Ciencias Naturales.

En la Tabla 1 se observan la presencia y el porcentaje de ocupación para el ecosistema dominante en cada uno de los rangos altitudinales. En estos resultados, sobresale una mayor presencia del ecosistema de

bosques naturales del Zonobioma Húmedo Tropical, con predominio en el rango que va de los 150 y hasta los 200 m s.n.m. En las zonas más bajas hay un dominio de los herbazales del Peinobioma Amazonia-Orinoquia.

Tabla 1. Distribución de los ecosistemas naturales según gradiente altitudinal y porcentaje de ocupación para el departamento del Vichada.

ECOSISTEMA NATURAL	GRADIENTE ALTITUDINAL (m s.n.m.)					% OCUPACIÓN
	0-100	100-125	125-150	150-200	200-383	
Aguas cont. naturales/HeloB Amaz-Orinoq	1,2	0,5	0,1			1,8
Bosques naturales/HeloB Amaz-Orinoq	2	4	3	1		10
Bosques naturales/LitoB Amaz-Orinoq	1	2				3
Bosques naturales/PeinoB Amaz-Orinoq	2	5	4	2	1	13
Bosques naturales/ZHT Amaz-Orinoq		2	3	11	3	19
Herbazales/HeloB Amaz-Orinoq	4	6	1			11
Herbazales/LitoB Amaz-Orinoq	1,8	0,5				2,4
Herbazales/PeinoB Amaz-Orinoq	7	15	9	4		35
<b>Total general</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>95</b>

\*(m.s.n.m.): Metros sobre el nivel del mar.

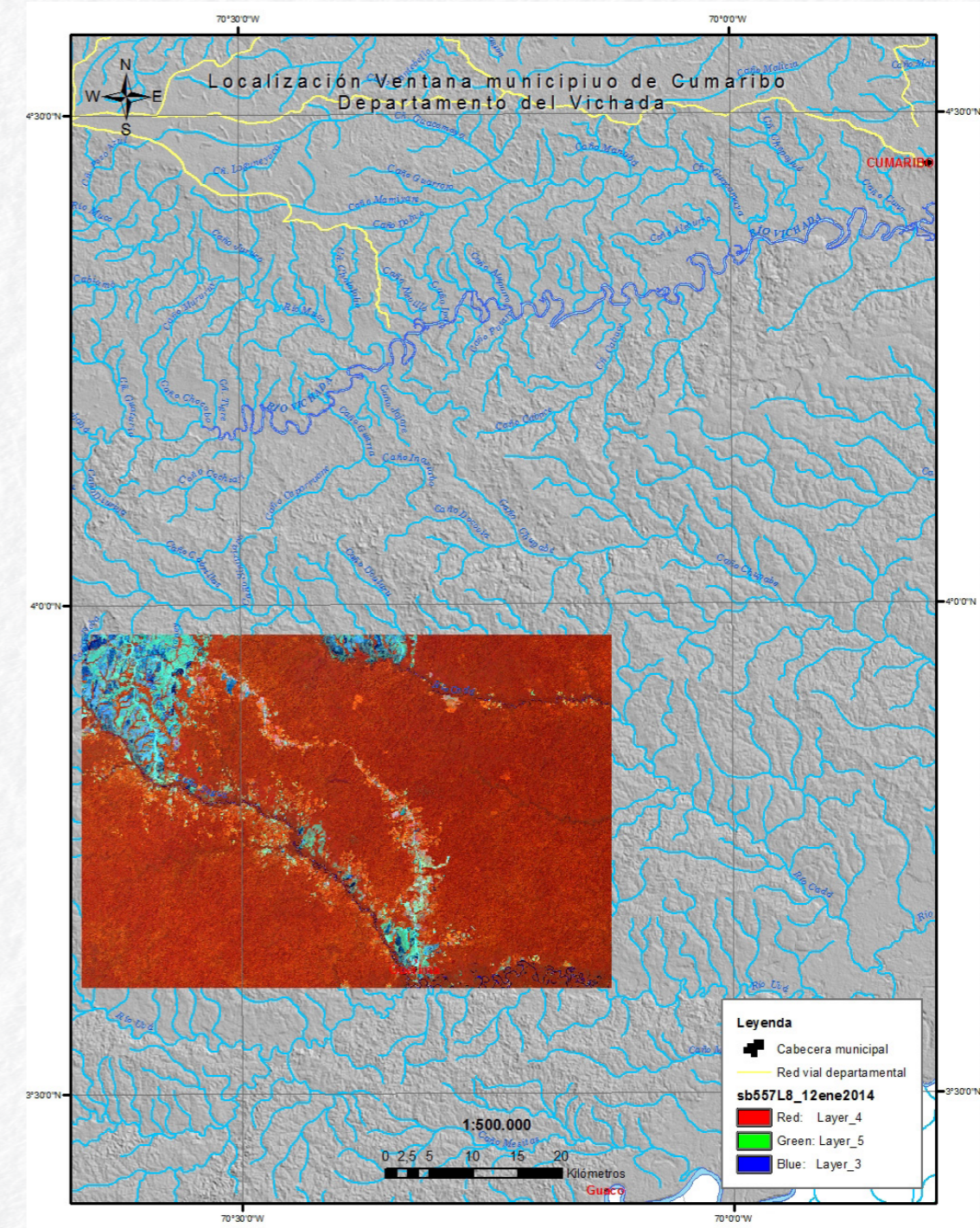
En cuanto al gradiente latitudinal, considerando la distribución de los ecosistemas naturales en términos de la división político-administrativa, se encontró que la totalidad de los bosques naturales del Zonobioma Húmedo Tropical Amazonia-Orinoquia, es decir, el 19% de ocupación, se encuentran en la zona sur del departamento, en el municipio de Cumaribo. Adicionalmente, un 55% de los herbazales del Peinobioma Amazonia-Orinoquia se encuentran en los municipios de La Primavera, Puerto Carreño y Santa Rosalía, ubicados en el norte del departamento.

Por otro lado, teniendo en cuenta la distribución de los ecosistemas naturales respecto a la hidrografía, la mayor parte de los bosques naturales se encuentran en las cuencas Bajo Guaviare (9%), Bajo río Uva (10%) y caño Matavén (21%), mientras que la mayoría de los herbazales están localizados en las cuencas río Tuparro (12%), río Bitá (12%), Alto río Tomo (10%), río Elvita (8%), directos Bajo Meta (6%), Bajo río Tomo (3%), caño Teracay (3%) y directos Orinoco (3%). Las cuencas directas al río Meta presentan los valores más bajos en cuanto a ecosistemas naturales.

Para este estudio se analizaron los ecosistemas en riesgo para una ventana en el municipio de Cumaribo. La ventana seleccionada corresponde a la zona hidrográfica del río Guaviare, subzona hidrográfica

Bajo río Uva, en la confluencia del caño Segua con el río Uva (Brazo Amanavén), esquina suroccidental del municipio de Cumaribo, 65 km al suroeste del casco urbano (Figura 4).

Figura 4. Localización de ventana de observación, departamento del Vichada.



Elaboró: H. Serrano, Laboratorio de SIG y Ecosistemas tropicales del Instituto de Ciencias Naturales.



## ECOSISTEMAS EN RIESGO

En la Tabla 2 se presentan las unidades de paisaje para la ventana de observación, es decir, una asociación de dos dominios: Planicie Amazónica (92.7%) y Altillanura (7.3%). La mayor parte del dominio Planicie Amazónica lo conforman paisajes de superficies quebradas (46.3%)

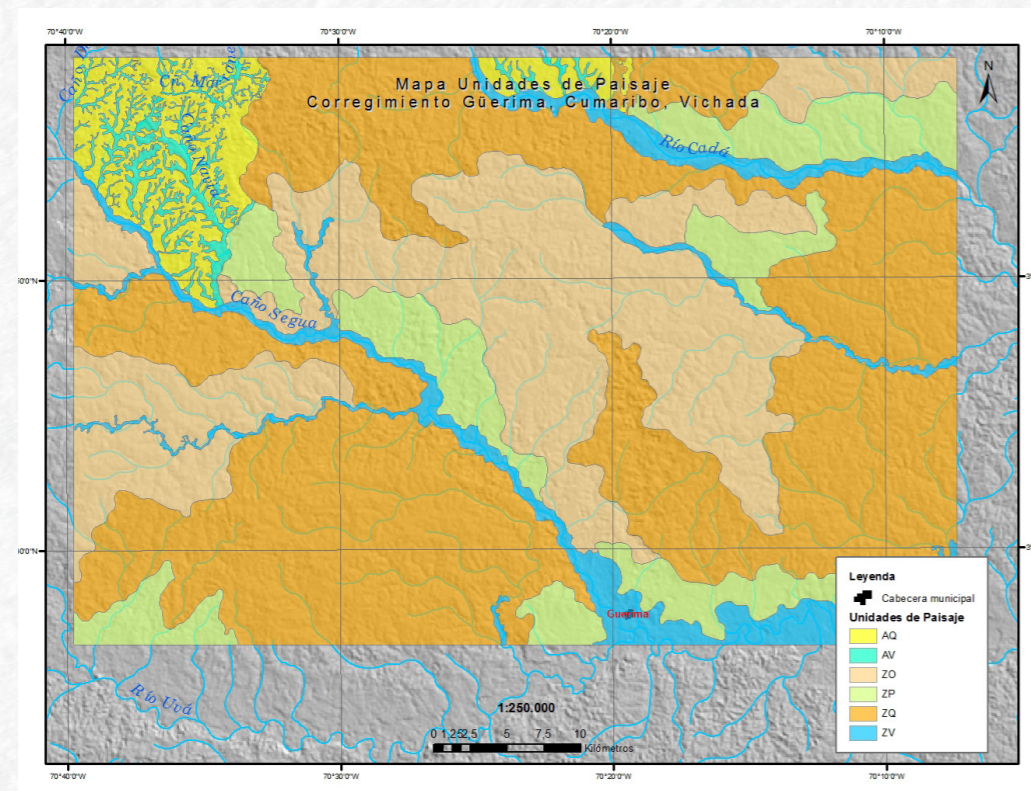
distribuidos entre los interfluvios de los ríos Cadá, Segua y Uva. La esquina noroeste y un sector centro norte engloba la totalidad de unidades de la Altillanura correspondientes a vallecitos y superficie quebrada de la altillanura estructural erosional (Figura 5).

**Tabla 2.** Unidades de paisaje para la ventana de observación.

 UNIDADES DE PAISAJE	ÁREA (ha)	%
Superficie Plana de Planicie Amazónica	29485.9	12.3
Superficie Ondulada de Planicie Amazónica	65384.7	27.2
Superficie Quebrada de Planicie Amazónica	111085.3	46.3
Vallecito de Planicie Amazónica	16510.1	6.9
Superficie Quebrada de la Altillanura Estructural Erosional	12760.4	5.3
Vallecito de la Altillanura Deposicional	4773.6	2.0

\*ha : Hectáreas.

**Figura 5.** Unidades de paisaje para la ventana de observación (ZP: superficie plana de planicie amazónica, ZO: superficie ondulada de planicie amazónica, ZQ: superficie quebrada de planicie amazónica, ZV: vallecito de planicie amazónica, AQ: superficie quebrada de la altillanura estructural erosional, AV: vallecito de la altillanura deposicional).



Elaboró: H. Serrano, Laboratorio de SIG y Ecosistemas tropicales del Instituto de Ciencias Naturales.

A nivel de la cobertura de vegetación natural, se obtuvieron dos unidades: bosques y herbazal. Para los fines de este estudio, los bosques corresponden a una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos, los cuales forman por lo menos un estrato de copas (dosel) más o menos continuo, generalmente de más de 5 m de altura (Huber y Alarcón, 1988). De otra parte, el herbazal corresponde a una comunidad vegetal constituida principalmente por plantas herbáceas, las cuales forman un estrato ecológicamente dominante, a

pesar de la eventual presencia de elementos arbóreos y/o arbustivos (IDEAM, 2010).

En la Tabla 3 se muestra cómo la mayor parte de la ventana de observación corresponde a bosque denso alto de tierra firme (88%), con menor proporción de unidades de bosque denso alto inundable (5%) y bosque de galería (2%). La región correspondiente a la altillanura estaría principalmente en herbazal denso de tierra firme (6%).

**Tabla 3.** Unidades de vegetación para la ventana de observación.

 UNIDADES DE VEGETACIÓN	ÁREA (ha)	%
Bosque denso alto de tierra firme	210206.0	87.6
Bosque denso alto inundable	11573.8	4.8
Bosque de galería y ripario	4656.1	1.9
Herbazal denso de tierra firme	13169.1	5.5
Ríos (50 m)	395.5	0.2

\*ha : Hectáreas.

A partir de la información de unidades de paisaje fisiográfico y vegetación es posible conformar unidades ecosistémicas geográficamente explícitas que, para el caso de la ventana de observación, dieron como resultado ocho ecosistemas: tres para el dominio de la Altillanura y cinco para el de la Planicie Amazónica (Figura 6).

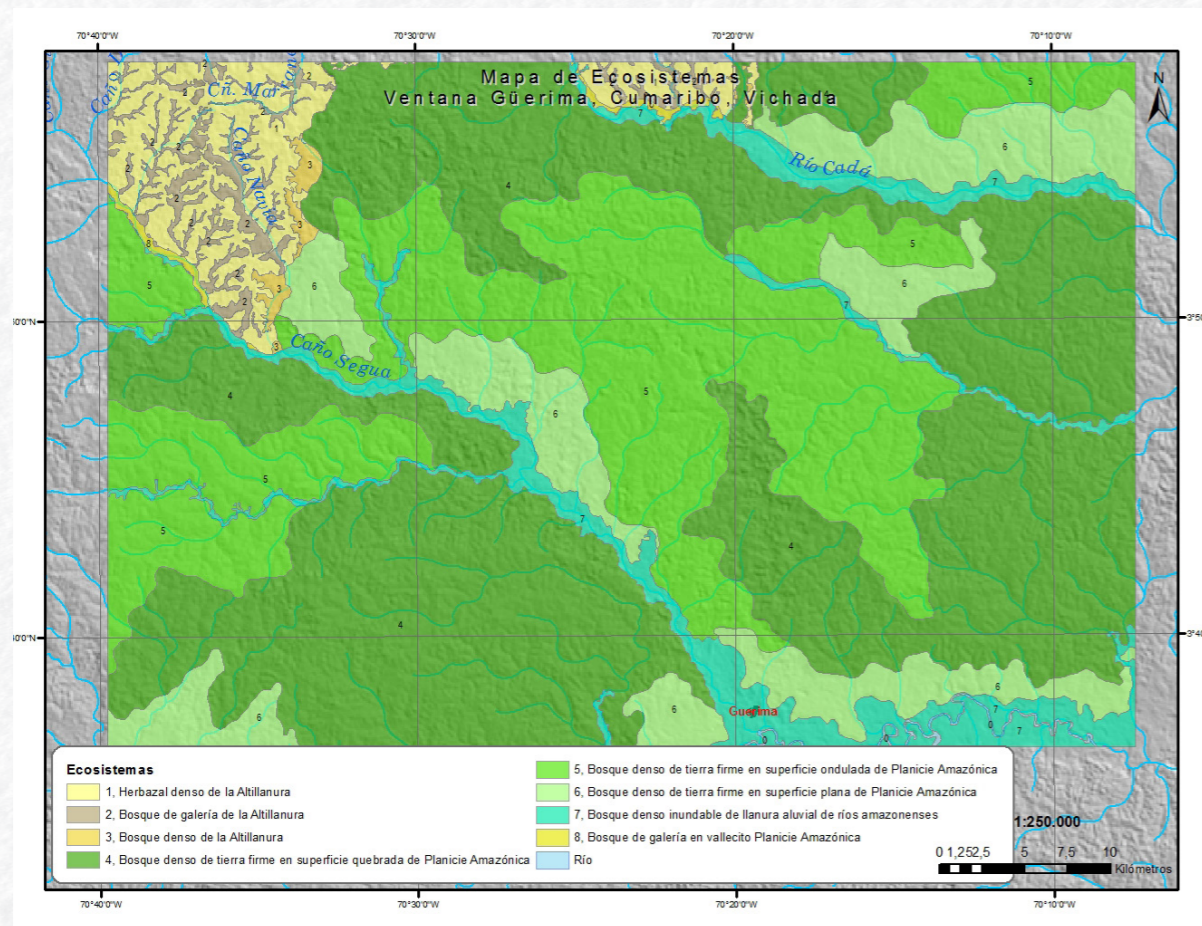
(5.7%), seguidos de los bosques de galería (1.7%) y los ecosistemas de bosque denso (0.5%) en la zona de transición hacia la Planicie Amazónica.

Por su parte, la mayor parte de ecosistemas de la Planicie Amazónica están asociados a bosques densos de tierra firme en superficie quebrada (46.3%), casi el doble que los ecosistemas de bosques densos de la superficie ondulada (27.3%). En último lugar estarían los ecosistemas de bosques densos en superficie plana (12%) y los bosques

Del total de la ventana de observación, un 7.3% está ocupado por ecosistemas de la Altillanura, en donde los herbazales abarcan el mayor porcentaje

denso inundables asociados a la llanura aluvial de ríos amazenses (6.8%). Un porcentaje muy pequeño (0.3%) en la zona de transición hacia los ecosistemas de la Altillanura estaría representado por los ecosistemas de bosque de galería en vallecitos de la Planicie Amazónica.

Figura 6. Ecosistemas en la ventana Cumaribo, Vichada.



Elaboró: H. Serrano, Laboratorio de SIG y Ecosistemas tropicales del Instituto de Ciencias Naturales.

Respecto al nivel de riesgo de los ecosistemas presentes en el área de estudio, teniendo en cuenta la pérdida o transformación del territorio para el periodo evaluado, la totalidad de la ventana de observación posee una pérdida de la cobertura original del 7% (16767 ha) y del 7.5% (17997 ha) para los años 2000 y 2007 respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4. Transformación de los ecosistemas en la ventana de observación, para los años 2000 y 2007.

ID ECO	ECOSISTEMA	ÁREA ORIGINAL (ha)	T_2000 (ha)	%	T_2007 (ha)	%
1	Herbazal denso de la Altillanura	12366.7	3702.4	29.9	261.0	2.1
2	Bosque de galería de la Altillanura	4108.2	2.4	0.1	0	0
3	Bosque denso de la Altillanura	1132.4	144.1	12.7	177.7	15.7
4	Bosque denso de tierra firme en superficie quebrada de Planicie Amazónica	110974.0	7256.2	6.5	8950.4	8.1
5	Bosque denso de tierra firme en superficie ondulada de Planicie Amazónica	65376.5	2422.6	3.7	3812.0	5.8
6	Bosque denso de tierra firme en superficie plana de Planicie Amazónica	28642.5	1768.0	6.2	3121.3	10.9
7	Bosque denso inundable de llanura aluvial de ríos amazenses	16253.1	1230.9	7.6	1675.0	10.3
8	Bosque de galería en vallecito Planicie Amazónica	750.7	240.4	32.0	0.0	0.0
<b>Total General</b>		<b>239604</b>	<b>16767</b>	<b>7.0</b>	<b>17997</b>	<b>7.5</b>

\*HA : Hectáreas.

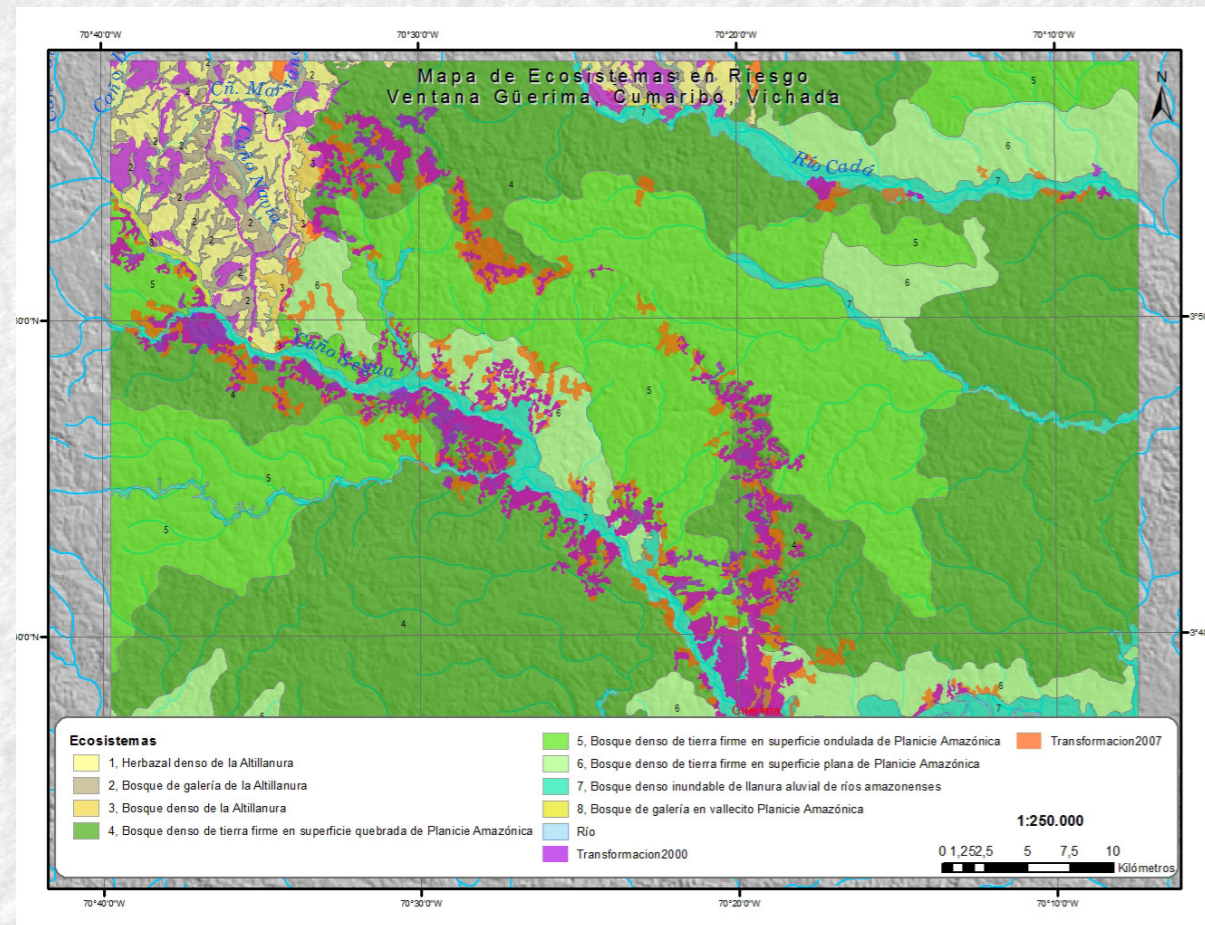
La mayor transformación en términos del área original ha sido para los ecosistemas de la Altillanura, en donde en el año 2000 se transformó un 30% de los ecosistemas de herbazales densos y un 16% de bosques densos de la altillanura en el año 2007. A nivel de los bosques densos de la Planicie Amazónica, los de mayor transformación son los ecosistemas de bosques densos inundables con una pérdida del 8% y 10% en los años 2000 y 2007, respectivamente.

La pérdida de cobertura o transformación de los ecosistemas ha estado localizada principalmente hacia la planicie aluvial del caño Segua y la vía de penetración en el interfluvio caño Segua-río Cadá hacia el caserío de Güerima (Figura 7).

Así las cosas, si bien el área en términos generales estaría con unos niveles de transformación de los

ecosistemas entre un 7 a 7.5%, específicamente a nivel de unidades ecosistémicas como los bosques de galería y los herbazales densos, dicho cambio podría en algunos años estar cercano o por encima del 30% de transformación de su área original. Esto sugiere que estos ecosistemas son tendientes a ser categorizados como vulnerables por su marcada transformación de origen antrópico a través del tiempo (Keith *et al.*, 2013).

Figura 7. Transformación de ecosistemas en la ventana de observación para los años 2000 y 2007.



Elaboró: H. Serrano, Laboratorio de SIG y Ecosistemas tropicales del Instituto de Ciencias Naturales.





## 3.1 Bases de datos de biodiversidad

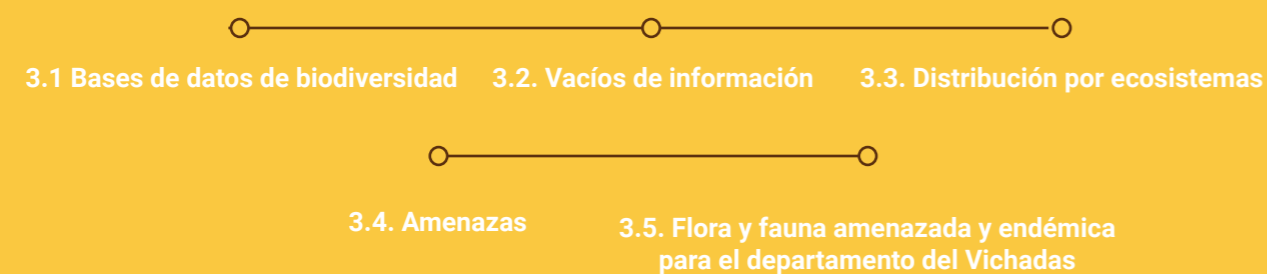
El estado de conocimiento de la biodiversidad en el departamento de Vichada se construyó a partir de la revisión de estudios biológicos y bases de datos de colecciones biológicas realizadas en el departamento hasta la fecha. Las fuentes de información tuvieron en cuenta los documentos donde se encuentran listados registros biológicos de plantas, anfibios, aves, mamíferos y reptiles, con localidades y coordenadas geográficas específicas. Luego de la revisión de documentos con información biológica, se completó un listado georreferenciado

compuesto por 16691 registros de biodiversidad con información espacializada. El grupo con el mayor número de reportes es el de las plantas con 8091 registros, seguido por las aves con 7203. Las localidades con información georreferenciada de biodiversidad para el departamento de Vichada están constituidas por 1381 sitios. Entre estos, el grupo biológico con mayor número de localidades muestreadas en el departamento es el de plantas, que con 1196 sitios de estudio representa el 84.4% de áreas registradas (Tabla 5).

**Tabla 5.** Cantidad de registros biológicos, especies y localidades georreferenciadas en el departamento de Vichada.

GRUPO BIOLÓGICO	LOCALIDADES	REGISTROS	ESPECIES
Plantas	1196	8091	1964
Anfibios	20	337	36
Aves	65	7203	707
Mamíferos	43	536	93
Reptiles	57	524	78
<b>Total</b>	<b>1381</b>	<b>16691</b>	<b>2878</b>

# REGISTROS DE FLORA Y FAUNA



En la Tabla 6 se reporta a Cumaribo como el municipio del Vichada que cuenta con mayor cantidad de estudios, específicamente dentro del área del Parque Nacional Natural El Tuparro o en sus alrededores y

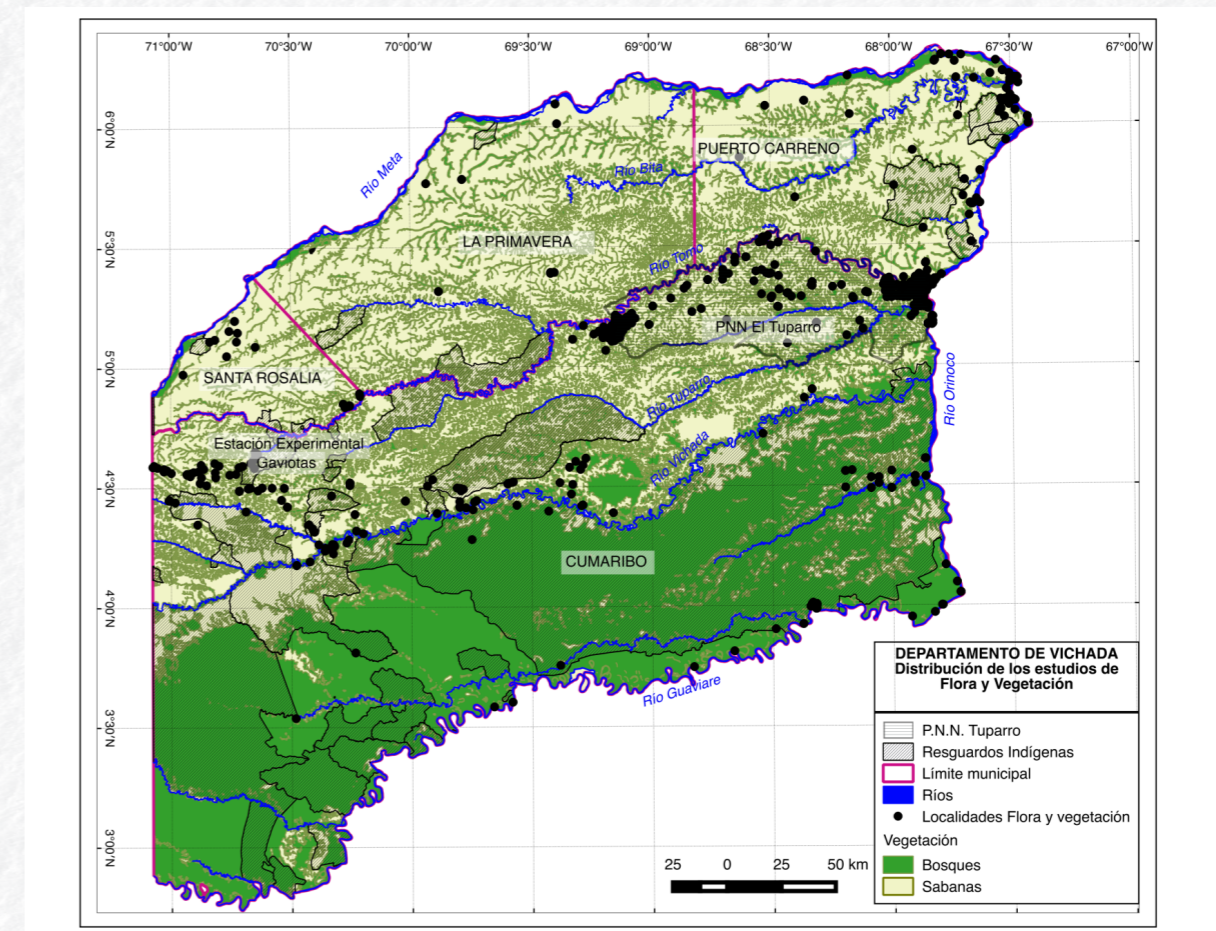
en el Centro de Investigaciones Gaviotas (Figura 8). El sector suroccidental del departamento es el que presenta menor número de reportes de muestras en biodiversidad.

**Tabla 6.** Cantidad de localidades estudiadas y especies registradas en los municipios del departamento de Vichada (Loc: número de localidades, (Spp): número de especies).

GRUPO BIOLÓGICO	MUNICIPIO								TOTAL	
	CUMARIBO		LA PRIMAVERA		PUERTO CARREÑO		SANTA ROSALÍA			
	LOC	(SPP)	LOC	(SPP)	LOC	(SPP)	LOC	(SPP)	LOC	(SPP)
Plantas	973	(1508)	21	(52)	160	(760)	42	(210)	1168	(1941)
Anfibios	16	(30)			3	(7)	1	(8)	20	(36)
Aves	41	(623)	4	(21)	17	(286)	3	(145)	65	(706)
Mamíferos	29	(59)	3	(4)	10	(29)	1	(23)	43	(92)
Reptiles	30	(70)	12		11	(24)	4	(24)	57	(78)
<b>Total</b>	<b>1089</b>		<b>40</b>		<b>201</b>		<b>51</b>		<b>1381</b>	

\*LOC : Localidades.  
\*SPP : Especies.

**Figura 8.** Ubicación espacial de las localidades con estudios de flora realizados en el departamento del Vichada.



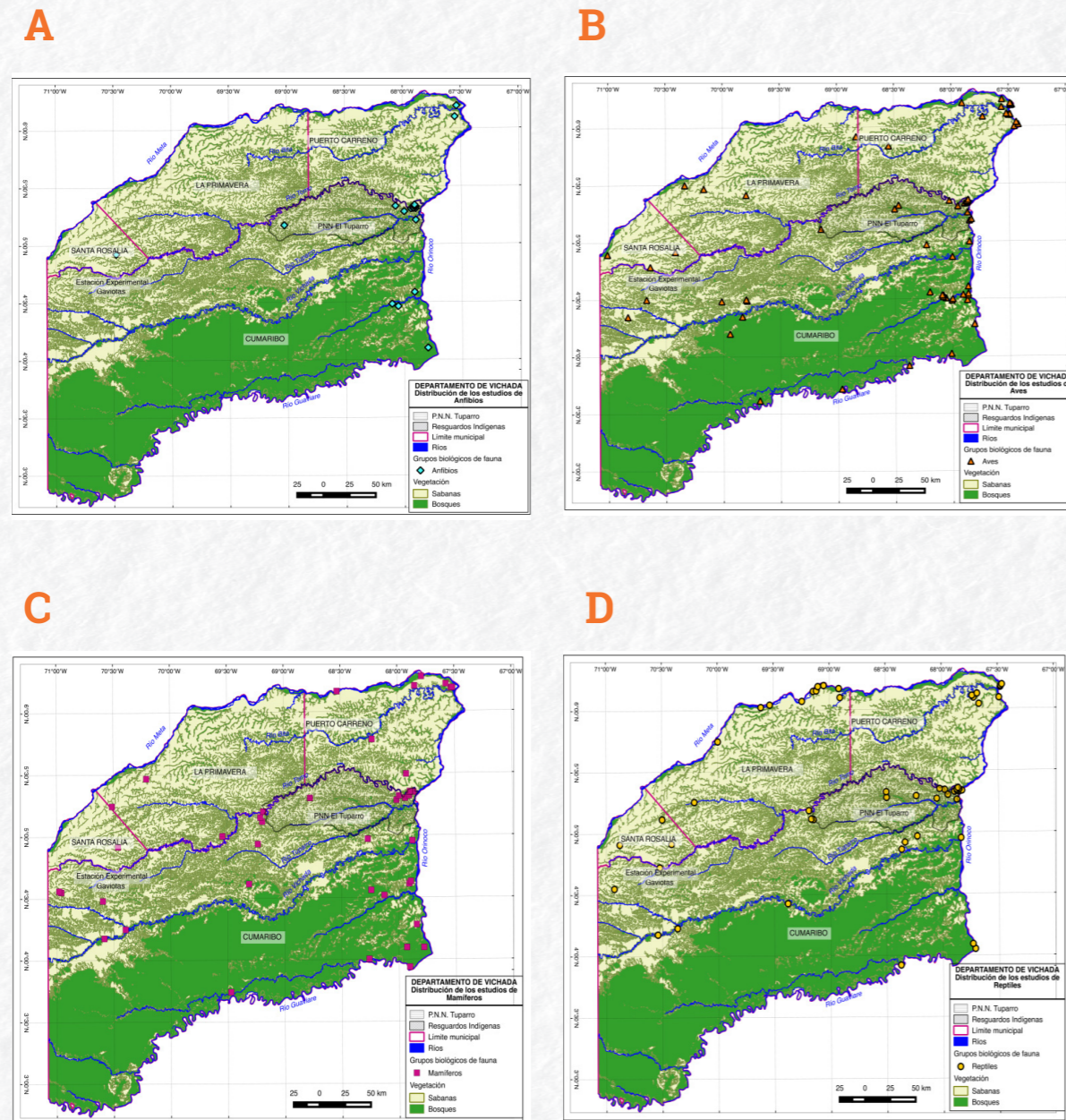
**Elaboró:** A. Prieto, Laboratorio de SIG y Ecosistemas tropicales del Instituto de Ciencias Naturales.

La distribución de los estudios de fauna es similar a la de los estudios de flora, con mayor concentración hacia el sector norte del río

Vichada. Los estudios de aves presentan el mayor número de registros, distribuidos a lo largo del departamento (Figura 9).



**Figura 9.** Ubicación espacial de las localidades con estudios de fauna realizados en el departamento del Vichada: (A) anfibios, (B) aves, (C) mamíferos y (D) reptiles.



Elaboró: A. Prieto, Laboratorio de SIG y Ecosistemas tropicales del Instituto de Ciencias Naturales.

La mayor parte de los estudios se ubican en ecosistemas de sabanas, mientras que los ecosistemas boscosos localizados entre el río Vichada y el río Guaviare son los que menos han sido objeto de estudio. De acuerdo con las Figuras 8 y 9, muchas de las localidades de estudio se distribuyen a lo largo de ríos y vías. En ese sentido,

la poca accesibilidad a muchas de las regiones del departamento parece influir en el conocimiento de la biodiversidad que se tiene: muchas de las vías son caminos carreteables solo en época de verano, disponibles solo para ser transitadas por una serie limitada de vehículos. Así mismo, al sur del río Vichada se presenta el mayor vacío de conocimiento

de biodiversidad, explicable también por la ausencia de vías de acceso y penetración. Sumado a las dificultades de accesibilidad, las coberturas arbóreas del departamento y las áreas de resguardos indígenas exhiben casi completa ausencia de investigaciones.

Solamente el Resguardo de Amanavén, al suroriente del departamento, presenta localidades con estudios, tanto de flora como de aves y mamíferos, además de muestreos puntuales en las selvas de Matavén, cerca del río Guaviare, al sur del departamento.



## 3.2 Vacíos de información

Para definir las necesidades de información a lo largo del departamento y basándose en las coordenadas geográficas de los registros biológicos, se unificaron las localidades de todos los grupos para desplegarlas espacialmente en la región. Adicionalmente, se analizó su distribución en el departamento, estableciendo un sistema de cuadrículas de 10 km x 10 km (100 km<sup>2</sup>) sobre el que se analizó el número de estudios realizados en cada celda (Scheldeman *et al.*, 2007). De esta forma se pudieron definir las zonas con mayor nivel de conocimiento y las zonas con mayores necesidades de información que permiten orientar las prioridades de investigación.

unidades en ambientes geográficos (Chen *et al.*, 2013). Así las cosas, las clases definidas fueron:

- Nivel 0:** Vacíos de información, sin ninguna localidad con estudio biótico.
- Nivel I:** Deficiente completitud del muestreo, entre 1 y 12 estudios en la celda.
- Nivel II:** Regular completitud del muestreo, entre 13 y 40 estudios en la celda.
- Nivel III:** Aceptable completitud del muestreo, 41 o más estudios bióticos en la celda.

Teniendo en cuenta la cantidad de localidades con registros, se establecieron cuatro categorías de completitud del muestreo de acuerdo a la distribución de ellas en el contexto departamental, utilizando el método de clasificación de los cortes naturales de Jenks (Jenks Natural Breaks Classification Method) (Osaragi, 2002). Este método se basa en el agrupamiento de valores en clases que guarden poca varianza interna, pero con un máximo de varianza entre clases diferentes, y muestra buena adaptación y precisión para la división de

Así las cosas, como resultado, luego de la implementación de esta metodología, el departamento del Vichada abarca 102000 km<sup>2</sup>, distribuidos en 1076 cuadrículas de 100 km<sup>2</sup>, de los cuales 198 presentan al menos un registro biológico. En la Tabla 7 se muestra cómo las 1381 localidades se localizaron en 198 celdas, pero la distribución de las localidades en las celdas presenta un patrón de agrupamiento en el departamento.

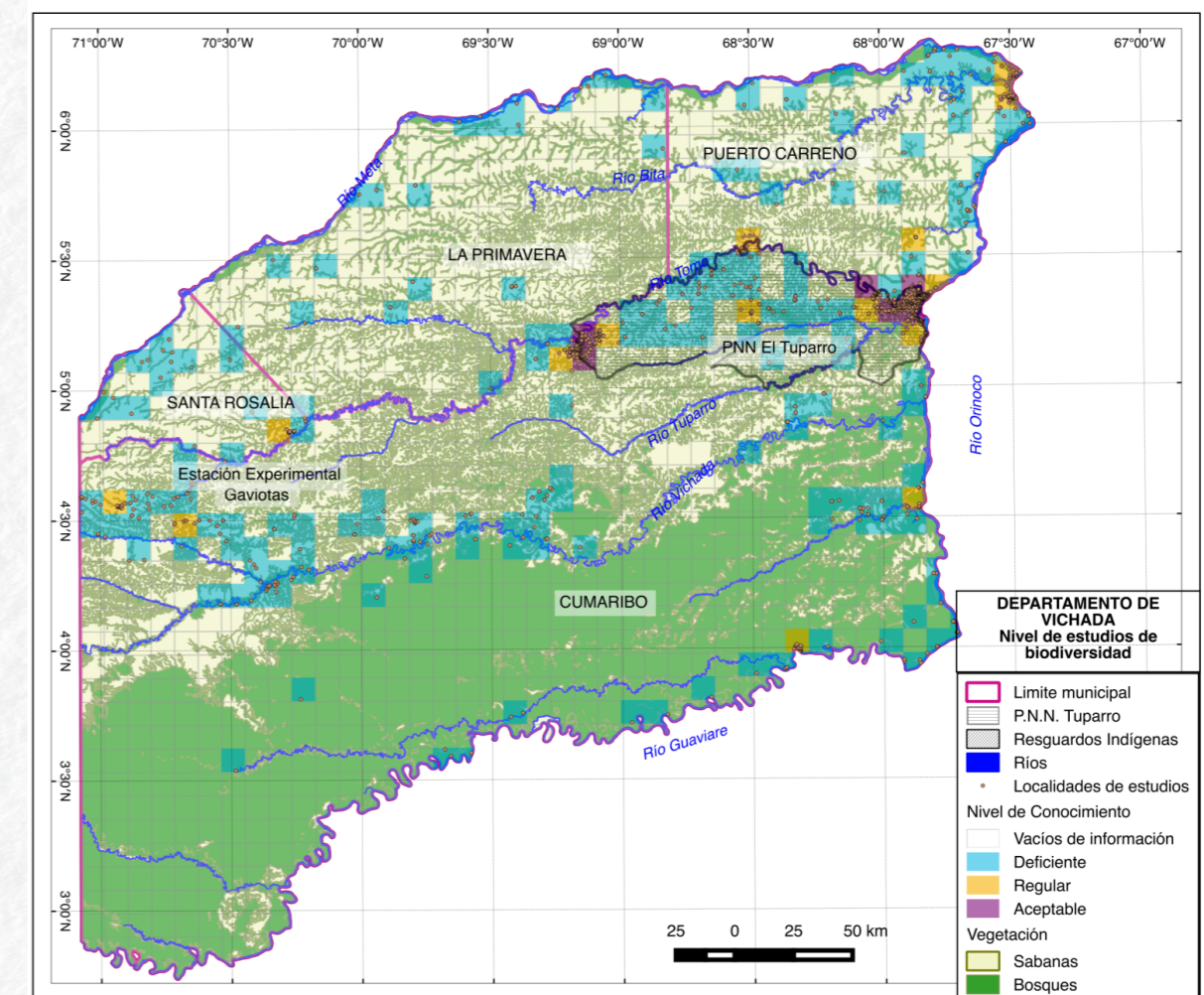
**Tabla 7.** Distribución de las localidades con información biológica en el departamento del Vichada, distribuidas en celdas de 10 km x10 km.

NIVEL DE INFORMACIÓN	LOC. POR CELDA	NO. CELDAS	% CELDAS (SUBTOTAL CON INFORMACIÓN)	% CELDAS (TOTAL DEPARTAMENTO)	NO. LOCALIDADES
0	0	878		81.6	
I	1 - 12	177	89.4	16.4	483
II	13 - 40	15	7.6	1.4	324
III	41 - 181	6	3.0	0.6	574
Subtotal (con información)		198	100.0	100.0	1381
<b>Total</b>		<b>1076</b>		<b>100.0</b>	

El 81.6% de las celdas, es decir, 878, no contienen información, y dentro del porcentaje restante, que corresponde a las que tienen estudios biológicos, el 89.4% está en un nivel bajo de sitios estudiados (entre 1 y 12). En 6 celdas (600 km<sup>2</sup>, menos de 1% del departamento) se encuentra el 25% de las localidades

donde se han realizado inventarios bióticos (Tabla 7). Esto confirma que hay alta concentración de investigaciones en áreas muy pequeñas, específicamente dentro del área del PNN El Tuparro, en los alrededores del centro administrativo cerca de la desembocadura del río Tomo al Orinoco (Figura 10).

**Figura 10.** Ubicación espacial de las localidades con estudios de biodiversidad realizados en el departamento del Vichada.



**Elaboró:** A. Prieto, Laboratorio de SIG y Ecosistemas tropicales del Instituto de Ciencias Naturales.

De acuerdo con estos resultados, la investigación biótica se ha concentrado en el Parque Nacional Natural El Tuparro, tanto en el extremo oriental como en el occidental del área protegida, en los alrededores de Puerto Carreño y del Centro de Investigación Gaviotas. El 81.6% del departamento no presenta ningún estudio de biodiversidad que permita conocer la riqueza biótica en la real dimensión y solo el 3% de las celdas presentan un nivel de completitud moderada o adecuada de muestreos, especialmente representados por estudios florísticos.

Los aportes del PNN El Tuparro en la documentación de la biodiversidad del departamento es notable, no solo porque el 55.3% de las localidades estudiadas se encuentran en el área protegida, sino porque el 52.1% de las cuadrículas ubicadas dentro del Parque tienen al menos una localidad con información, lo que significa que al menos en la mitad del área protegida se ha realizado algún estudio biológico (Tabla 8). Las facilidades logísticas que ofrece el área protegida, así como el interés de conocer la biodiversidad que

esta figura de conservación alberga, han impulsado y favorecido la presencia de investigadores en el área. El análisis espacial de los estudios de biodiversidad permite resaltar el papel que la única área protegida de nivel nacional presente en el departamento ha

tenido no solo para la documentación de la riqueza biológica sino también para su conservación. El Centro de Investigaciones Gaviotas también, por su carácter investigativo, ha potenciado y ayudado al desarrollo de inventarios de flora, especialmente.

**Tabla 8.** Distribución de las localidades con información biológica en el Parque Nacional Natural El Tuparro, distribuidas en celdas de 10 km x10 km.

NIVEL DE INFORMACIÓN	LOC. POR CELDA	NO. CELDAS	% CELDAS (TOTAL ÁREA PROTEGIDA)	NO. LOCALIDADES
0	0	34	47.9	
I	1-12	26	36.6	91
II	13-40	5	7.0	99
III	41-181	6	8.5	574
<b>Total</b>		<b>71</b>	<b>100.0</b>	<b>764</b>



## 3.3 Distribución por ecosistemas

Según Romero *et al.* (2004), para Vichada se han definido 54 tipos de ecosistemas, 42 de los cuales (77.8%) tienen algún estudio biótico que documenta parte de los elementos de la biodiversidad que lo

componen, pero solo el 37.8%, o sea, 15 ecosistemas, presentan niveles regulares o aceptables de completitud de muestreos basados en el número total de localidades estudiadas (Tabla 9).


**Tabla 9.** Distribución de las localidades en los ecosistemas del Vichada.


NIVEL DE INFORMACIÓN	LOC. POR ECOSISTEMA	NÚMERO ECOSISTEMAS	% ECOSISTEMAS	NÚMERO LOCALIDADES	% LOCALIDADES
0	0	12	22.2		
I	1-25	27	50.0	158	11.4
II	26-100	11	20.4	560	40.6
III	101-272	4	7.4	663	48.0
<b>Total</b>		<b>42</b>	<b>100.0</b>	<b>1381</b>	<b>100</b>


Para las plantas se registran muestreos en 41 ecosistemas, mientras que para las aves en 27, para los mamíferos en 19, para reptiles en 15 y para anfibios en 12 ecosistemas (Tabla 10). La distribución entre sabanas o áreas abiertas y bosques o matas de monte

es similar, pero con mayor tendencia a muestreos en zonas abiertas en el 59.2% de las veces, es decir, 817 localidades. 103 localidades se ubican en cuerpos de agua bajo coberturas boscosas e incluyen a todos los grupos biológicos.

Tabla 10. Número de localidades estudiadas en los ecosistemas del departamento de Vichada.

 ECOSISTEMA	ÁREA (ha)	PLANTAS	ANFIBIOS	AVES	MAMÍFEROS	REPTILES	TOTAL
Agroecosistema de cultivo mixto	32						0
Agroecosistema ganadero	228667	16		2	1		19
Área con predominio de pasto y cultivo (>70%)	59940	17	1	3	4		25
Área con predominio de vegetación secundaria	126503	4		1	1		6
Área de quema	331837	45	1	1	1		48
Áreas abiertas en serranía baja y cerro tabular de relieve residual	32649	1					1
Bosque Alto Denso en plano de inundación de río andinense	88809	10		2		1	13
Bosque Alto Denso en terraza baja aluvial de río andinense	220225	1		1			2
Bosque Bajo Denso en serranía baja y cerro tabular de relieve residual	70769	39	2	2	2	2	47
Bosque Bajo Denso en vallecito del relieve residual	166271	8	1	4	1		14
Bosque Bajo Denso húmedo de pediplano plano	401120	1		1	1		3
Bosque Bajo Denso húmedo en planicie amazónica plana	54673						0
Bosque Medio Denso de la altillanura estructural erosional plana	104261	5					5
Bosque Medio Denso de la altillanura estructural erosional quebrada	25411						0
Bosque Medio Denso en pediplano plano	45935	39		1		4	44
Bosque Medio Denso en plano de inundación de llanura aluvial de río menor	297141	73	4	4	3	6	90
Bosque Medio Denso en plano de inundación de río andinense	212688	28	2	3	2	4	39
Bosque Medio Denso en serranía baja y cerro tabular de relieve residual	24428						0
Bosque Medio Denso en vallecito de altillanura depositacional	762628	141	1	3	2	4	151

 ECOSISTEMA	ÁREA (ha)	PLANTAS	ANFIBIOS	AVES	MAMÍFEROS	REPTILES	TOTAL
Bosque Medio Denso en vallecito de planicie amazónica	127407	1					1
Bosque Medio Denso húmedo de pediplano plano	74111						0
Bosque Medio Denso húmedo en planicie amazónica ondulada	785347	2		1			3
Bosque Medio Denso húmedo en planicie amazónica plana	328277	0		1			1
Bosque Medio Denso húmedo en planicie amazónica quebrada	700265	1					1
Bosque Medio Denso húmedo en terraza alta aluvial de río andinense	75984	8					8
Cuerpos de Agua	210354	72	2	9	5	15	103
Plantación forestal	8836	8			2		10
Sabana arbolada en plano de inundación de río andinense	336						0
Sabana arenosa húmeda en pediplano ondulado	5477						0
Sabana arenosa seca de la altillanura estructural erosional ondulada	8779	2					2
Sabana arenosa seca de la altillanura estructural erosional plana	13309	3					3
Sabana arenosa seca en pediplano ondulado	152135						0
Sabana arenosa seca en pediplano plano	166850	260	3	4	3	2	272
Sabana de desborde en llanura aluvial de río andinense	50737	7		1			8
Sabana de desborde en llanura aluvial de río menor	101432	29	1	2	1	3	36
Sabana de desborde en vallecito de altillanura depositacional	33894	10					10
Sabana en duna en la altillanura estructural erosional	11550	8					8
Sabana húmeda de ciperáceas y rapatáceas en pediplano ondulado	155670	5		1			6
Sabana húmeda de la altillanura estructural erosional ondulada	48065	1					1


 ECOSISTEMA	ÁREA (ha)	PLANTAS	ANFIBIOS	AVES	MAMÍFEROS	REPTILES	TOTAL
Sabana húmeda de la altillanura estructural erosional plana	16159	1					1
Sabana húmeda de la altillanura estructural erosional quebrada	334869	1					1
Sabana plana en glacis de altillanura depositacional	44486	1					1
Sabana seca de la altillanura estructural erosional plana	1745749	114	1	6	7	9	137
Sabana seca de la altillanura estructural erosional quebrada	782516	50		3	3	1	57
Sabana seca de la altillanura estructural ondulada	445115	49		3	1	1	54
Sabana seca en pediplano ondulado	40005	3		1			4
Sabana seca en pediplano plano	307144	56		1	2	2	61
Sin Información	162						0
Tierras eriales	8478						0
Vegetación casmófito en serranía baja y cerro tabular de relieve residual del Cratón	17541	52	1	2		1	56
Vegetación de pantano de la altillanura estructural erosional plana	8909						0
Vegetación de pantano en depresión de llanura aluvial de río menor	5254						0
Vegetación de pantano en depresión de río andinense	14134	1					1
Zonas urbanas - Infraestructura	30195	23		2	1	2	28
<b>Total</b>	<b>10113521</b>	<b>1196</b>	<b>20</b>	<b>65</b>	<b>43</b>	<b>57</b>	<b>1381</b>

\*HA : Hectáreas.

Además de que las localidades por sí mismas pueden ser un indicativo del nivel de conocimiento que se tiene de un ecosistema, las especies identificadas brindan información acerca del nivel de conocimiento que se tiene de este, pues corresponden a los elementos vivos que dan la estructura y definen la funcionalidad del sistema viviente. En ese sentido, la Tabla 11 muestra el

nivel de conocimiento que se tiene de cada uno de los ecosistemas del Vichada y se observa que el 35.2% de estos, es decir, 19, presentan registros de más de 100 especies, incluyendo todos los grupos biológicos. 30 unidades ecológicas, o sea, el 55.6%, tienen menos de 20 especies reportadas y 21 ecosistemas no tienen estudios o apenas una localidad que los documente (Figura 11).

Tabla 11. Número de especies reportadas para cada uno de los ecosistemas del departamento de Vichada.

 ECOSISTEMA	PLANTAS	ANFIBIOS	AVES	MAMÍFEROS	REPTILES	TOTAL
Agroecosistema de cultivo mixto						0
Agroecosistema ganadero	47		8	1		56
Área con predominio de pasto y cultivo (>70%)	79	1	153	5		238
Área con predominio de vegetación secundaria	5		3	10		18
Área de quema	89	4	1	2		96
Áreas Abiertas en serranía baja y cerro tabular de relieve residual	11					11
Bosque Alto Denso en plano de inundación de río andinense	243		92		3	338
Bosque Alto Denso en terraza baja aluvial de río andinense	1		2			3
Bosque Bajo Denso en serranía baja y cerro tabular de relieve residual	143	2	21	2	17	185
Bosque Bajo Denso en vallecito del relieve residual	75	2	137	1		215
Bosque Bajo Denso húmedo de pediplano plano			5	1		6
Bosque Bajo Denso húmedo en planicie amazónica plana						0
Bosque Medio Denso de la altillanura estructural erosional plana	9					9
Bosque Medio Denso de la altillanura estructural erosional quebrada						0
Bosque Medio Denso en pediplano plano	106		211		28	345
Bosque Medio Denso en plano de inundación de llanura aluvial de río menor	270	11	54	3	14	352
Bosque Medio Denso en plano de inundación de río andinense	63	7	8	3	8	89
Bosque Medio Denso en serranía baja y cerro tabular de relieve residual						0
Bosque Medio Denso en vallecito de altillanura depositacional	460	6	34	13	6	519
Bosque Medio Denso en vallecito de planicie amazónica	1					1
Bosque Medio Denso húmedo de pediplano plano						0
Bosque Medio Denso húmedo en planicie amazónica ondulada	4		5			9
Bosque Medio Denso húmedo en planicie amazónica plana			4			4
Bosque Medio Denso húmedo en planicie amazónica quebrada	3					3
Bosque Medio Denso húmedo en terraza alta aluvial de río andinense	5					5
Cuerpos de Agua	238	3	340	18	14	613


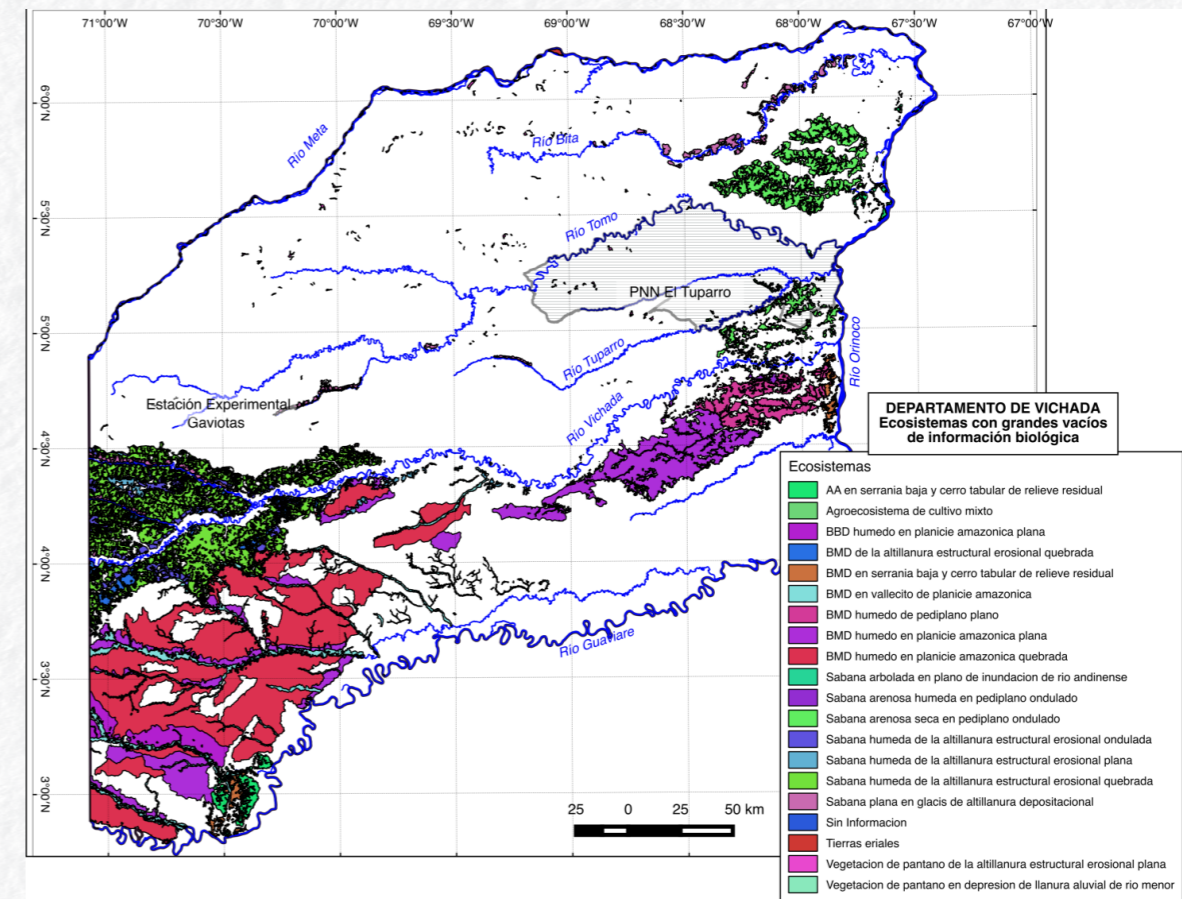
 ECOSISTEMA	PLANTAS	ANFIBIOS	AVES	MAMÍFEROS	REPTILES	TOTAL
Plantación forestal	14			9		23
Sabana arbolada en plano de inundación de río andinense						0
Sabana arenosa húmeda en pediplano ondulado						0
Sabana arenosa seca de la altillanura estructural erosional ondulada						0
Sabana arenosa seca de la altillanura estructural erosional plana	3					3
Sabana arenosa seca en pediplano ondulado	18					18
Sabana arenosa seca en pediplano plano	531	10	149	21	2	713
Sabana de desborde en llanura aluvial de río andinense	271		135			406
Sabana de desborde en llanura aluvial de río menor	149	11	40	1	14	215
Sabana de desborde en vallecito de altillanura depositacional	38					38
Sabana en duna en la altillanura estructural erosional	16					16
Sabana húmeda de ciperáceas y rapatáceas en pediplano ondulado	55		81			136
Sabana húmeda de la altillanura estructural erosional ondulada	1					1
Sabana húmeda de la altillanura estructural erosional plana	1					1
Sabana húmeda de la altillanura estructural erosional quebrada	1					1
Sabana plana en glacis de altillanura depositacional	1					1
Sabana seca de la altillanura estructural erosional plana	343	8	179	30	29	589
Sabana seca de la altillanura estructural erosional quebrada	334		83	18	1	436
Sabana seca de la altillanura estructural ondulada	261		33	1	1	296
Sabana seca en pediplano ondulado	3		108			111
Sabana seca en pediplano plano	135		38	4	10	187
Sin Información						0
Tierras eriales						0
Vegetación casmófito en serranía baja y cerro tabular de relieve residual del Cratón	236	5	126		5	372
Vegetación de pantano de la altillanura estructural erosional plana						0
Vegetación de pantano en depresión de llanura aluvial de río menor						0
Vegetación de pantano en depresión de río andinense	1					1
Zonas urbanas - Infraestructura	88		5	2	6	101

Figura 11. Ecosistemas del departamento de Vichada con una o ninguna localidad de estudio de biodiversidad.



Elaboró: A. Prieto, Laboratorio de SIG y Ecosistemas tropicales del Instituto de Ciencias Naturales.

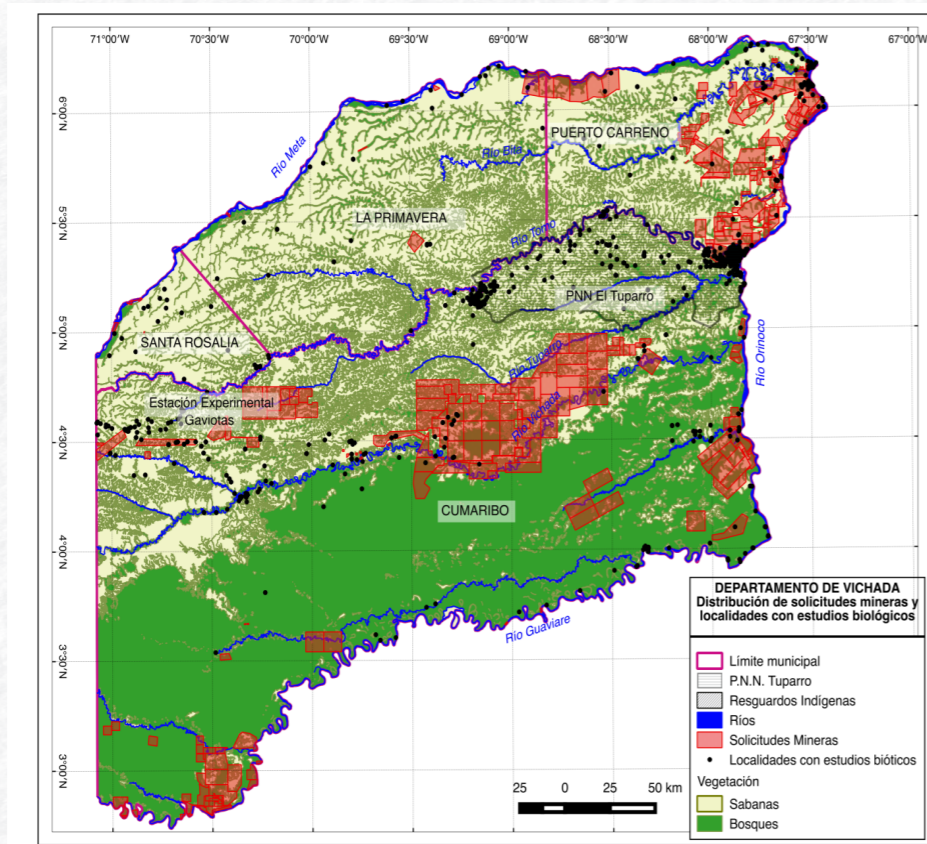


## 3.4 Amenazas

Grandes zonas en el departamento del Vichada carecen de inventarios y estudios de la estructura de las poblaciones y comunidades biológicas presentes que brinden información acerca de las dinámicas ecológicas que las sabanas y bosques tienen en la región. La situación se complejiza cuando se traslapan las zonas donde se han realizado solicitudes para la explotación minero-energética. En la Figura 12 se observan los polígonos solicitados ante la Autoridad Nacional de

Licencias Ambientales (ANLA) en el 2010 y la ausencia casi total de estudios biológicos en las áreas referidas. En esta imagen se comprueba que muchas de las empresas extractivistas no tienen documentadas las características biológicas de sus áreas de explotación/exploración, o que los estudios realizados como parte de los requisitos para sus licencias ambientales no han sido puestos a disposición de la comunidad en general, para poder hacer una adecuada gestión ambiental del territorio.

**Figura 12.** Ubicación espacial de las solicitudes mineras y las localidades con estudios bióticos, realizados en el departamento del Vichada.



Elaboró: A. Prieto, Laboratorio de SIG y Ecosistemas tropicales del Instituto de Ciencias Naturales.



## 3.5 Flora y fauna amenazada y endémica para el departamento del Vichada

El departamento del Vichada se constituye como un área de mosaicos de ecosistemas terrestres y acuáticos, adaptados a la temporalidad de las aguas del río Orinoco. En estos espacios se propician tipos de hábitat para una gran variedad de comunidades vivas que constituyen un corredor ecológico para las especies locales y que tienen un importante valor biológico, paisajístico y económico para las poblaciones adyacentes.

Las diferentes especies presentes en el departamento, y las relaciones que se estrechan entre ellas, ayudan al mantenimiento de innumerables procesos naturales y contribuyen considerablemente a la comprensión de procesos y funciones ecológicas fundamentales en escenarios naturales diversos. En ese sentido, pese a la importancia de la biodiversidad departamental como eje ordenador del territorio, existen diversas problemáticas de origen antrópico que ponen en riesgo y amenazan el mantenimiento de la flora y fauna local, tales como la deforestación, la introducción de especies exóticas y la cacería indiscriminada, produciendo efectos irreversibles como la desertificación, fragmentación y pérdida de hábitat, reducción de las poblaciones y hasta extinciones locales.

Así las cosas, considerando la importancia del conocimiento de la biodiversidad departamental, en este capítulo, a partir de la revisión exhaustiva de información secundaria, se presenta el listado comentado de especies vulnerables y endémicas de flora y fauna del Vichada, como una herramienta de contexto fundamental para que el departamento desarrolle políticas más claras y comprometidas para el manejo y la conservación de su diversidad biológica, en general.

### 3.5.1 Flora

Para el establecimiento de las categorías de riesgo de las especies presentes en la flora del área de estudio, se tomaron como base las listas rojas producidas por la Unión Internacional para la Conservación Naturaleza (UICN) en su versión web 2013. Se realizó una consulta de las especies colombianas categorizadas hasta el momento y, posteriormente, se hizo una comprobación de los nombres de las mismas, usando el servicio web de Name Matching de Trópicos ([www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)). Finalmente se comparó este listado de especies

colombianas categorizadas con la lista única de especies recopiladas en el presente estudio y los estados de amenaza reportados en el Catálogo de las Plantas de Colombia (Bernal *et al.*, 2015), generando así la lista final de especies ubicadas en la región de estudio que presentan algún tipo de categorización.

En cuanto a la determinación de las especies endémicas, se tomó como base el Catálogo de las Plantas de Colombia (Bernal *et al.*, 2015), en donde se buscó la información sobre singularidad, entendida como alguna característica particular que haga importante la especie. En este caso se determinó la singularidad por el carácter endémico de las especies en el país. De esta manera se compararon una a una las especies presentes en la región de estudio versus la información consignada en

el catálogo, y de allí se obtuvo una lista de las especies vegetales endémicas de Colombia presentes en la región de estudio.

Luego de la revisión de fuentes que se implementó se encontraron 2016 especies únicas registradas para la región. Entre estas, solo el 17% (348) están evaluadas y se encuentran en alguna categoría de amenaza. De esta manera, dos especies están Críticamente amenazadas (CR), una especie está En peligro (EN), cuatro son Vulnerables (VU), una no tenía datos suficientes para ser evaluada (DD) y 330 son consideradas con Preocupación menor (LC). Las categorías CR, EN y VU son consideradas como amenaza, y en nuestro conjunto de datos corresponden a siete especies que se listan en la Tabla 12.

**Tabla 12.** Especies de flora amenazadas, reportadas para el departamento del Vichada.

ESTADO	FAMILIA	ESPECIE
En peligro crítico (CR)	Annonaceae	<i>Oxandra espihana</i> (Benth.) Baill.
En peligro crítico (CR)	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea eichleri</i> K.Schum.
En peligro (EN)	Chrysobalanaceae	<i>Parinari pachyphylla</i> Rusby
Vulnerable (VU)	Bromeliaceae	<i>Pepinia heliophila</i> (L.B.Sm.) G.S.Varad. & Gilmartin
Vulnerable (VU)	Fabaceae	<i>Dipteryx oleifera</i> Benth.
Vulnerable (VU)	Podostemaceae	<i>Apinagia ruppioides</i> (Kunth) Tul.
Vulnerable (VU)	Podostemaceae	<i>Macarenia clavifera</i> P.Royen

En cuanto a singularidades, en Colombia se calcula que cerca de 6383 especies vegetales son endémicas, lo que equivale al 24% de las especies del país (Bernal *et al.*, 2015).

Para el departamento del Vichada se encontraron reportadas 19 especies endémicas, es decir, el 1% de las especies encontradas en la región de estudio solo crecen en el país.



Vista aérea de río Inírida. Nieto Montaña, Francisco. Banco de Imágenes Ambientales Instituto Alexander von Humboldt.



De estas 19 especies endémicas que fueron registradas en el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia en el departamento, se encontraron 10 especies con registros biológicos en herbarios o se ha reportado su

presencia con un *voucher* especificado en la literatura. Las otras 9 especies son nombres reportados para Vichada según Bernal *et al.* (2015), pero no en nuestra recopilación actual (Tabla 13).

**Tabla 13.** Especies de plantas endémicas de Colombia, presentes en el departamento del Vichada (con asterisco [\*] se señalan las especies que aún no tienen registros).

FAMILIA	ESPECIE
*Selaginellaceae	<i>Selaginella densifolia</i> Hook.
Annonaceae	<i>Guatteria metensis</i> R.E.Fr.
Bromeliaceae	<i>Pepinia heliophila</i> (L.B.Sm.) G.S.Varad. & Gilmartin
*Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp. nov. 1
*Fabaceae	<i>Clitoria hermannii</i> Fantz
Lamiaceae	<i>Hyptis crassipes</i> Epling
Melastomataceae	<i>Henriettea goudotiana</i> (Naudin) Penneys <i>et al.</i>
*Orchidaceae	<i>Brachystele maasii</i> Szlach.
*Orobanchaceae	<i>Buchnera schultesii</i> R.Bernal
Passifloraceae	<i>Passiflora cauliflora</i> Harms
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus vichadensis</i> Croizat
Poaceae	<i>Digitaria cardenasiana</i> Gir.-Cañas
*Poaceae	<i>Digitaria</i> sp. 2
*Primulaceae	<i>Cybianthus bogotensis</i> (Mez) G.Agostini
Primulaceae	<i>Cybianthus llanorum</i> Pipoly
Proteaceae	<i>Euplassa saxicola</i> (R.E.Schult.) Steyerem.
*Rapateaceae	<i>Schoenocephalum martianum</i> Seub.
Rubiaceae	<i>Remijia amphithrix</i> Standl.
*Rubiaceae	<i>Spermacoce intricata</i> (Steyerem.) Govaerts

El criterio de endemismo puede darnos un grupo de especies prioritarias para llevar a cabo las evaluaciones de riesgo de especies. La distribución de las especies endémicas en el Vichada debería ser uno de los

criterios a utilizar como determinante de acciones a seguir. Se recomienda tener en cuenta la distribución global de las mismas ya que no es igual tener un área mínima de distribución a ser endémica del país y estar

ampliamente distribuida en él. Adicionalmente, es importante conocer la representatividad de las especies

endémicas de la región de estudio haciendo énfasis en las diferentes coberturas vegetales presentes.

### 3.5.2 Herpetofauna

En cuanto al establecimiento de las categorías de riesgo y endemismos de anfibios y reptiles, se usó la información de referencia presente en informes técnicos y publicaciones, específicamente los estudios de Cochran y Goin (1970), Acosta-Galvis (2000) y Lynch y Suárez-Mayorga (2001). Además, se revisaron y consultaron las bases de datos de las colecciones de anfibios y reptiles de la Universidad Nacional (<http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/>), Global Biodiversity Information Facility (<http://data.gbif.org/species/>), HerpNet (<http://www.herpnet.org/>), Módulo Tremarctos (<http://www.tremarctoscolombia.org/>), Ara Colombia (<http://www.aracolombia.org/>), bases de datos de información de anfibios y reptiles de los países andinos y las bases de datos en línea: Amphibia Web ([www.amphibiaweb.org](http://www.amphibiaweb.org)), Evaluación Global de Anfibios ([www.globalamphibians.org](http://www.globalamphibians.org)), la Base de Reptiles EMBL ([www.reptile-database.org](http://www.reptile-database.org)) y el catálogo anual de especies de fauna silvestre ([www.catalogueoflife.org/search.php](http://www.catalogueoflife.org/search.php)).

Para establecer cómo seleccionar las especies consideradas endémicas y bajo algún riesgo de amenaza de extinción se tuvieron en cuenta los criterios nacionales para anfibios determinados por

Rueda-Almonacid (1998) y Rueda-Almonacid *et al.* (2004), y para reptiles por Castaño-Mora (2002). Adicionalmente, se consultaron la Resolución Número 383 del 23 de febrero de 2010, CITES Colombia (<http://www.siac.net.co/cites/>) y los criterios globales de IUCN (<http://www.iucnredlist.org>).

Considerando esta revisión exhaustiva, dentro del grupo de los anfibios no se reportan especies bajo ningún criterio de amenaza a nivel nacional o mundial o endemismo reportado. Todas las especies registradas en estudios relacionados para el departamento del Vichada corresponden a taxones de amplia distribución.

Dentro de los reptiles, se reportan 9 especies pertenecientes a 3 órdenes (Testudines, Crocodylia y Squamata) y 4 familias (Podocnemididae, Testudinidae, Crocodylidae, y Colubridae) (Tabla 14). En Testudines, orden en el que se encuentran las tortugas o quelonios, se presentaron seis especies, pertenecientes a dos familias (Podocnemididae y Testudinidae). Dentro de la familia Podocnemididae (tortugas acuáticas o semiacuáticas) se reportan 4 especies, a saber: *Peltocephalus dumerilianus*, *Podocnemis erythrocephala*, *Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis*, todas con algún grado de amenaza.

**Tabla 14.** Listado de especies de reptiles bajo algún grado de amenaza, reportadas para el departamento del Vichada.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	UICN	RES 383_23/04/10
Testudines	Podocnemididae	<i>Peltocephalus dumerilianus</i>	VU_A1acd	
		<i>Podocnemis erythrocephala</i>	VU_A1bd	VU
		<i>Podocnemis expansa</i>		CR
		<i>Podocnemis unifilis</i>	VU_A1acd	CR
	Testudinidae	<i>Chelonoidis denticulatus</i>		EN
		<i>Chelonoidis carbonarius</i>		CR
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus intermedius</i>	CR_A1c, C2a	CR
Squamata	Colubridae	<i>Chironius carinatus</i>	DD	

**Peltocephalus dumerilianus**

Se distribuye en Colombia, Ecuador, Brasil, noreste de Perú, oeste de Venezuela y Guayana Francesa. Es una tortuga acuática de hábitos principalmente nocturnos (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Páez *et al.*, 2012). No es una nadadora ágil, pasa la mayor parte del tiempo caminando sobre el lecho de los ríos, lejos de la corriente principal (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007).

A nivel mundial es considerada vulnerable por la UICN, debido a que las poblaciones de esta especie han sufrido una evidente disminución por el excesivo consumo de carne (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Páez *et al.*, 2012). Además, la alteración del hábitat, la contaminación, la explotación humana, enfermedades y la introducción de especies son las principales causas del declive en las poblaciones de diferentes especies de tortugas en la Amazonía (Cisneros-Heredia, 2006). No existen planes de manejo y conservación a lo largo del rango de distribución de la especie. Hacen falta investigaciones sobre aspectos de la ecología, demografía y especialmente de comportamiento, sobre los cuales fundamentar programas de conservación. Algunas comunidades indígenas han tomado conciencia de la situación de las poblaciones y han adoptado medidas propias para el manejo de la especie (Páez *et al.*, 2012).

**Podocnemis erythrocephala**

Se distribuye en Brasil, Colombia y Venezuela (Castaño-Mora, 2002). Es herbívora, consume plantas acuáticas y frutos caídos (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). Habita lagos pequeños, caños y pequeños tributarios de ríos de aguas negras (Castaño-Mora, 2002; Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). A nivel mundial es considerada como VU\_A1bd por la UICN debido a que son cazadas en grandes cantidades para el consumo de subsistencia por parte de las comunidades indígenas y colonos (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). A nivel nacional, también es considerada vulnerable (VU) incluida en la lista de especies importantes de conservación en la Resolución 383 del 23/04/10 del Ministerio del Medio Ambiente.

**Podocnemis expansa**

Está ampliamente distribuida. Habita la mayor parte de los ríos y tributarios de las cuencas de la Amazonía

y Orinoquía en Venezuela, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú, ingresando marginalmente en el río Essequibo en Guyana y en la Isla de Trinidad (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). Según las referencias históricas, esta especie fue muy abundante y ampliamente distribuida, siendo uno de los más valiosos recursos alimenticios, ocupando ahora pequeños fragmentos (Soini *et al.*, 1997). Vanzolini (2003) menciona su distribución en el río Ariari en Colombia.

Habita en ríos largos y sus tributarios, de aguas oscuras y claras, en lagos adyacentes y de bosque (Ernst y Barbour, 1989). Durante aguas altas se dispersa en los bosques inundados y otros cuerpos permanentes de agua como caños, quebradas, lagos, cananguchales (parches de vegetación de *Mauritia flexuosa*), y en la temporada de aguas bajas las poblaciones se encuentran en los cauces de los ríos en los remansos que se forman en cercanía a las playas (Soini *et al.*, 1997; Martínez, 2005).

A nivel global esta especie es considerada en preocupación menor, pero a nivel nacional se le considera Críticamente amenazada debido a que sus poblaciones se encuentran amenazadas por su explotación. Esta tortuga es comercializada como alimento y como mascota, y tradicionalmente se usa como medicina y para cosméticos. Esta es una de las especies más grandes de tortugas dentro de su rango de distribución, por lo que su carne es muy apreciada. Además de la cacería ilegal, esta especie se encuentra amenazada por la contaminación, destrucción y fragmentación del hábitat, así como por enfermedades y la introducción de especies en su hábitat (Alves y Santana, 2008; Páez *et al.*, 2012).

**Podocnemis unifilis**

Esta especie está distribuida en las Guayanas, Venezuela y Colombia, en los tributarios superiores del río Amazonas en Colombia, Ecuador, Perú, norte de Bolivia, sur de Venezuela y Brasil. Vive en lagos, lagunas, pantanos y a lo largo de los ríos principales (Ernst y Barbour, 1989). En Colombia se encuentra en los llanos orientales y en el sistema de ríos de aguas blancas de la Amazonía como el Putumayo, Guaviare, Guayabero, Caquetá, Caguán y Bajo Mirití-Paraná, donde es muy escasa (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007).

Habita en caños secundarios tributarios de los grandes ríos y no tiene preferencia muy marcada por las aguas negras o blancas. Los juveniles se encuentran en lagos y bosques inundados; solo habitan en los grandes ríos cuando es verano para la anidación (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). Según la UICN, la especie está categorizada como VU\_A1acd a nivel mundial. En Colombia, se considera En Peligro a las poblaciones de la Amazonía, mientras que las poblaciones de la Orinoquía se encuentran en peligro crítico (CR). Existe un efecto denominado sustitución que está relacionado con el agotamiento local de poblaciones silvestres de ciertas especies consumidas, las cuales representan el mismo esfuerzo de captura que se tenía con la especie anterior, además de los factores comerciales favorables en cuanto a oferta y demanda.

Por otra parte, dentro de este orden también se encuentra la familia Testudinidae, que corresponde a las tortugas terrestres. Se presentan dos especies: *Chelonoidis denticulatus* y *Chelonoidis carbonarius*, las cuales no están categorizadas a nivel mundial bajo ninguna categoría; sin embargo, en Colombia son consideradas Críticamente amenazadas y En peligro de extinción respectivamente.

**Chelonoidis denticulatus**

Se distribuye ampliamente en el continente americano. Esta distribución comprende parte de Venezuela, Guayana Francesa, Surinam, Guyana, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil. Se documenta en las islas del Caribe de Trinidad y Tobago y Guadalupe. Habita en pastos y bosques secos tropicales y subtropicales, y marginalmente en bosques húmedos.

**Chelonoidis carbonarius**

Se distribuyen en Panamá, Venezuela, Trinidad y Tobago, Guyana, Surinam, Antillas Holandesas, Puerto Rico, Colombia, Bolivia, Perú, Ecuador, Brasil y Paraguay. Habitan cerca de zonas de transición entre bosques (selvas tropicales, bosques secos o bosques templados) y sabana, como los claros y bordes de bosque, o a lo largo de las vías navegables.

La categoría de amenaza en ambas especies está dada por la caza excesiva como la principal causa (Kaur, 2011). Spiess (1997) considera a *C. carbonaria* y a *C. denticulatus*

susceptibles a la sobrecaza debido a su lento crecimiento y desarrollo; además, son usadas como alimento a lo largo de su distribución, encontrándose comúnmente en los mercados nacionales (Hernández, 1997; Bonin *et al.*, 2006). Sin embargo, Pingleton (2009) señala que *C. denticulata* es preferida como alimento antes que *C. carbonaria* en áreas donde las dos son simpátricas, y Strong (2005) considera que los impactos de la caza no son bien conocidos.

Otro de los órdenes reportados es Crocodylia (cocodrilos), en el que se encuentra una única especie, el cocodrilo del Orinoco (*Crocodylus intermedius*), perteneciente a la familia Crocodylidae. Es una de las cuatro grandes especies existentes en el mundo. Endémico de la cuenca del Orinoco, su área de distribución se extendía por los 600000 km<sup>2</sup> de estas sabanas con su intrincada red fluvial en Venezuela y Colombia. Sin embargo, sometido a una caza descontrolada por el valor de su piel, desde principios del siglo pasado hasta los años 60, la especie se encuentra hoy Críticamente amenazada (CR\_A1c, C2a).

El último orden es Squamata, en el que se reporta a *Chironius carinatus*, perteneciente a la familia Colubridae (culebras). Se distribuye en Brasil, Guayana Francesa, Surinam, Guyana, Trinidad, Ecuador, Venezuela, Perú y Bolivia (Uetz y Hallermann, 2012). Habita en la zona tropical oriental, entre los 0-1000 m de altitud, en bosques de galería y bosques lluviosos tropicales siempre verdes de la Amazonía. También se la ha reportado en la sabana costera de Guyana y en los bosques subtropicales mesofíticos deciduos de Venezuela. Su actividad la realiza sobre el suelo o en pequeños arbustos donde se la puede observar forrajeando, y pernocta sobre arbustos. A nivel nacional, es catalogada en preocupación menor. Globalmente, la UICN tiene Datos Insuficientes para evaluar su estado de conservación.

**3.5.3 Avifauna**

Con el fin de obtener el listado potencial y actual de la avifauna del departamento del Vichada, se tuvieron en cuenta todos los registros reportados en publicaciones e informes técnicos, siempre teniendo en cuenta la correspondencia con las áreas de distribución de las especies y los rangos altitudinales de este departamento. Uno de los insumos más importantes para la realización de este documento fue la base

de datos del GBIF (<http://data.gbif.org/species/>), que presenta importante información acerca de la avifauna en varias localidades del departamento, siendo así el recurso más completo, a la fecha, con respecto a la diversidad de aves en esta zona. Adicionalmente, se consultaron las bases de datos de las colecciones de aves de la Universidad Nacional de Colombia (Colección científica en línea del ICN: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/>), el Catálogo anual de especies de fauna silvestre ([www.catalogueoflife.org/search.php](http://www.catalogueoflife.org/search.php)), la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (<http://www.sibcolombia.net/web/sib/home>).

Para establecer las especies consideradas endémicas y bajo algún riesgo de amenaza de extinción, se tuvieron en cuenta los criterios nacionales determinados por

Renjifo *et al.* (2002), la Resolución 0192/2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), los criterios globales de IUCN (<http://www.iucnredlist.org>) y BirdLife Internacional (<http://www.birdlife.org/datazone/species/search>).

Luego de la revisión de información secundaria se reportan 22 especies de aves bajo algún criterio de amenaza a nivel mundial, tres de las cuales también son catalogadas bajo criterios nacionales. Estas especies están distribuidas en 9 órdenes y 12 familias. Los órdenes con más número de especies corresponden a Passeriformes y Galliformes, con 6 y 5 especies respectivamente, seguidas por las familias Accipitridae, Psittacidae y Furnariidae con 3, 2 y 2 especies respectivamente. Las familias restantes (7) presentaron una sola especie (Tabla 15).

**Tabla 15.** Listado de especies de aves bajo algún criterio de amenaza a nivel global y nacional, registradas en el departamento del Vichada (NT: Casi amenazado, VU: Vulnerable, EN: En peligro y CR: Críticamente amenazado).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	UICN	MADS_RES. 0192/10-02-2014
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter poliogaster</i>	NT	
		<i>Harpia harpyja</i>	NT	
		<i>Morphnus guianensis</i>	NT	
Anseriformes	Anatidae	<i>Neochen jubata</i>	NT	
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	VU_A3c	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco deiroleucus</i>	NT	
Galliformes	Cracidae	<i>Crax alector</i>	VU_A3c	
		<i>Crax daubentoni</i>	NT	VU
		<i>Mitu tomentosum</i>	NT	
		<i>Pauxi pauxi</i>	EN_C2a(i)	EN
	<i>Pipile pipile</i>	CR_C2a(i,ii)		
	Odontophoridae	<i>Odontophorus gujanensis</i>	NT	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	UICN	MADS_RES. 0192/10-02-2014
Gruiformes	Psophiidae	<i>Psophia crepitans</i>	NT	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Deconychura longicauda</i>	NT	
		<i>Thripophaga cherriei</i>	VU_D1+2	
	Parulidae	<i>Myiothlypis cinereicollis</i>	NT	
	Thamnophilidae	<i>Hypocnemis cantator</i>	NT	
		<i>Thamnophilus nigrocinereus</i>	NT	
		<i>Thamnophilus tenuipunctatus</i>	VU_A3c	
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	EN_B2ab(i,ii,iii,iv,v)	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	NT	
		<i>Ara militaris</i>	VU_A2cd+3cd+4cd	VU

Dentro del orden Passeriformes se reportan tres familias taxonómicas: Furnariidae, Parulidae y Thamnophilidae, y dentro de estas se reportan cuatro especies bajo la categoría Casi amenazada: *Deconychura longicauda*, *Myiothlypis cinereicollis*, *Hypocnemis cantator*, *Thamnophilus nigrocinereus*, y dos especies en la categoría Vulnerable: *Thripophaga cherriei*, *Thamnophilus tenuipunctatus*.

Dentro del orden Galliformes, se reportan dos familias: Cracidae (paujiles y pavas) y Odontophoridae (gallinetas). La familia Cracidae es considerada como una de las familias de aves más amenazadas en el Neotrópico y para Vichada reporta 5 especies categorizadas, de las cuales dos se consideran Casi amenazadas: *Crax daubentoni* y *Mitu tomentosum*; una Vulnerable: *Crax alector*, y una Críticamente amenazada: *Pipile pipile*. Dentro de la familia Odontophoridae se reporta solo una especie categorizada como Casi amenazada: *Odontophorus gujanensis*.

Para el departamento de Vichada, no se reportan especies de aves endémicas. No obstante, sí se reportan 7 especies casi endémicas, distribuidas en 4 órdenes y 7

familias: *Chlorostilbon poortmani*, *Zentrygon linearis*, *Pauxi pauxi*, *Myiothlypis cinereicollis*, *Myrmotherula cherriei*, *Thamnophilus melanonotus* y *Tangara vitriolina*.

### 3.5.4 Mastofauna

Para conocer la riqueza y composición de especies de mamíferos presentes en el departamento del Vichada, se revisaron las bases de datos del GBIF (The Global Biodiversity Information Facility). Para establecer qué especies son consideradas dentro de algún riesgo de amenaza de extinción se tuvieron en cuenta los criterios nacionales determinados por Rodríguez-Mahecha *et al.* (2006), los criterios globales de IUCN (<http://www.iucnredlist.org>) y la Resolución 383 del 23 de febrero de 2010. A partir de esta información, se reportan 15 especies de mamíferos presentes en el Vichada con algún grado de amenaza a nivel global. 10 de estas también son catalogadas en lista roja en el país (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006). Estas especies se distribuyen en 8 órdenes y 12 familias (Tabla 16).

**Tabla 16.** Listado de especies de mamíferos bajo algún criterio de amenaza a nivel global y nacional, registradas en el departamento del Vichada.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE VÁLIDO	UICN	RODRÍGUEZ-MAHECHA ET AL., 2006
Carnívora	Canidae	<i>Speothos venaticus</i>	NT	
	Mustelidae	<i>Pteronura brasiliensis</i>	EN_A3ce	
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	NT	
		<i>Panthera onca</i>	NT	VU
	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	NT	VU
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	VU	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus sabanicola</i>	NT	
		<i>Priodontes maximus</i>	VU_A2cd	EN
Perisodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	VU_A2cde+3cde	CR
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	VU_A2c	VU
Primates	Aotidae	<i>Aotus brumbacki</i>	VU_A2c	VU
	Atelidae	<i>Ateles belzebuth</i>	EN_A2cd	VU
		<i>Lagothrix lagothricha</i>	VU_A3cd	VU
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	VU_C1	EN
Cetacea	Iniidae	<i>Inia geoffrensis</i>	DD	VU

***Speothos venaticus***

Es un cánido que por su rareza se le considera Casi amenazado a nivel global. Aunque no se tienen suficientes datos sobre la población de la especie, se cree que es muy abundante en las áreas protegidas, y en algunas es escaso debido a la presencia constante de visitantes. Aunque no son cazados, se han visto escasos en algunas zonas por el cambio climático y la presencia del ser humano en su hábitat (DeMatteo *et al.*, 2011).

***Pteronura brasiliensis***

Por otro lado, dentro de la familia Mustelidae la IUCN reporta a la nutria gigante como amenazada (Groenendijk *et al.*, 2015). Esta especie enfrenta varias amenazas que son críticas para su supervivencia. La amenaza para la nutria gigante se acentúa por la falta de precaución de la especie y su intrepidez, sobre todo al acercarse a los humanos; al ser activas durante todo el día y por su gran curiosidad, son presa fácil para los cazadores (Ridgley, 2007). Esta especie en particular es muy vulnerable a la caza, debido a que alcanza la madurez sexual relativamente tarde y a sus interacciones sociales complejas (FAO, 2007). Otras amenazas específicas son dependientes de actividades industriales, como la explotación no sustentable de caoba en las áreas de distribución de la nutria (Ridgley, 2007) y la concentración elevada de mercurio, un desecho de la explotación de oro, en los peces que constituyen su dieta (Fonseca *et al.*, 2005; Gutleb *et al.*, 1997).

***Panthera onca***

Es considerado el felino más grande del continente americano y el único representante vivo del género *Panthera*. Actualmente es catalogado como Vulnerable en el país (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006) y según la UICN se encuentra Casi amenazado, puesto que ha sido prácticamente eliminado de algunas zonas de su distribución original (Caso *et al.*, 2013).

***Leopardus wiedii***

Conocidos como tigrillos, se encuentran Casi amenazados a nivel global debido a la cacería para el comercio de pieles (Payán *et al.*, 2008), la escasez de presas y la destrucción del hábitat; sin embargo,

autores afirman que esta especie es altamente tolerante a hábitats intervenidos y puede vivir cerca de asentamientos humanos (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006; Payan *et al.*, 2008), lo que, sumado a que este individuo usualmente ocupa el primer lugar en abundancia de felinos en la mayoría de los tipos de hábitat en las tierras bajas del Neotrópico y que las especies pueden alcanzar densidades lo suficientemente altas como para el mantenimiento de varias poblaciones viables, permite que a nivel global sea catalogado dentro de la categoría de Preocupación menor (Caso *et al.*, 2008).

***Lontra longicaudis***

Dentro de la familia Mustelidae se reporta a la nutria, considerada Casi amenazada a escala global (Rheingantz y Trinca, 2015). En Colombia, ha venido desapareciendo rápidamente de gran parte de las cuencas hidrográficas del país, no solo por la caza por comercio de pieles, sino por ser consideradas dañinas para los cultivos de camarones y peces (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006). Además, la pérdida de la oferta alimenticia es otra problemática recurrente para su conservación como resultado de la contaminación de las aguas y la disminución del recurso pesquero en Colombia. Así, esta especie es catalogada como Vulnerable.

***Tayassu pecari***

Para la familia Tayassuidae se reporta al pecarí como una especie Vulnerable debido a la cacería, tanto por su carne como por su piel, que es objeto del comercio internacional de cueros (Keuroghlian *et al.*, 2013).

***Dasypus sabanicola***

Conocido como el cachicamo, es considerado Casi amenazado globalmente (Superina *et al.*, 2014). Sus principales amenazas son la caza y la deforestación de su hábitat, además de su creciente captura ilegal para su posterior venta de forma clandestina a coleccionistas de animales (Superina *et al.*, 2009).

*Priodontes maximus* El armadillo gigante es considerado Vulnerable globalmente (Anacleto *et al.*, 2014) y Amenazado en el país (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006). Esta especie se ve amenazada por la deforestación y la caza indiscriminada (Superina *et al.*, 2009).



**Lagarto. Nieto Montaña, Francisco.**  
Banco de Imágenes Ambientales Instituto  
Alexander von Humboldt.

#### *Priodontes maximus*

El armadillo gigante es considerado Vulnerable globalmente (Anacleto et al., 2014) y Amenazado en el país (Rodríguez-Mahecha et al., 2006). Esta especie se ve amenazada por la deforestación y la caza indiscriminada (Superina et al., 2009).

#### *Tapirus terrestris*

El tapir o danta es considerado como Vulnerable a nivel global y en Peligro crítico en Colombia debido a la pérdida de hábitat y a la cacería. Según la UICN, los efectos de la deforestación, la caza y la competencia con el ganado por los recursos han contribuido a la disminución de la población, lo que, junto a su desconocida historia de vida (Rodríguez-Mahecha et al., 2006) y a los requerimientos de hábitat de la especie lo mantiene en la categoría Vulnerable (Naveda et al., 2008).

#### *Myrmecophaga tridactyla*

El oso palmero se reporta como una especie Vulnerable a nivel nacional y global a causa de la disminución acelerada de las poblaciones naturales y la probabilidad de extinción,

basada en su historia natural, requerimientos específicos de hábitat y las amenazas naturales y antrópicas fuertemente marcadas (Superina et al., 2009).

#### *Aotus brumbacki*

En la lista roja de la UICN se considera como especie Vulnerable debido a que se calcula una pérdida de hábitat del 30% en su área de distribución. Los bosques en los cuales habita se están talando aceleradamente para destinarlos a la ganadería extensiva y cultivos ilícitos de cocaína (Morales-Jiménez et al., 2008).

#### *Ateles belzebuth*

Es el mono araña que se encuentra más amenazado en la Amazonía colombiana. Figura en el apéndice II de la CITES y está clasificada como especie En peligro de extinción en la lista roja de la UICN. Una de las mayores poblaciones en Colombia está amenazada por la creciente colonización establecida alrededor del área protegida en el Parque Nacional Natural Sierra de La Macarena; sin embargo, existe una gran cantidad de áreas protegidas en Brasil, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela en las cuales subsiste la especie.

#### *Lagothrix lagothricha*

El churuco se considera como Vulnerable pues se piensa que existe un declive en la población de por lo menos el 30% en tres generaciones (45 años), causado principalmente por la caza para el aprovechamiento de su carne y la pérdida continua de su hábitat para despejar terrenos cultivables. También se encuentra listada dentro del apéndice II de la CITES (Palacios et al., 2008). Otra amenaza es el tráfico para ser usado como mascota, dentro del cual generalmente se produce la muerte de las madres de los infantes atrapados; estos con el tiempo, por lo general, son maltratados y abandonados, lo que usualmente los conduce a la muerte en cautiverio. En Colombia, donde se distribuye principalmente la población de la especie, su comercio se encuentra prohibido; sin embargo, esto no limita totalmente esta actividad (Defler y Defler, 1996).

#### *Inia geoffrensis*

El delfín rosado ha visto sus poblaciones diezmadas por la caza indiscriminada y las muertes deliberadas por

cuestiones culturales y económicas (IWC, 2008; Trujillo et al., 2008). Además, existe una marcada degradación de su hábitat como consecuencia de la contaminación (Rosas y Lehti, 1996).

#### *Trichechus manatus*

El manatí se ha visto afectado por captura accidental, pesca excesiva, degradación del hábitat y depredadores (UNEP/CMS, 2010; Best y Da Silva, 1993; Trujillo et al., 2008).

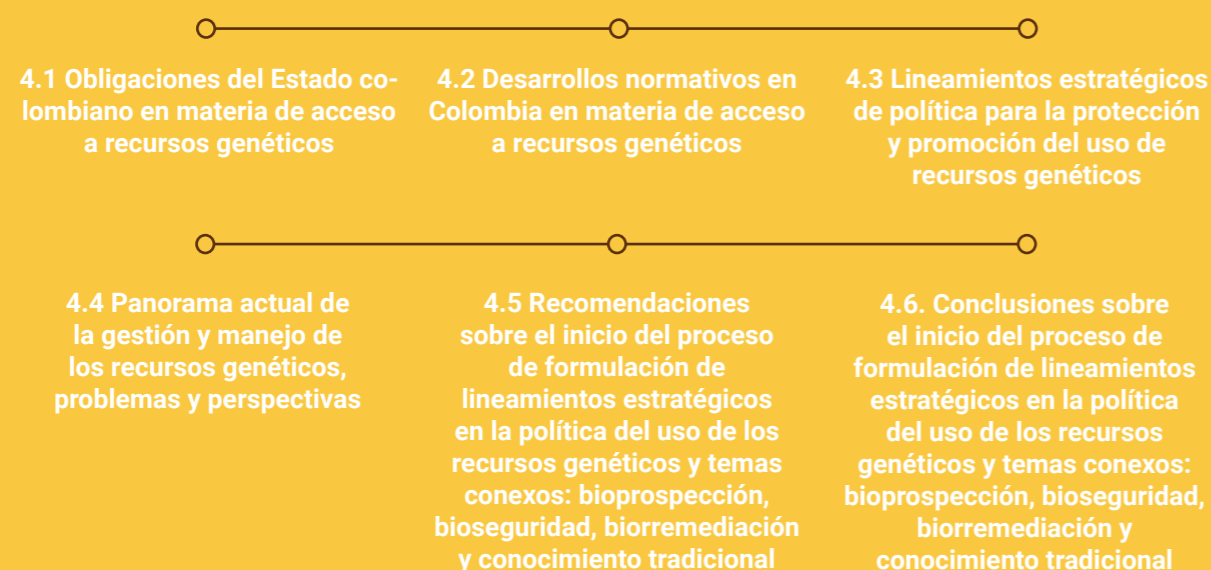
De acuerdo con los registros para el departamento del Vichada, no se reportan especies de mamíferos endémicos o casi endémicos. Todas las especies registradas corresponden a animales que tienen amplias distribuciones a lo largo del continente.

De acuerdo con los registros para el departamento del Vichada, no se reportan especies de mamíferos endémicos o casi endémicos. Todas las especies registradas corresponden a animales que tienen amplias distribuciones a lo largo del continente.



# INICIO DEL PROCESO DE FORMULACIÓN DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS EN LA POLÍTICA DEL USO DE LOS RECURSOS GENÉTICOS Y TEMAS CONEXOS

## BIOPROSPECCIÓN, BIOSEGURIDAD, BIORREMEDIACIÓN Y CONOCIMIENTO TRADICIONAL



El Estado colombiano ha reconocido la importancia de conservar la biodiversidad y los recursos genéticos al ser uno de los países con mayor biodiversidad del planeta. Sin embargo, este reconocimiento aún no se traduce en acciones concretas que permitan conocer, conservar y utilizar sosteniblemente esa biodiversidad como un factor dinamizador de la economía.

El tema del acceso a los recursos genéticos sigue siendo un tema tabú por la falta de claridad en los requisitos, procedimientos y términos para el acceso y por la ausencia de regulación por parte de las autoridades ambientales, en particular del MADS como autoridad nacional competente, sumado a la ausencia de equipos, laboratorios y la tecnología adecuada para hacer una gestión integral de estos.

De acuerdo con Colciencias (2015), los recursos genéticos hacen referencia a todo material de naturaleza biológica que contenga información genética de valor o utilidad real o potencial. Al respecto señala:



Los recursos genéticos **son una dimensión de la biodiversidad**, la cual se estratifica desde genes, hacia individuos, especies, poblaciones, ecosistemas y paisajes. El material genético también hace parte de los recursos naturales de la Nación, ya que debido a que contiene toda la información necesaria para generar un organismo y regular sus funciones, es el responsable de la gran diversidad de recursos biológicos y productos derivados (metabolitos) existentes en la naturaleza.

Los recursos genéticos se traducen en bienes y servicios para el ser humano, los cuales pueden ser aprovechados desde la forma expresada de estos (genes) en alimentos, materias primas, medicinas naturales, entre otros; hasta la aplicación de biotecnología para producir bienes y servicios de alto valor agregado, supliendo tanto necesidades básicas como novedades del mercado.



La biodiversidad es fuente de alimentos, medicinas, industria, vestidos, ornato y conocimiento científico, por lo que está ligada a la supervivencia de los seres humanos. Los recursos genéticos como parte de los recursos biológicos —con los que conforman una sola unidad—, y por ende la biodiversidad, tienen una indudable importancia; de allí que sean considerados como patrimonio de la Nación. Teniendo en cuenta lo anterior, es preciso adicionar que los recursos genéticos son propiedad del Estado, por su naturaleza jurídica amparada en el artículo 6 de la Decisión Andina 391 de 1996, que dice:

“

Los recursos genéticos y sus productos derivados, de los cuales los Países Miembros son países de origen, son bienes o patrimonio de la Nación o del Estado de cada País Miembro, de conformidad con lo establecido en sus respectivas legislaciones internas.

”

En Colombia los recursos genéticos son bienes de dominio público y por tal motivo son inalienables, imprescriptibles e inembargables en los términos previstos en los artículos 63 y 81 de la Constitución Política. Adicionalmente, su manejo y gestión deben enmarcarse dentro de los conceptos de autonomía y soberanía del Estado colombiano. De acuerdo con esto, el acceso a estos recursos en forma de genes y productos derivados debe contar con una autorización del Estado.

Si bien existe una normativa interna producida en el marco de lo dispuesto en el Convenio Sobre la Diversidad Biológica (CDB), aprobada mediante la Ley 165 de 1994 y la Decisión Andina 391 de 1996, es necesario aún considerar que persisten las dificultades en su implementación. Al respecto, el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Distribución Justa y Equitativa de los Beneficios Derivados de su Utilización —en el marco del CDB— no ha sido aprobado y ratificado por el país, pese a ser el instrumento internacional creado para materializar muchas de las necesidades y preocupaciones que existen en la comunidad internacional en la materia de acceso a recursos genéticos.

El objetivo de este apartado es analizar y sintetizar los lineamientos estratégicos de política en materia de acceso a recursos genéticos, teniendo en cuenta las obligaciones internacionales adquiridas por el Estado colombiano y la normatividad nacional vigente y el panorama actual sobre la gestión y manejo de los recursos genéticos en Colombia. Para ello se tuvo como insumo fundamental el tercer informe elaborado por Negrete (2015) y los documentos institucionales, de política y académicos relacionados.



## 4.1 Obligaciones del Estado colombiano en materia de acceso a recursos genéticos

El país ha adquirido una serie de obligaciones en materia de recursos genéticos al haber suscrito el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Decisión Andina 391 de 1996, que se encuentran incorporadas al ordenamiento legal

interno a través de la Ley 165 de 1994 y la Resolución 1348 de 2015. Para entender el andamiaje de la gestión de los recursos genéticos, es necesario determinar cuál es el marco jurídico y su estado de cumplimiento.

### 4.1.1 Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) 1992

El CDB se deriva de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la Tierra), realizada en Río de Janeiro 1992. Este destaca la importancia de la diversidad biológica y la necesidad de adoptar medidas para su conservación y protección, incluido el conocimiento tradicional con que cuentan las comunidades locales e indígenas con sus sistemas de vida tradicionales, teniendo en cuenta las

amenazas que se ciernen sobre estos. A su vez pone de presente la necesidad de distribuir equitativamente los beneficios que se derivan de la utilización de los conocimientos tradicionales, las innovaciones y las prácticas pertinentes para la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes; así como la necesidad de conocer el potencial real de esa biodiversidad (ONU-a, 1992).

### 4.1.2 Decisión Andina 391 de 1996

En julio de 1996, los cinco países andinos (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) firmaron la Decisión Andina 391 de la Junta del Acuerdo de Cartagena. Surgida del CDB, esta Decisión es

el primer marco jurídico regional que regula el acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados. En ese sentido, se orienta por las siguientes definiciones:

**PRODUCTO DERIVADO**

**Molécula, combinación o mezcla de moléculas naturales, incluyendo extractos crudos de organismos vivos o muertos de origen biológico, provenientes del metabolismo de seres vivos.**

**COMPONENTE INTANGIBLE**

**Todo conocimiento, innovación o práctica individual o colectiva, con valor real o potencial, asociado al recurso genético, o sus productos derivados o al recurso biológico que los contiene, protegido o no por regímenes de propiedad intelectual.**

Así mismo, la Decisión excluye: a) los recursos genéticos humanos y sus productos derivados, y b) el intercambio de recursos genéticos, sus productos derivados, los recursos biológicos que los contienen, o de los componentes intangibles asociados a estos que realicen las comunidades indígenas, afroamericanas y locales de los Países Miembros entre sí y para su propio consumo, basadas en sus prácticas consuetudinarias.

La Decisión Andina tiene como propósito:

- 1 Garantizar una participación justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos y el conocimiento tradicional asociado a estos.
- 2 Sentar las bases para el reconocimiento y valoración de recursos genéticos y sus productos derivados.
- 3 Promover la conservación de la diversidad y el desarrollo de capacidades científicas, tecnológicas y técnicas.
- 4 Fortalecer la capacidad negociadora de los países miembros.

La Decisión Andina es aplicable a recursos genéticos —de los cuales los países miembros son países de origen—, sus productos derivados y sus componentes intangibles, así como a recursos genéticos de las especies migratorias que, por causas naturales, se encuentren en el territorio de los países miembros.

La Decisión establece en su artículo 5 que la conservación y utilización de los recursos genéticos y sus productos derivados será regulada de acuerdo con los principios y disposiciones contenidos en el CDB. Estos recursos y los productos derivados son patrimonio de la Nación, de conformidad con lo establecido en la legislación interna.

El artículo 6 de la Decisión establece que los recursos genéticos y sus productos derivados son bienes o patrimonio de la Nación de conformidad con lo establecido en sus respectivas legislaciones internas. Dichos recursos son inalienables, imprescriptibles e inembargables, sin perjuicio de los regímenes de propiedad aplicables sobre los recursos biológicos que los contienen, el predio en que se encuentran, o el componente intangible asociado.

Adicionalmente, contiene lineamientos para la formulación de un marco normativo específico para la gestión de los recursos genéticos en el país, como es la necesidad de establecer autoridades competentes para regular el acceso a los recursos genéticos o a sus productos derivados y los contratos como herramienta de acceso y regulación.



## 4.2 Desarrollos normativos en Colombia en materia de acceso a recursos genéticos

En consonancia con el entramado de obligaciones internacionales y teniendo en cuenta la naturaleza jurídica de los recursos genéticos en la jurisprudencia nacional, el país ha formulado un marco normativo para gestionar el acceso a los recursos genéticos,

que parte desde la Constitución Política de 1991, que en su artículo 81 establece que "[...] el Estado regulará el ingreso al país y la salida de él de los recursos genéticos, y su utilización, de acuerdo con el interés nacional".

### 4.2.1 Marco ambiental general para el acceso a los recursos genéticos

#### Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente

El Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente de 1974 considera en el numeral g) del artículo 8 que, dentro de los factores que deterioran el ambiente, se incluye la extinción o disminución cuantitativa o cualitativa de especies animales y vegetales o de recursos genéticos. Por otro lado, en el artículo 291 se establece la necesidad de obtener autorización especial para la importación, producción, venta o expendio de híbridos o nuevas especies logradas mediante el uso de recursos genéticos (MADS, 2016).

Adicionalmente, en el artículo 328, establece que una de las finalidades del Sistema de Parques Nacionales es perpetuar en estado natural las comunidades bióticas, las regiones fisiográficas, las unidades biogeográficas, los recursos genéticos y las especies silvestres amenazadas de extinción; por ello, en el artículo 329 establece que el Sistema Nacional de Parques Nacionales, dentro de sus tipos de áreas, cuente con santuarios de flora (áreas dedicadas a preservar especies o comunidades vegetales para conservar recursos genéticos de la flora nacional) y santuarios de fauna (áreas dedicadas a preservar especies o comunidades de animales silvestres para conservar recursos genéticos de la fauna nacional) (MADS, 2016).



### Ley 99 de 1993 o Ley General del Ambiente de Colombia

Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y se dictan otras disposiciones, entre ellas las del artículo 5º, que en los apartes 21 y 38 otorga competencias al MADS para “regular, conforme a la ley, la obtención, uso, manejo, investigación, importación, exportación, así como la distribución y el comercio de especies y estirpes genéticas de fauna y flora silvestres”.

### Ley 165 de 1994

Por la cual se aprueba el CDB hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. Da el sustento para demarcar los elementos fundamentales de la gestión de los recursos genéticos, como son las obligaciones para la conservación *in situ-ex situ* entre partes contratantes, la facultad del Estado para regular el acceso a los recursos, las condiciones necesarias para facilitar su acceso y la utilización ambientalmente adecuada sin imponer restricciones contrarias a los objetivos del convenio, en un arreglo equitativo de los beneficios producto del acceso a estos recursos, incluyendo el acceso a tecnologías, en el marco de la sostenibilidad.

### Decreto 1320 de 1998

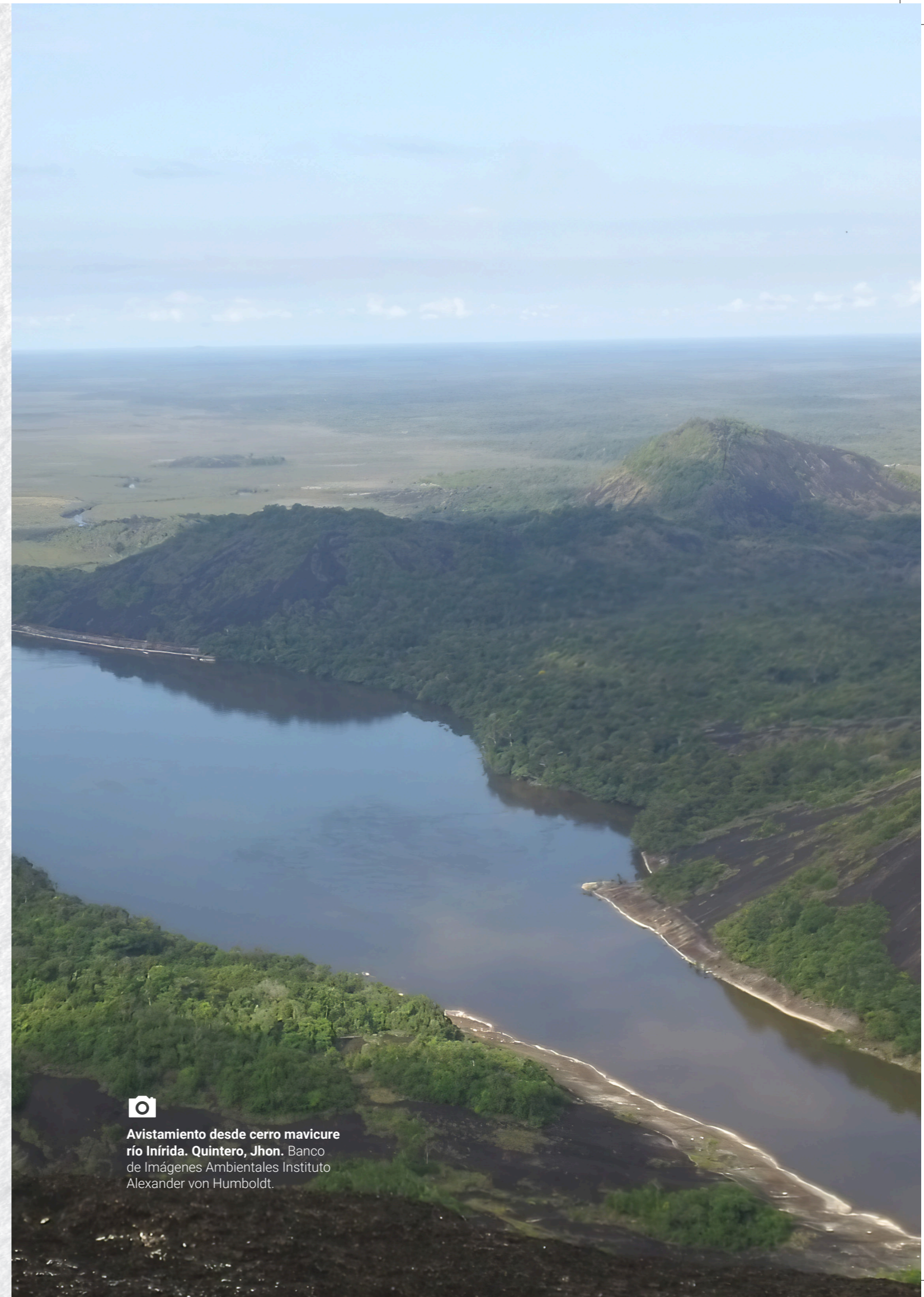
Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio. Este instrumento requiere del análisis de los impactos económicos, ambientales, sociales y culturales que puede generárseles a comunidades indígenas o negras por la explotación de recursos naturales dentro de su territorio. Se constituye como obligación para la explotación de recursos en el país verificar la presencia de tales comunidades dentro del área de influencia directa del proyecto de explotación, para lo cual se deben realizar los estudios correspondientes e informar al Ministerio del Interior para garantizar la participación de tales comunidades en la elaboración de los respectivos estudios.

Al respecto, la Directiva Presidencial N°01 del 26 de marzo de 2010, que se refiere a la garantía del derecho fundamental a la consulta previa de los grupos étnicos nacionales, detalla que, con el ánimo de preservar los derechos de

los cuales son sujeto estas comunidades en el marco de los distintos acuerdos y obligaciones internacionales, deben realizarse las respectivas consultas según una serie de criterios técnicos mínimos para los programas de prospección o explotación de los recursos naturales en sus territorios. En este sentido, toda formulación, diseño o ejecución de proyectos de investigación adelantados por entidades públicas que estén relacionados con los recursos naturales, bióticos, económicos, culturales, religiosos, etc., de los grupos étnicos y que puedan generar una afectación por su ejecución o publicación requieren de este procedimiento (Colciencias, 2015).

### CONPES 3697 de 2011

Contiene la política para el desarrollo comercial de la biotecnología a partir del uso sostenible de la biodiversidad, la cual tiene como objetivo crear las condiciones económicas, técnicas, institucionales y legales que permitan atraer recursos públicos y privados para el desarrollo de empresas y productos comerciales basados en el uso sostenible de la biodiversidad, específicamente de los recursos biológicos, genéticos y sus derivados (Negrete, 2015).



Avistamiento desde cerro mavicure río Inírida. Quintero, Jhon. Banco de Imágenes Ambientales Instituto Alexander von Humboldt.

## 4.2.2 Marco normativo para el acceso a los recursos genéticos o sus productos derivados

### Decreto 1375 y 1376 de 2013

Por el cual se reglamentan respectivamente las colecciones biológicas y el permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial. En ellos se determina que para acceder a los recursos genéticos de los especímenes depositados en las colecciones biológicas, así como a los recursos genéticos y/o productos derivados con fines industriales, comerciales o de prospección biológica de los especímenes recolectados con fines no comerciales, se deben suscribir contratos de acceso a recursos genéticos y/o productos derivados.

### Resolución 1348 de 2014

Esta resolución es el referente normativo respecto al acceso a los recursos genéticos al ser la norma vigente que recoge e integra los desarrollos previos. En ella se establecen las actividades que configuran acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, en el marco de la aplicación la Decisión Andina 391 de 1996 en Colombia. Esta disposición aplica para todas las personas naturales o jurídicas nacionales o extranjeras que pretendan acceder a los recursos genéticos y sus productos derivados de Colombia.

De acuerdo con el artículo 2 de esta resolución, configuran acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados

las siguientes actividades que se realicen con especies nativas, bien sea en sus formas silvestre, domesticada, cultivada o escapada de domesticación, incluyendo virus, viroides y similares, que se encuentren en el territorio nacional o fuera de este:

- 1 Las que pretendan la separación de las unidades funcionales y no funcionales del ADN y/o el ARN, en todas las formas que se encuentren en la naturaleza.
- 2 Las que pretendan el aislamiento de una o varias moléculas, entendidas estas como micro y macromoléculas, producidas por el metabolismo de un organismo.
- 3 Siempre que se pretenda solicitar patente sobre una función o propiedad identificada de una molécula que no se ha aislado y purificado.

En el marco de esta resolución, no configuran acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados las actividades que se realicen sobre los recursos genéticos y productos derivados de especies introducidas en sus formas silvestre, domesticada, cultivada o escapada de domesticación y los de origen humano.

## 4.2.3 Marco institucional para la regulación de los recursos genéticos

### Decreto 730 de 1997 y Decreto Ley 3570 de 2011

El Decreto 730 de 1997 establece que la autoridad nacional competente en materia de acceso a los recursos genéticos, en los términos y para los efectos establecidos en la decisión 391, relativa al Régimen Común sobre Acceso a los Recursos genéticos, de conformidad con la Ley 99 de 1993, se le atribuye al MADS. De esta manera, entre las

funciones de este organismo existen varias obligaciones relacionadas con dichos recursos, tales como: expedir las regulaciones administrativas internas necesarias para el cumplimiento de dicha decisión; recibir, tramitar y autorizar o no las solicitudes de acceso a recursos genéticos y negociar y suscribir, supervisar y controlar el cumplimiento

de las condiciones de los contratos de acceso y establecer en consecuencia los mecanismos de seguimiento y evaluación a que haya lugar. El MADS, que otorga el acceso a recursos genéticos y sus productos derivados, tiene la obligación de supervisar los contratos suscritos y velar por su cumplimiento con el fin de:

- Velar por los derechos de los proveedores de los recursos biológicos que contienen recursos genéticos y del componente intangible.
- Modificar, suspender, resolver o rescindir los contratos de acceso y disponer la cancelación de los mismos, según sea el caso, conforme a los términos de dichos contratos, a la Decisión Andina 391 y a la legislación interna.
- Supervisar y controlar el cumplimiento de las condiciones de los contratos y de lo dispuesto en la Decisión Andina 391.

Complementariamente, el Decreto Ley 3570 de 2011:

- Modifica los objetivos y la estructura del MADS.
- Integra el sector administrativo de ambiente y desarrollo sostenible.
- Delega a la Dirección de Bosques Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (DBBSE) esta función.
- Disgrega otras funciones como las de la Subdirección de Educación y Participación encargada de proponer la política y los mecanismos para la protección del conocimiento tradicional asociado a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y apoyar la adopción de mecanismos para la distribución justa y equitativa de beneficios derivados del acceso a los recursos genéticos.

Así mismo se establecieron como funciones para la Oficina de Negocios Verdes y Sostenibles:

- El desarrollo del grueso de los compromisos ambientales en el marco de la gestión de los recursos genéticos.
- Asesorar y apoyar la investigación básica y aplicada.
- Promover la transferencia de tecnología y cooperación técnica, el uso sostenible de los recursos genéticos y productos derivados.
- Proponer mecanismos para la distribución justa y equitativa de beneficios.
- Hacer los cálculos económicos para el pago o reconocimiento de los derechos o regalías que se causen a favor de la Nación por el uso de recursos genéticos.

### Decreto 1076 de 2015

El Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible es la normatividad más reciente respecto a acceso a recursos genéticos que ratifica el marco normativo que la antecede. En su artículo 2.2.2.1.8.1 define los recursos genéticos como el conjunto de partículas transmisoras de caracteres hereditarios de las poblaciones naturales de flora y fauna silvestre que ocupan un área determinada. A su vez, establece que quien pretenda acceder a los recursos genéticos deberá sujetarse a las disposiciones contenidas en la Decisión 391 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena.

En el marco de este decreto, las investigaciones científicas que involucren acceso a recursos genéticos, sus productos derivados o sus componentes intangibles quedan sujetas a las normas legales vigentes que regulan el acceso a recursos genéticos y a la solicitud y aprobación de los permisos correspondientes al MADS. Este permiso puede ser suspendido de conformidad con el artículo 62 de la Ley 99 de 1993, en los casos en que la investigación incumpla las obligaciones señaladas en dicho permiso o en la normatividad ambiental vigente, sin perjuicio de las medidas preventivas y sanciones previstas por la ley y la Decisión 391.

Por su parte, cuando se pretenda realizar actividades que involucren acceso a los recursos genéticos en relación con la fauna silvestre para la caza comercial o el acceso a las colecciones biológicas con fines industriales, comerciales o de prospección biológica, el interesado deberá suscribir el contrato de acceso a recursos genéticos de conformidad con la legislación nacional vigente.

Finalmente, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, el Instituto Amazónico de Investigaciones SINCHI y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John von Neumann, vinculados al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, deben colaborar con el Ministerio, de acuerdo con la reglamentación que sobre el particular se expida, para que los estudios, las exploraciones y las investigaciones que adelanten nacionales y extranjeros con respecto al ambiente y los recursos naturales renovables respeten la soberanía nacional y los derechos de la nación colombiana sobre sus recursos genéticos.

Particularmente, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt debe:

- Realizar en el territorio continental de la nación investigación científica sobre los recursos genéticos de la flora y la fauna nacionales, incluidos los hidrobiológicos, contemplando la recolección, conservación, caracterización, evaluación, valoración y aprovechamiento de estos recursos.
- Levantar el inventario nacional de la biodiversidad.
- Desarrollar un sistema nacional de información sobre la biodiversidad.
- Conformar bancos genéticos.
- Coordinar el Sistema de Información Ambiental en los aspectos relacionados con la biodiversidad y los recursos genéticos, de acuerdo con las prioridades, pautas y directrices que le fije el MADS.

#### Resolución 736 de 2015

Por la cual se crean los grupos internos de trabajo de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, se determinan sus funciones y se

designan coordinadores. Dentro de las funciones asignadas al Grupo de Recursos Genéticos, adicionales a las relacionadas con el trámite de contrato de acceso a recursos genéticos y sus productos derivados, también se encuentran aquellas relacionadas con:

- La formulación, evaluación y seguimiento de políticas, planes, programas, proyectos y regulaciones con respecto a la conservación, manejo y uso sostenible de recursos genéticos y productos derivados de la diversidad biológica colombiana.
- La definición de los lineamientos técnicos para la prevención y control del acceso ilegal a recursos genéticos y sus productos derivados.
- La organización del inventario de recursos genéticos nacionales.
- La definición de lineamientos técnicos, conceptuales y jurídicos que contribuyan a la implementación de medidas de bioseguridad y uso sostenible de los organismos genéticamente modificados de acuerdo con la normatividad vigente (MADS, 2016).



## 4.3 Lineamientos estratégicos de política para la protección y promoción del uso de recursos genéticos

Los lineamientos estratégicos de política para la gestión de los recursos genéticos en Colombia emanan del ámbito internacional y las diferentes disposiciones contenidas en el marco normativo nacional. Estos dan cuenta de la relevancia jurídica que tienen los recursos genéticos y todos los aspectos relacionados para la protección y la conservación de la biodiversidad y, al mismo tiempo, para el desarrollo de la economía del país.

Dentro de los temas claves que se configuran como lineamientos estratégicos para la gestión de los recursos genéticos, los relacionados con la sostenibilidad de las prácticas de uso de estos recursos, la protección de los conocimientos tradicionales asociados a la biodiversidad y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso son fundamentales para llevar a cabo el conjunto acciones de control, regulación, promoción y divulgación a cargo del MADS, enmarcadas en el derecho soberano de la nación sobre sus recursos genéticos.

En este sentido, los elementos primordiales del CDB (sostenibilidad y participación equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos) (ONU b, 1992) se desglosan en regulaciones de la Decisión Andina 391 que tienen presente el desarrollo de investigaciones que permitan la identificación, el registro, la caracterización, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y de los

productos derivados de recursos genéticos, de acuerdo con las necesidades locales y subregionales.

Para ello es fundamental la regulación, vigilancia y promoción de controles al tráfico y distribución de estirpes genéticas de fauna y flora silvestres, en armonía con el respeto a la soberanía nacional y los derechos de la Nación colombiana sobre sus recursos genéticos, lo que incluye reclamar el pago o reconocimiento de los derechos o regalías que se causen a favor de la Nación por el uso de material genético.

Esta disposición a su vez tiene otras implicaciones para la conservación *in situ-ex situ* de la biodiversidad y de las prácticas de las comunidades indígenas y locales que las sustentan a través de sus sistemas de vida tradicionales. De acuerdo con el artículo 8° de la Ley 165 de 1994, el Estado colombiano "... respetará, preservará y mantendrá los conocimientos, las innovaciones y promoverá su aplicación más amplia, con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas, y fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente".

Lo anterior está sujeto con la necesidad de gestionar la recolección de recursos biológicos de los hábitats naturales a efectos de conservación *ex situ*, con



**Chinche. Nieto Montaña, Francisco.**  
Banco de Imágenes Ambientales  
Instituto Alexander von Humboldt.



el objetivo de no amenazar los ecosistemas ni las poblaciones *in situ* de las especies ni a las comunidades tradicionales, salvo cuando se requieran medidas *ex situ* temporales especiales.

Ahora bien, los desarrollos institucionales en el marco de la soberanía de la Nación colombiana para determinar la gestión del recurso se agrupan en los lineamientos emitidos por el Decreto Ley 3570 de 2011, que en el artículo 8 relaciona el acceso a los recursos genéticos con la política y los mecanismos para la protección del conocimiento tradicional asociado a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, en cabeza de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos y la Subdirección de Educación y Participación, que deben velar por la adopción de mecanismos para la distribución justa y equitativa de beneficios derivados de este acceso.

Por su parte, la Oficina de Negocios Verdes y Sostenibles, como el área del Ministerio encargada de apoyar los

procesos de investigación y proponer las estrategias de negocios que potencien la competitividad de los sectores productivos, la transferencia de tecnología y cooperación técnica, concentra gran parte de la gestión de los recursos genéticos, en tanto debe hacer también los cálculos económicos para el reconocimiento de los derechos o regalías que se causen a favor de la Nación y apoyar la adopción de mecanismos para la distribución justa y equitativa de beneficios derivados de tal acceso.

El marco normativo respecto a los recursos genéticos apunta, por un lado, a facilitar el acceso a estos recursos para usos ambientalmente adecuados con criterios que apunten a la sostenibilidad de la biodiversidad biológica y su conservación. Por otro lado, propende al compromiso del Estado y de particulares para compartir de forma equitativa y justa los resultados de las actividades de investigación y desarrollo y los beneficios derivados de la utilización comercial y de otra índole de los recursos genéticos.



## 4.4 Panorama actual de la gestión y manejo de los recursos genéticos, problemas y perspectivas

### 4.4.1 Panorama de gestión de la biodiversidad en el departamento del Vichada

Referirse a la biodiversidad de Vichada implica reconocer la valoración de este territorio para los pueblos indígenas y evaluar los impactos que la historia reciente ha tenido en la relación ecosistema-cultura en

este departamento. Los sistemas de vida indígenas en este territorio han estado determinados por las condiciones ambientales, concretamente por las temporadas de lluvias y sequías, las cuales determinan

su acceso a alimento, siguiendo las diferentes especies de fauna y sus actividades de siembras y cosechas de frutos de palmas que se completan con la recolección de insectos como hormigas bachaco y gusanos de palma. Además, su agricultura se caracteriza por la siembra de unas treinta variedades de yuca amarga, yuca dulce y ñame, batata, maíz, plátanos, ají, chontaduro, caimo, piña, frijoles, caña, guamas, papaya, merey, tabaco, capi, entre otras (Huérfino, 2015).

El área del territorio con características de sabana impide la implementación de cultivos tradicionales, lo que genera una deforestación de los bosques por el incremento en la quema y tumba de montes para los cultivos. A esto se suman problemáticas como el incremento de la población, la reaparición de cultivos ilícitos en los territorios indígenas y el desarrollo e implementación de las políticas agroindustrial y minero-energética, que promueven un nuevo ordenamiento del territorio propuesto por el Gobierno nacional sin contar con la suficiente socialización y concertación con las comunidades indígenas (Huérfino, 2015).

Las comunidades indígenas aseveran que algunas poblaciones animales han disminuido en su territorio

debido a causas como el aumento de población humana, la presencia de colonos y, con ellos, de cultivos de coca y los modelos de desarrollo rural que se implementan en la actualidad. Los felinos son el grupo más afectado: el gato servante (*Felis yagouaroundi*), el tigre mariposa (*Panthera onca*), el puma (*Felis concolor*) y el tigrillo (*Felis pardales*), según los consultados, han desaparecido o se ven pocas veces. Otros animales que han disminuido en número son: chigüiro, matamata, cafuche, cachicamos, paujiles, raguato, guacharaca, zaíno, ocarro, danta, iguana, entre otros (Huérfino, 2015).

Las problemáticas territoriales identificadas por estos grupos están relacionadas con la titularidad y el ejercicio pleno del derecho al territorio y a la propiedad colectiva, es decir, el ejercicio de la autoridad tradicional y sus formas de gobierno. Estas problemáticas son generadas en parte por las políticas de integración económica que se han venido ejecutando en el Vichada a través de proyectos de agronegocio, hidrocarburos y extractivismo que ponen en riesgo la existencia misma de los pueblos que habitan la zona y que conservan la biodiversidad, los ecosistemas y el territorio.

### 4.4.2 Panorama de gestión de los recursos genéticos a nivel nacional

Los lineamientos estratégicos de política que enmarcan la gestión de los recursos genéticos en el país no dan cuenta por sí solos de los alcances y desarrollos que a lo largo de 20 años ha tenido la gestión de la biodiversidad y en concreto de estos recursos. Al hacer un barrido por el marco normativo respecto al tema y cotejarlo con la gestión efectiva de los recursos genéticos, se encuentra que, salvo las contadas excepciones señaladas por Negrete (2015), las disposiciones contenidas en el CDB no han sido objeto de regulación y/o implementación en el país, al igual que las contenidas en la Decisión Andina 391, que han sido parcialmente desarrolladas por los Decretos 1375 y 1376 de 2013 y por la Resolución 1348 de 2014 del MADS.

Por otra parte, si bien existe regulación para la investigación científica en diversidad biológica y procedimientos para el acceso a los recursos genéticos

y sus productos derivados, no es clara la forma en que opera la vigilancia sobre el estudio, exploración e investigación de nacionales o extranjeros de manera que se respete la soberanía nacional, el reconocimiento de los derechos o regalías que se causen a favor de la Nación, ni los derechos sobre sus recursos genéticos. Al respecto, solo se ha regulado lo concerniente a las colecciones biológicas y los permisos de colecta en materia de investigación científica en diversidad biológica y su relación con los recursos genéticos. Salvo la declaratoria de áreas protegidas, así como de especies amenazadas y de especies exóticas invasoras y proyectos puntuales de conservación de algunas especies priorizadas, no se ha avanzado en la regulación de estas obligaciones (Negrete, 2015).

Adicionalmente, no existe un protocolo o guía para adelantar los procesos de negociación, ni de supervisión

y control del cumplimiento de los contratos de acceso, ni una ruta clara para la articulación con los institutos de investigación, CAR y demás entidades de apoyo del SINA para el suministro de información de manera previa a la suscripción del contrato. Las funciones previstas en cabeza de las diferentes dependencias del MADS en el Decreto 3570 de 2011 están pendientes de ejecución (Negrete, 2015).

En concreto, la gestión y manejo de los recursos genéticos se limita a otorgar permisos para que particulares accedan a estos sin mayores criterios desde el Estado. A su vez, si bien se reconocen y valoran los derechos y la facultad de decidir de las comunidades sobre sus conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales asociados a estos recursos y sus productos derivados, en la actualidad no existe una regulación expresa en el país en esta materia, a lo que debe agregarse que la consulta previa no permite garantizar este derecho en tanto no existen reglas de juego claras que permitan hacerlos efectivos (Negrete, 2015).

A esto se suma el hecho de que Colombia no ha aprobado ni ratificado el Protocolo de Nagoya, no obstante la importancia que reviste en materia de recursos genéticos. Este protocolo es un acuerdo internacional enmarcado en el CDB que tiene por objetivo garantizar la participación justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos, entre otras, mediante el acceso a estos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías relacionadas, teniendo en cuenta todos los derechos sobre estos recursos y tecnologías, así como una financiación adecuada (Negrete, 2015).

Así mismo, el Protocolo tiene importantes implicaciones en la medida en que desarrolla artículos importantes de la CDB para garantizar una adecuada distribución de beneficios tales como mecanismos de monitoreo del uso de los recursos genéticos por medio del certificado de legal procedencia y los puntos de verificación; medidas de cumplimiento con las legislaciones nacionales de acceso de los proveedores; disposiciones para facilitar la observancia de los términos mutuamente acordados entre proveedores y usuarios; y la posible creación de un fondo multilateral para distribuir beneficios en los casos en que no sea posible identificar el origen de los recursos, entre otros aspectos (Negrete, 2015).

Esta situación pone de manifiesto que la gestión de los recursos genéticos es compleja y en Colombia, a pesar de existir un marco normativo que emana de la misma Constitución Política, se requiere de voluntad política para la articulación, la integralidad y la coherencia que este proceso demanda. Así mismo, se requiere del concurso del Estado en pleno, en cabeza del MADS, la gestión de las autoridades ambientales el apoyo del Ministerio de Defensa y de la Fuerza Pública, el Ministerio del Interior y los institutos de investigación, entre otros, para adoptar medidas transversales y eficaces que permitan una implementación adecuada. De igual forma, es preciso incluir a los entes territoriales en estas decisiones, de manera que se considere la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y en los Planes de Desarrollo.

Finalmente, ante la ausencia de resultados palpables por parte del MADS, podría pensarse en la necesidad de crear un organismo del nivel central, dependiente de la Presidencia de la República, para que tenga a su cargo el manejo integral y transversal de la biodiversidad, sus servicios ecosistémicos y de los recursos genéticos de manera que formule, congregate, ordene y articule esa materia. No obstante, a pesar de los compromisos internacionales de Colombia en la normativa interna, no existe una implementación adecuada de estos asuntos, lo que lleva a la necesidad de auscultar y proponer fórmulas de manejo y gestión de los mismos (Negrete, 2015).



## 4.5 Recomendaciones sobre el inicio del proceso de formulación de lineamientos estratégicos en la política del uso de los recursos genéticos y temas conexos

**Bioprospección, bioseguridad, biorremediación y conocimiento tradicional**



**Espejo de agua y cielo. Nieto Montaña, Francisco.** Banco de Imágenes Ambientales Instituto Alexander von Humboldt.

**1** Implementación de disposiciones existentes: dada la existencia de políticas, normas, de estrategias, planes, programas y proyectos en torno a la biodiversidad y los recursos genéticos, es evidente que el tema de fondo tiene que ver con la ausencia de voluntad política que revierta el modelo económico existente en el país, de manera tal que se pase de la casi exclusiva extracción de los recursos naturales no renovables, básicamente de petróleo, gas y minerales (con el consecuente deterioro ambiental que ocasiona), al fomento, gestión, manejo, conservación y uso sostenible de la biodiversidad y los recursos genéticos como la más importante estrategia de crecimiento sostenible del país.

**2** Expedición de regulaciones, implementación y/o priorización de:

- Participación y el respeto de las comunidades sobre sus conocimientos tradicionales, propendiendo a un reparto justo y equitativo en la distribución de los beneficios que se obtengan.
- Incentivos a la conservación, incluyendo el pago por servicios ambientales.
- Servicios ecosistémicos asociados a la biodiversidad.
- Investigación científica en diversidad biológica.
- Biocomercio.
- Declaratoria de áreas protegidas.
- Biopiratería.
- Tasas por uso de la biodiversidad.
- Suscripción de acuerdos internacionales para incentivar el comercio legal y sostenible de la biodiversidad.

**3** Instrumentalizar la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), tanto en materia normativa como de instrumentos económicos y financieros.

**4** Mantener la racionalización del procedimiento para el acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados, donde se produjo un gran avance con la expedición de la Resolución 1438 de 2014 del MADS, lo que pone al país a la vanguardia en la región.

**5** Crear una entidad nacional para el manejo y gestión de la biodiversidad y los recursos genéticos. A semejanza de lo que ha ocurrido con las Agencias Nacionales de Hidrocarburos (ANH), de Minería (ANM) y de Infraestructura (ANI) y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), que se encargan de ese tipo de asuntos y los fomentan, impulsan y autorizan, podría pensarse en una entidad con una naturaleza jurídica semejante, que además convoque, articule y cohesione a las demás entidades públicas alrededor de la biodiversidad y los recursos genéticos. Además, la entidad en cuestión podría establecer los mecanismos de articulación con entidades como los Ministerios de Hacienda, Interior, Minas y Energía, Transporte, Agricultura y Desarrollo Rural, Comercio, Industria y Turismo, y Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como el Departamento Nacional de Planeación, PROEXPO, ICA y DIAN, CAR y entes territoriales, de manera que la biodiversidad se convierta en el motor de desarrollo del país. Así mismo se evitarían decisiones contradictorias y especialmente que se genere cambio de uso del suelo y, de manera consecuente, pérdida de biodiversidad y de sus servicios ecosistémicos.

**6** Apoyo del Ministerio de Defensa y de la Fuerza Pública para combatir actividades ilegales que generan destrucción ambiental, como la tala de bosques, el establecimiento de cultivos de uso ilícito, la minería ilegal, incendios, la introducción de especies exóticas, entre otras.

**7** Apoyar al departamento del Vichada, que por su ubicación y características geográficas cuenta con una amplia biodiversidad y con un potencial enorme para el aprovechamiento adecuado y sostenible de la naturaleza. Por ello es importante garantizar la conservación de las especies y contribuir al desarrollo económico del país, a partir del acceso a los recursos genéticos y los productos derivados de dichas especies.



## 4.6 Conclusiones sobre el inicio del proceso de formulación de lineamientos estratégicos en la política del uso de los recursos genéticos y temas conexos

### Bioprospección, bioseguridad, biorremediación y conocimiento tradicional

Los contratos de acceso suscritos a la fecha solamente se han otorgado con fines de investigación, mas no con fines comerciales, siendo este un asunto pendiente en el país. Ahora, frente a los otros aspectos que se relacionan con los recursos genéticos, es claro que cualquier decisión con respecto al manejo y la gestión asociada a los recursos genéticos necesariamente tiene que surgir del seno del Estado mismo, en este caso en particular del MADS por ser la entidad donde se congregan la mayoría de las responsabilidades y obligaciones en esta materia. Por supuesto, esto debe ir de la mano con un fortalecimiento a los institutos de investigación científica del SINA y con incentivos a la investigación y a la conservación ambiental (Negrete, 2015).

Sin embargo, las funciones institucionales en el marco de acceso a recursos genéticos o productos derivados no han tenido el desarrollo deseado y necesario para el país, ya que la gestión y manejo al respecto se limita a resolver las solicitudes de acceso que formulan los interesados.

Al no implementar adecuadamente la normatividad vigente, persisten las circunstancias que no permiten que la biodiversidad y los recursos genéticos, sus productos derivados y el componente intangible se constituyan en el motor que dinamice la economía colombiana y en una fuente de ingresos y permita a las poblaciones rurales, especialmente a las que se encuentran en situación de vulnerabilidad, vivir en mejores condiciones que las existentes.

Esto incide en que las empresas y particulares no incluyan el uso sostenible, la investigación y la conservación de la biodiversidad en sus portafolios de negocios, lo que permite que proliferen las acciones que amenazan y deterioran los recursos naturales, especialmente la biodiversidad, los recursos genéticos y los sistemas de vida tradicionales asociados, con las consecuencias nocivas que esto genera por cuanto no se vislumbra en ellas una opción de riqueza para el país.

# Los recursos genéticos como parte de los recursos biológicos y la biodiversidad



Tienen una indudable importancia para el país al ser un componente dinamizador del desarrollo económico, social y la sostenibilidad ambiental. Por ello hacen parte del patrimonio estratégico de la Nación y son inalienables, imprescriptibles e inembargables. Gracias a su ubicación y características geográficas, el departamento del Vichada


cuenta con una amplia biodiversidad y con un potencial enorme para el aprovechamiento adecuado y sostenible de la naturaleza. Por ello es importante garantizar la conservación de las especies y contribuir al desarrollo económico del país, a partir del acceso a los recursos genéticos y los productos derivados de dichas especies.



DOS

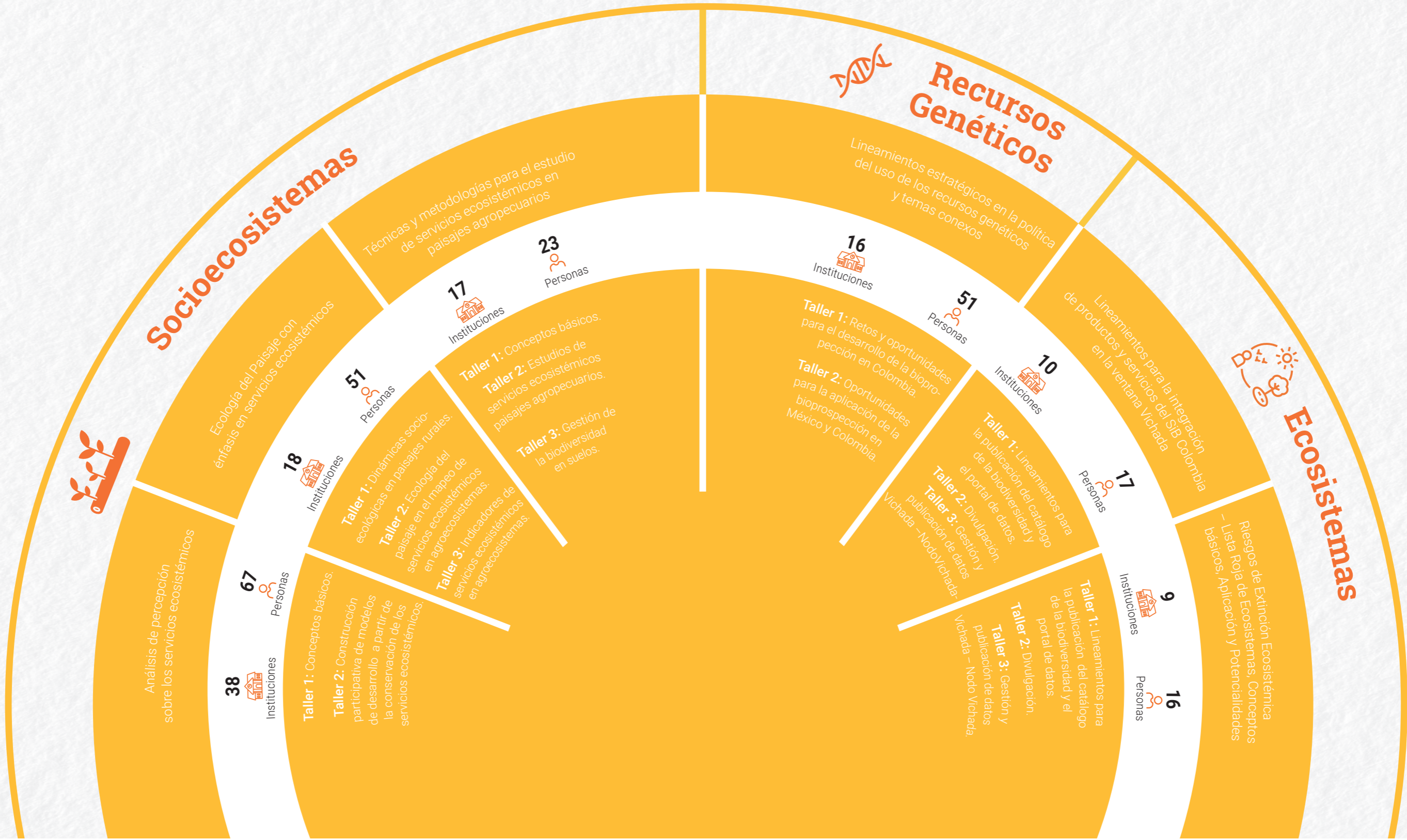
TRANSFERENCIA  
DE CONOCIMIENTO  
E INNOVACIÓN  
SOCIAL



  
Cucarron. Nieto Montaña, Francisco.  
Banco de Imágenes Ambientales Instituto  
Alexander von Humboldt.



# Construyendo capacidades locales para la gestión en biodiversidad





## 1.1 Ecosistemas

### 1.1.1 Curso “Riesgos de extinción ecosistémica, lista roja de ecosistemas, conceptos básicos, aplicación y potencialidades”

La región tropical es una de las más ricas y complejas del mundo en términos de biodiversidad, pero también en crecimiento poblacional. Por tanto, es un punto crítico de gestión debido a factores antropogénicos que ponen en riesgo la persistencia de especies y ecosistemas completos. Este acelerado fenómeno ha puesto de manifiesto la necesidad de medidas de conservación más efectivas para reducir la pérdida de biodiversidad y mantener la oferta de servicios ecosistémicos, haciéndolo uno de los retos más complejos que afrontan los Gobiernos y las instituciones a cargo de la preservación del capital natural.

La evaluación de dichos riesgos de pérdida o extinción ha sido uno de los problemas centrales de la conservación. Así se ha establecido desde 1964 la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza -IUCN- que es una de las fuentes de información más completas en el mundo sobre el estado de conservación mundial de especies de animales, hongos y plantas; además, desde 2008 esta misma organización inició el proceso de consulta para el desarrollo, implementación y monitoreo de un estándar global para la evaluación del estado de los ecosistemas, aplicable a varias escalas (local, regional y global).



# TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

CONSTRUYENDO CAPACIDADES LOCALES PARA LA GESTIÓN EN BIODIVERSIDAD, SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y TERRITORIO





 **Planta carnívora *Drosera sessilifolia*.**  
Nieto Montaña, Francisco. Banco de Imágenes Ambientales Instituto Alexander von Humboldt.

Se denominan especies en riesgo a aquellas con mayor probabilidad de desaparecer en el corto plazo. Estas especies desempeñan importantes funciones ecológicas, por lo que su ausencia afecta la estructura y por lo tanto la función del ecosistema en su totalidad.

Las especies desaparecen no solo por la pérdida de hábitat, sino también por múltiples factores que actúan de manera sinérgica. Así, la combinación del efecto de la perturbación humana y las condiciones de vida naturales de los individuos puede potenciar una degradación funcional significativa que conduzca a la pérdida total de poblaciones e inclusive comunidades enteras.

Este conocimiento permitió dar a conocer la evolución y los principios básicos de las Listas Rojas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y su aplicación en estrategias de conservación para ecosistemas a escala local, con el fin de que los participantes se familiarizaran con el sistema de categorías (IUCN) y los avances en la materia para evaluar el estatus de ecosistemas a nivel local y nacional, de manera que se pudiera definir el riesgo de colapso y evidenciar cambios ambientales a escalas mayores, en Colombia.



El aumento de las perturbaciones, especialmente por la actividad humana, en *hotspots* de biodiversidad pone en riesgo la estabilidad de los ecosistemas, por lo que la comprensión de la situación a escala regional es fundamental para prevenir o detener dicha pérdida a través del diseño de mejores acciones de conservación, desde lo local.



Aumentar el conocimiento de la biodiversidad local, enfocándose en la reducción de la tasa de extinción de especies presentes en el departamento del Vichada bajo este estatus, permite las medidas de gestión para afrontar esta amenaza.

### 1.1.2. Curso “Gestión y publicación de datos sobre la biodiversidad”

Los datos son piezas individuales de información que pueden formar un conjunto cuando están relacionados temáticamente y organizados sistemáticamente. Son un recurso crítico para la evaluación, monitoreo, protección y manejo sostenible de la biodiversidad.

Los datos sobre biodiversidad y ecosistemas tienen un valor temático e histórico, ya que documentan el estado de un sistema dinámico en un punto específico en el espacio y el tiempo y, por lo tanto, son irreproducibles (Costello, 2009, Costello *et al.*, 2013, Hardisty *et al.*, 2013 en Chatzinikolaou *et al.*, 2016). La gestión y publicación de datos sobre biodiversidad tiene valor agregado más allá de su propósito inicial cuando estos se vuelven a combinar con otros datos y se analizan en un contexto diferente, aportando valiosa información en áreas como la biogeografía. Además, su disponibilidad a escala local a global es fundamental para tratar los problemas actuales que afectan a la sociedad, como el cambio climático, la salud pública y la pérdida de biodiversidad.

La sociedad espera que los científicos pongan a disposición sus datos porque la mayoría de estos se pagan directamente (es decir, son financiados por el Gobierno) o indirectamente (por ejemplo, mediante salarios universitarios) con fondos públicos, o se recopilan para el bien público (por ejemplo, salud pública, seguridad de los productos, datos de seguimiento ambiental) (Costello, 2009).



Los datos de investigación financiados con fondos públicos deben ser accesibles a todos los contribuyentes y ser capaces de sobrevivir más allá de los proyectos para fomentar el desarrollo futuro de los países.



Los datos sobre biodiversidad son el texto digital o el registro multimedia que detalla atributos en un contexto de un organismo. Registros que evidencian la presencia de un organismo en un tiempo y lugar determinado.

Pese a la importancia de gestión y publicación de información sobre la biodiversidad, una gran cantidad de estos que se encuentran distribuidos a través de muchos conjuntos de datos pequeños y científicos individuales no está estandarizada ni publicada. Si estos conjuntos pudieran estandarizarse, podrían publicarse a través de instalaciones como el SiB- Colombia y tener visibilidad internacional en plataformas como GenBank y GBIF, dándoles relevancia global y ampliando su utilidad.

El SiB-Colombia posibilita la creación y enriquecimiento de ventanas o nodos de información territorial a los que podría accederse a través de medios de difusión regional o local y que fueran fáciles de adaptar a las necesidades particulares de las instituciones.

El SiB Colombia es una iniciativa de país originada a partir del Decreto 1603 de 1994 como parte del proceso de creación del Sistema Nacional Ambiental (SINA), establecido en la Ley 99 de 1993. Su principal propósito es brindar acceso libre a información sobre la diversidad biológica del país para la construcción de una sociedad sostenible. Además, facilita la publicación en línea de datos e información sobre biodiversidad y el acceso a ella por parte de una amplia variedad de audiencias, con el fin de apoyar de forma oportuna y eficiente su gestión integral. Esta herramienta se soporta en plataformas de código abierto y desarrollos adaptables por otras

iniciativas en gestión de datos e información sobre biodiversidad del país.

La información sobre biodiversidad es generada por diversas organizaciones. Proviene, por ejemplo, de colecciones de historia natural, programas de monitoreo ambiental, proyectos de científicos ciudadanos u otros; luego es recolectada y administrada en diferentes formas que varían ampliamente dependiendo de qué tipo de detalles se capturan y almacenan para cualquier registro individual. En ese sentido, es fundamental, por un lado, el tratamiento en estandarización y publicación de datos de biodiversidad con Darwin Core para facilitar la integración de la información en las plataformas tecnológicas como SiB Colombiano y, por otro lado, la capacidad para hacer uso de las distintas plataformas para validar e integrar otros datos de organizaciones y/o entidades locales y nacionales a su gestión territorial y aumentar su impacto.



Los estándares son un conjunto de términos que posibilitan el uso apropiado de los datos. Cuentan con varias categorías y vocabularios controlados que facilitan su manejo. Así, cualquier persona que tenga la habilidad para administrar sus datos en tablas y hojas de cálculo podrá proporcionarlos en un formato estándar a las organizaciones que los publicarían en Internet.



Darwin Core se ha convertido en el estándar de acceso abierto más utilizado para datos de biodiversidad. Fue desarrollado para proporcionar una forma sencilla de documentar y compartir información sobre la ocurrencia de especies, ya sea en el campo o en una colección. El estándar ha hecho posible integrar cientos de millones de registros en el mundo.



**Trepatronco pardo *Dendrocicla fuliginosa*. Nieto Montaño, Francisco.**  
Banco de Imágenes Ambientales  
Instituto Alexander von Humboldt.



## 1.2. Socioecosistemas

### 1.2.1. Curso “Análisis de percepción sobre los servicios ecosistémicos”

La aproximación conceptual de socioecosistemas es valiosa para abordar los asuntos más urgentes sobre el capital natural en relación con el bienestar de la población humana. Los sistemas ecológicos interactúan con las sociedades a través de una relación que ha sido descrita a través de la noción de servicios ecosistémicos (SE), los cuales son gestionados a través de subsistemas sociales, especialmente a escala local.

Debido a que los sistemas socioecológicos reconocen las conexiones y realimentaciones que unen humanos y sistemas naturales (Leslie *et al.*, 2015), este conocimiento se puede utilizar en procesos clave de generación de conocimiento para la formulación de soluciones de gestión sostenible y gobernanza sobre los recursos naturales.

La valoración social a partir de análisis de percepción busca avanzar en un enfoque de identificación y priorización participativa para apoyar la conceptualización subyacente a los servicios ecosistémicos de importancia para las comunidades locales y de esta forma fomentar una comprensión compartida de los puntos críticos de gestión.

La valoración participativa incluye la construcción colaborativa alrededor de las funciones de los ecosistemas que se reconocen como esenciales para el bienestar de la población involucrada. Indagar en las percepciones de los actores de los territorios sobre la dinámica de los servicios ecosistémicos, permite también a los investigadores estructurar el marco conceptual y entrever las interacciones en los sistemas socioecológicos.



Las percepciones sobre servicios ecosistémicos dependen del contexto social y económico de las comunidades beneficiarias (Hamman *et al.*, 2016).



Recientemente han tomado fuerza las diferentes iniciativas de investigación que incluyen la valoración social y que han surgido para facilitar el entendimiento de sistemas socioecológicos a través de la comprensión de problemas socioambientales, para generar soluciones de sostenibilidad a escala local.

Los procesos de valoración social promueven una mejor comprensión de las opciones de gestión sostenible de servicios ecosistémicos y a su vez entregan a las instituciones elementos para la construcción de lineamientos y políticas de manejo que operen en todas las escalas, especialmente en lo que se refiere al ordenamiento territorial, cambios de uso de la tierra y la toma de decisiones por los sectores socioeconómicos actuales.

## 1.2.2. Curso “Servicios ecosistémicos: una mirada desde la ecología del paisaje”

El futuro de la humanidad depende de si tenemos o no una visión para guiar la transición hacia la sostenibilidad, ya sea de los paisajes locales o del planeta en su conjunto. Esta sostenibilidad basada en el paisaje parte de la comprensión de cada lugar, se inspira en el uso para mejorar la relación dinámica entre los ecosistemas, garantizando la salida de servicios ecosistémicos que propician el bienestar humano en contextos de incertidumbre constante derivada de las retroalimentaciones internas y las perturbaciones externas típicas de cualquier paisaje.

La ecología ha dado un reciente vuelco reevaluando las relaciones sin espacio, eternas y lineales que especificaban los flujos de materia y energía entre los organismos para darle lugar a un nuevo enfoque en el que la configuración y los procesos ligados a los ecosistemas son dinámicos en el tiempo y el espacio. Además, ha reconocido a los humanos como miembros significativos y activos de los ecosistemas: la sociedad humana está cambiando constantemente, así como los componentes culturales y naturales entrelazados de los paisajes en los que viven sus miembros y sus descendientes (Barton *et al.*, 2004). Los paisajes, como socioecosistemas complejos, no pueden predecirse con precisión, no puede arreglárselos permanentemente; pero se debe y se puede hacer que sean sostenibles mediante la mejora continua de la relación entre el ser humano y el medio ambiente en función de lo que se sabe y lo que se aprende día a día (Wu, 2013).

Elementos fundamentales de este enfoque son: las dinámicas socioecológicas en paisajes rurales, partiendo de la premisa de que las personas y la naturaleza están



En términos generales, la ecología del paisaje es la ciencia que estudia las interacciones de los organismos vivos y su ambiente, intentado entender las interacciones que se presentan en la naturaleza principalmente a través del desarrollo de modelos que simplifican la realidad.

interconectadas y en constante coevolución, lo que los hace analíticamente inseparables (Folke, 2006; Liu *et al.*, 2007); el mapeo de servicios ecosistémicos, que aborda algunas experiencias en la comprensión de fenómenos complejos del territorio a través de herramientas sintéticas de visualización, como los mapas, que han sido utilizada en procesos de toma de decisiones por su capacidad de enlazar las características del paisaje con estados geopolíticos a diferentes escalas espaciales y temporales; finalmente, indicadores de servicios ecosistémicos en paisajes rurales, que muestran la capacidad de los paisajes agropecuarios para suplir diferentes servicios ecosistémicos.



Los paisajes agropecuarios dependen en altísima proporción de una variada gama de servicios ecosistémicos proporcionados por la matriz natural que los rodea. A su vez, la sociedad valora estos sistemas principalmente por los servicios de provisión de alimentos, forrajes y fibras, lo que ha constituido una compleja relación entre estos paisajes y las comunidades que los habitan que resulta en identidades locales, regionales y nacionales.



Teniendo en cuenta la intrínca red de relaciones de funcionamiento que soportan el flujo deseado y constante de servicios ecosistémicos, resulta indispensable abordar los procesos de conservación a largo plazo pensando en los paisajes multifuncionales como eje del ordenamiento territorial.



Amanecer en cercanías al río  
Tomo. Nieto Montaña, Francisco.  
Banco de Imágenes Ambientales  
Instituto Alexander von Humboldt.



Serpiente. Nieto Montaña,  
Francisco. Banco de Imágenes  
Ambientales Instituto  
Alexander von Humboldt.



### 1.2.3. Curso “Técnicas y metodologías para el estudio de servicios ecosistémicos en paisajes agropecuarios”



Los servicios ecosistémicos son las condiciones y procesos mediante los cuales los ecosistemas sostienen y satisfacen la vida humana.

Los humanos han cambiado sustancialmente los paisajes que han habitado, diversificándolos y transformándolos de acuerdo con sus necesidades y deseos. En consecuencia, la sostenibilidad resulta ser un proceso más que un estado, haciéndolo un objetivo en constante de evolución (Wu, 2013).

Desde la publicación de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en 2005, los investigadores y los responsables de la formulación de políticas han tratado de abordar los problemas relacionados con los servicios ecosistémicos

y específicamente cómo estos deberían gestionarse hacia la sostenibilidad. El aumento de las necesidades de recursos impulsado por el crecimiento de la población humana, el cambio de los regímenes de los ciclos y la conversión del uso de la tierra es uno de los motores de cambio más importantes para el mantenimiento de las funciones ecológicas que permitan el bienestar humano. Los responsables de la formulación de políticas y los profesionales necesitan herramientas y modelos útiles para evaluar los riesgos y oportunidades potenciales de las opciones de gestión de los ecosistemas en relación

con la salida deseada de servicios ecosistémicos. Esto requiere vincular las decisiones de gestión con las medidas sobre el terreno y cuantificar las compensaciones y las sinergias entre múltiples servicios ecosistémicos bajo diferentes opciones de gestión de los paisajes.

A propósito de la celebración del año internacional del suelo, se trabajó en torno al análisis de servicios ecosistémicos con énfasis en este recurso. Es bien sabido que el suelo suministra elementos esenciales para el crecimiento de las plantas, permitiendo el desarrollo trófico del cual todos nos beneficiamos; un suelo sano sustenta la producción de cultivos y el funcionamiento de una amplia gama de procesos en los ecosistemas tales como captura de carbono, ciclaje y liberación de nutrientes, estabilización de los ciclos hidrológicos, mitigación de desastres naturales y la descomposición de residuos.



A partir del abordaje de un marco de aprendizaje estratégico, se busca aportar al conocimiento que permita comprender aspectos de funcionalidad del territorio y brindar herramientas de relacionamiento que posibiliten el uso apropiado de diferentes ecosistemas.



El suelo desempeña un papel determinante, sobre todo en escenarios futuros donde se deberá lograr la seguridad alimentaria y al mismo tiempo enfrentar una constante degradación y pérdida de la productividad primaria. De este modo crece interés en incorporar acciones conjuntas tendientes a su gestión integrada y sostenible.



## 1.3. Recursos genéticos

### 1.3.1. Curso “Lineamientos estratégicos en la política del uso de los recursos genéticos y temas conexos”

La propiedad intelectual se ha convertido en uno de los motores de desarrollo en la época moderna. De ahí la importancia de entender lo que ello implica, que en el caso colombiano se encuentra definido bajo el marco de la Decisión Andina 486.

Existen diferencias en el alcance en lo que puede ser patentable y no patentable en lo referente a elementos biológicos. En la legislación de otros países, como por ejemplo Estados Unidos, las proteínas y los polipéptidos, los microorganismos y sus partes, productos farmacéuticos, plantas y sus partes, los métodos de tratamiento y los métodos diagnósticos son patentables; en el caso de nuestro país plantas y sus partes y los métodos de tratamiento no lo son; los métodos diagnósticos solo son patentables *in vitro* y las proteínas, polipéptidos, microorganismos y sus partes solo si son modificados. A la luz de estas disparidades, es importante tener claridad en este tema para poder avanzar en la apuesta de desarrollo desde las iniciativas Bio.



Una patente de un gen es el derecho exclusivo sobre una secuencia específica de ADN (un gen) otorgada por un Gobierno al individuo, organización o corporación que afirma haberla identificado primero. Una vez que se le otorga una patente, el titular determina cómo se puede utilizar el gen, en entornos comerciales, como las pruebas genéticas clínicas, y en entornos no comerciales, incluida la investigación durante 20 años a partir de la fecha de la patente.



Flor besos calientes *Psychotria poeppigiana*. Nieto Montaña, Francisco. Banco de Imágenes Ambientales Instituto Alexander von Humboldt.

Es importante entender que en Colombia existe un desarrollo normativo asociado al aprovechamiento de la biodiversidad como recurso y de su genética como un nuevo bien, con un valor potencial que es propiedad del Estado.

Los aspectos que se relacionan con los recursos genéticos con respecto a su manejo y gestión asociada necesariamente tienen que surgir del seno del Estado mismo, en este caso en particular del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por ser la entidad donde se congregan la mayoría de las responsabilidades y obligaciones en la materia.

A partir del abordaje de un marco de aprendizaje estratégico, se aporta al conocimiento que permite comprender aspectos teóricos y el contexto normativo asociado a la gestión de los recursos genéticos, conocimientos tradicionales y bioseguridad en centros de origen y diversidad,

bioprospección riesgos y oportunidades en el marco de la PNGIBSE y el marco normativo existente para el conocimiento y aprovechamiento de los recursos genéticos, así como las aplicaciones prácticas de estos aspectos en el país, desde el abordaje comercial y académico investigativo.



# INNOVACIÓN SOCIAL

**METODOLOGÍA PROPUESTA PARA INVOLUCRAR A LAS  
COMUNIDADES EN LA VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS  
ECOSISTÉMICOS**

—○—  
**2.1 Ruta de aprendizaje**

La valoración participativa de los servicios ecosistémicos de un territorio resulta ser una tarea compleja y necesaria que invita a los miembros de las comunidades, por un lado, a intervenir activamente en la toma de decisiones ambientalmente pertinentes y, por otro, a reconocer las narrativas de sus ecosistemas circundantes para la formulación de acciones de cambio tendientes a la generación de las capacidades locales.

La metodología que se presenta a continuación es un inicio para la creación de una ruta participativa para que sean los mismos pobladores del territorio los que puedan valorar sus ecosistemas y tomar decisiones políticas trascendentales para la apropiación y el manejo del territorio. Esta metodología consta de tres estaciones con sus respectivos pasos.



## Primera estación: “La Formación”

En un primer paso se identificarán los actores del territorio: instituciones públicas y privadas, organizaciones sociales, líderes y lideresas. Durante el segundo paso se hará la creación y definición de plan de trabajo de los Grupos Ambientales Locales (GAL) y se construirán los indicadores de cambio basados en la metodología mapeo de alcances. En el tercer paso, se implementará un curso de *blended learning* sobre los servicios ecosistémicos y, finalmente, en el último paso, los GAL crearán recorridos por los territorios para la observación y valoración de los recursos naturales en sus territorios. Al finalizar esta estación se llegará a una identificación participativa y concertada sobre los servicios ecosistémicos dominantes en el territorio.

## Segunda estación: “El Acompañamiento”

Se hará un proceso de formación en valoración ambiental que procure la formulación de proyectos acorde con las necesidades del territorio. Como resultado los GAL, de acuerdo a criterios construidos participativamente, definen los sectores, grupos étnicos, grupos sociales e instituciones que tienen mayor conexión para la creación de Grupos de Gobernanza Ambiental articulados con los procesos locales.

## Tercera estación: “La Valoración”

En el primer paso, los Grupos de Gobernanza Ambiental concertarán un encuentro en cada uno de sus municipios, definirán la valoración que será compartida y analizada en el encuentro departamental. Posteriormente, en el paso dos, se promoverá la creación de un fondo de recursos no reembolsables de proyectos de los grupos para el mantenimiento de los grupos de gobernanza. Estas acciones tendrán como resultado la formulación de un documento que describe los resultados de la valoración participativa de los servicios ecosistémicos y el método de valoración económica seleccionado para cada territorio.



Atardecer en laguna Negra.  
Quintero, Jhon. Banco de Imágenes Ambientales Instituto Alexander von Humboldt.

# 2.1 Ruta de aprendizaje

## 1 Estación "La formación"

### Paso 1. Identificación de actores

Esta acción tendrá como fin identificar actores del territorio: instituciones públicas y privadas, organizaciones (grupos de mujeres, de jóvenes, juntas de acción comunal, grupos ambientales, etc.), líderes y lideresas.



- Guía taller "Identificación de actores"
- Matriz de cercanía y conexión de actores
- Elaboración de red de actores
- Establecimiento de espacios colectivos de trabajo
- 8 sesiones

### Paso 2. Creación de Grupo Ambiental Local (GAL)

Creación y definición de plan de trabajo de los Grupos Ambientales Locales GAL.



- Guía taller "Grupos Ambientales Locales"
- 3 sesiones
- Definición de grupos, sectores, tipos de organizaciones que crearán redes para la constitución de los GAL
- 7 sesiones
- Construcción de indicadores de cambio basados en la metodología mapeo de alcances

### Paso 3. Conocimiento de servicios ecosistémicos

Curso *blended learning* sobre los servicios ecosistémicos.



- Creación y establecimiento del curso virtual y presencial sobre servicios ecosistémicos
- Alfabetización digital

### Paso 4. Creación de Grupo Ambiental Local (GAL)

Creación y definición de plan de trabajo de los Grupos Ambientales Locales GAL.



- Guía de diseño de observación de recursos
- Guía de recolección de información del recorrido
- 7 sesiones
- Construcción de indicadores de cambio basados en la metodología mapeo de alcances

#### Identificación de servicios ecosistémicos

Se llegará a una identificación PARTICIPATIVA y concertada sobre los servicios ecosistémicos dominantes en el territorio.

## 3 Estación "La Valoración"

### Paso 1. Encuentros municipales de valoración

Los Grupos de Gobernanza Ambiental definirán un encuentro en cada uno de sus municipios, definirán la valoración y esta será compartida y analizada en un encuentro departamental.



- Guion taller valoración colectiva y que recopila las valoraciones de los grupos en cada municipio
- Videos realizados a través de celulares

### Paso 2. Creación de redes para consolidación de grupos de gobernanza

Creación de un fondo de recursos no reembolsables de proyectos de los grupos para el mantenimiento de los grupos de gobernanza.



- Guion taller para la formulación de proyectos pequeños
- Construcción de grupos digitales a través de celulares, redes sociales clásicas
- Definición de *community manager*
- Acompañamiento para la formulación y gestión

## 2 Estación "El Acompañamiento"

### Paso 1. Proceso de formación en valoración ambiental

Curso *blended learning* sobre los métodos de valoración ambiental y la construcción de un propio acorde con las necesidades del territorio.



- Guías de aprendizaje sobre valoración
- Plataforma activa con el curso virtual y presencial
- Prácticas de campo

#### Creación Grupos de Gobernanza Ambiental

Los GAL, de acuerdo a criterios construidos participativamente, definen qué sectores, que grupos étáreos, qué grupos sociales y qué institucionalidad pública tiene mayor conexión para la creación de Grupos de Gobernanza Ambiental

#### Documento de Red de Gobernanza Ambiental

Documento que describe los resultados de la valoración participativa de los servicios ecosistémicos y el método de valoración económica seleccionado.

# Literatura citada

- Acosta-Galvis, A.R. (2000).** Lista de los Anfibios de Colombia. Batrachia Colombia. Villa de Leyva, Colombia: Batrachia. <http://www.batrachia.com>
- Alves, R. R. N. & G. G. Santana. (2008).** Use and commercialization of *Podocnemis expansa* (Schweiger 1812) (Testudines: Podocnemididae) for medicinal purposes in two communities in North of Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 4(1):3.
- Anacleto, T.C.S., F. Miranda, I. Medri, E. Cuellar, A.M. Abba & M. Superina. (2014).** *Priodontes maximus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014. USA: IUCN.
- Barton, C. M., Bernabeu, J., Aura, J. E., García, O., Schmich, S., & Molina, L. (2004).** Long-Term Socioecology and Contingent Landscapes. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 11(3), 253-295. <https://doi.org/10.1023/B:JARM.0000047315.57162.b7>
- Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis. (2015).** Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia. Bogotá, D.C.: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>
- Best, R & V. da Silva. (1993).** *Inia geoffrensis*. *Mammalian Species*: 1–8.
- Bonin, F., B. Devaux & A. Dupré. (2006).** *Turtles of the world*. London, UK: A&C Black.
- Caso, A., C. López-González, E. Payan, E. Eizirik, T. de Oliveira, R. Leite-Pitman, M. Kelly & C. Valderrama. (2008).** *Panthera onca*. En: IUCN. (2013). *Lista Roja de Especies Amenazadas*. Bogotá: IUCN. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Castaño-Mora, O.V. (2002).** Libro rojo de reptiles de Colombia. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia.
- Chatzinikolaou, E., Faulwetter, S., Mavraki, D., Bourtzis, T., & Arvanitidis, C. (2016).** Data Policy and Data Sharing Agreement in the LifeWatchGreece Research Infrastructure. *Biodiversity Data Journal*, 4, e10849. <https://doi.org/10.3897/BDJ.4.e10849>
- Chen, J., Yang, S.T., Li, H.W., Zhang, B. & Lv, J.R. (2013).** Research on geographical environment unit division based on the method of Natural Breaks (Jenks). *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 4(3):47–50.
- Cisneros-Heredia, D. F. (2006).** Turtles of the Tiputini Biodiversity Station with remarks on the diversity and distribution of the Testudines from Ecuador. *Biota Neotropica* 6:1-16.
- Cochran, D. M. & C. J. Goin. (1970).** *Frogs of Colombia*. USA: Smithsonian Institution Press.
- Costello, M. J. (2009).** Motivating Online Publication of Data. *BioScience*, 59(5), 418-427. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.5.9>
- Defler, T & S. Defler. (1996).** Diet of a group of *Lagothrix Lagothricha Lagothricha* in southeastern Colombia. *International Journal of Primatology* 17 (2): 161–190.
- DeMatteo, K., F. Michalski & M.P.R. Leite-Pitman. (2011).** *Speothos venaticus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011. London, UK: IUCN.
- Ernst, C.H. & R.W. Barbour, R. W. (1989).** *Turtles of the World*. USA: Smithsonian Institution Press.
- Fonseca, R.D., O. Malm & H.F. Waldemarin. (2005).** Mercury levels in tissues of Giant otters (*Pteronura brasiliensis*) from the Rio Negro, Pantanal, Brazil. *Environmental Research* 98 (3): 368–371.
- FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations). (2007).** *Pteronura brasiliensis* (giant otter). *Carnivores*. USA: Food and Agricultural Organization of the United Nations.
- Groenendijk, J., N. Duplaix, M. Marmontel, P. Van Damme & C. Schenck. (2015).** *Pteronura brasiliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015. London, UK: IUCN.
- Gutleb, A.C., C. Schenck & E. Staib. (1997).** Giant otter (*Pteronura brasiliensis*) at risk? Total mercury and methylmercury levels in fish and otter scats, Peru. *Ambio* 26 (8): 511–514.
- Hernández, O. (1997).** Reproducción y crecimiento del Morrocoy, *Geochelone (Chelonoidis) carbonaria* (Spix, 1824) (Reptilia, Testudinidae). *Biollania* 13: 165–183.
- Huber, O. & C. Alarcón. (1988).** Mapa de Vegetación de Venezuela. Caracas, Venezuela: MARNR-The Nature Conservancy.
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, Sinchi & IIAP. (2007).** *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*. Bogotá D. C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi.
- IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales). (2010).** *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia, Escala 1:100.000*. Bogotá D. C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). (2007).** Mapa de división político-administrativo de Colombia, Escala 1:100.000. Bogotá D.C., Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- IWC (2008).** Annual Report of the International Whaling Commission J Cetacean. USA: IWC Scientific Committee.
- Kaur, K. (2011).** *Chelonoidis carbonaria* Red-footed tortoise. USA: Animal Diversity.
- Keith, D.A, J.P. Rodríguez, K.M. Rodríguez-Clark, E. Nicholson & K. Aapala. (2013).** Scientific Foundations for an IUCN Red List of Ecosystems. *PLoS ONE* 8(5): e62111.
- Keuroghlian, A., A. Desbiez, R. Reyna-Hurtado, M. Altrichter, H. Beck, A. Taber & J. Fragoso. (2013).** *Tayassu pecari*. En: IUCN 2013. *Lista Roja de Especies Amenazadas*. USA: IUCN. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Lynch, J. D. & Á. M. Suárez-Mayorga. (2001).** The distributions of the gladiator frogs (*Hyla boans* group) in Colombia, with comments on size variation and sympatry. *Caldasia* 23: 491-507.
- Martínez, E. (2005).** Propuesta para el diseño concertado de un plan de manejo de la tortuga charapa (*Podocnemis expansa*) para la amazonia colombiana. Bogotá D.C., Colombia: Fundación Natura.
- Morales-Jiménez, A.L., A. Link & P. Stevenson (2008).** *Aotus brumbacki*. *Lista Roja de especies amenazadas de la UICN*. USA: IUCN. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)

- Naveda, A., B. de Thoisy, C. Richard-Hansen, D.A. Torres, L. Salas, R. Wallace, S. Chalukian & S. de Bustos. (2008). *Tapirus terrestris*. En: IUCN 2013. Lista Roja de Especies Amenazadas. USA: IUCN. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Osaragi, T. (2002). Classification methods for spatial data representation. London, UK: Centre for Advanced Spatial Analysis (UCL).
- Palacios, E., J. Boubli, P. Stevenson, A. Di Fiore & S. de la Torre. (2008). *Lagothrix lagothricha*. Lista Roja de especies amenazadas de la UICN. USA: IUCN. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Páez, V. P., M.A. Morales-Betancourt, C. Lasso, O.V. Castaño-Mora & B.C. Bock. (2012). Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Payan, E., E. Eizirik, T. de Oliveira, R. Leite-Pitman, M. Kelly & C. Valderrama. (2008). *Leopardus wiedii*. The IUCN Red List of Threatened Species. USA: IUCN. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Pingleton, M. (2009). The redfoot manual - a beginner's guide to the redfoot tortoise. Champaign, USA: Art Gecko Publishers.
- Renjifo, L.M., M.F. Gómez, J. Velásquez-Tibatá, A.M. Amaya-Villarreal, G.H. Kattan, J.D. Amaya-Espinel & J. Burbano-Girón. (2002). Libro rojo de aves de Colombia, Volumen 1. Bogotá D.C., Colombia: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Rheingantz, M.L. & C.S. Trinca. (2015). *Lontra longicaudis*. The IUCN Red List of Threatened Species. USA: IUCN. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Ridgley, H. (2007). The Wolf of the River. Defenders Magazine. USA: Defenders of Wildlife.
- Rodríguez-Mahecha, J. V., M. Alberico, F. Trujillo & J. Jorgenson. (2006). Libro rojo de los mamíferos de Colombia, Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá D.C., Colombia: Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Romero-Ruiz, M., Galindo, G., Otero, J. & Armenteras, D. (2004). Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Rosas, F.C.W., K.K. Lehti. (1996). Nutritional and mercury content of milk of the Amazon River dolphin (*Inia geoffrensis*). Comparative Biochemistry and Physiology 115 (2):117-119.
- Rueda-Almonacid, J.V. (1998). Aspectos generales sobre la situación actual de las poblaciones adventicias de rana toro (*Rana catesbeiana*) en el Valle del Cauca. En: Chaves, M.E. & N. Arango. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad Colombia-1997. Causas de pérdida de biodiversidad, vol. II. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente.
- Rueda-Almonacid J. V., J. D. Lynch & A. Amézquita. (2004). Libro rojo de los Anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá D.C., Colombia: Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente.
- Rueda-Almonacid, J. V., J.L. Carr, R.A. Mittermeier, J.V. Rodríguez-Mahecha, R.B. Mast, R.C. Vogt, A.G. Rhodin, J. De la Ossa-Velásquez, J.N. Rueda & C.G. Mittermeier. (2007). Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías de campo tropicales 6. Bogotá D.C., Colombia: Conservación Internacional.
- Scheldeman, X., Willems, L., Coppens-D'eeckenbrugge, G., Romeijn-Peters, E., Restrepo M.T., Romero-Motoche, J., Jiménez, D., Lobo, M., Medina, C.I., Reyes, C., Rodríguez, D., Ocampo, J.A., Van Damme, P. & Goetghebeur, P. (2007). Distribution, diversity and environmental adaptation of highland papaya (*Vasconcellea* spp.) in tropical and subtropical America. Biodiversity and Conservation 16(6): 1867-1884.
- Soini, P., V. Pulido, A.C. Brack & K. Thelen. (1997). Biología y manejo de la tortuga *Podocnemis expansa* (Testudines, Pelomedusidae). Tratado de Cooperación Amazónica. Caracas, Venezuela: Secretaría Pro Tempore.
- Spiess, P. (1997). The Red-footed tortoise (*Geochelone carbonaria*), a South American treasure. Reptile and Amphibian Magazine 5.
- Strong, J. N. (2005). Seed dispersal and the ecological implications of hunting *Geochelone carbonaria* and *G. denticulata* in northwestern Brazil. Biotropica 38(5), 683-686.
- Superina, M., F. Miranda & A. Abba. (2014). The 2010 Anteater Red List Assessment. Edentata 11(2): 96-114.
- Superina, M., A. Abba, G. Porini & T.C.S. Anacleto. (2009). *Priodontes maximus*. Lista Roja de especies amenazadas de la UICN. USA: IUCN. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Trujillo, F., M. Portocarrero & C. Gómez. (2008). Plan de Manejo y Conservación de Especies Amenazadas en la Reserva de Biosfera El Tuparro: Delfines de río, Manatíes, Nutrias, Jaguares y Tortugas del género *Podocnemis*. Bogotá D.C., Colombia: Proyecto Pijiwi Orinoko (Fundación Omacha - Fundación Horizonte Verde), Forest Conservation Agreement.
- UNEP/CMS. (2010). The toothed whales: *Inia geoffrensis*. Bonn, Alemania: UNEP/CMS.
- Uetz, P. & J. Hallermann. (2012). The JCVI/TIGR Reptile Database. <http://reptile-database.reptarium.cz>.
- Vanzolini, P.E. (2003). On clutch size and hatching success of the South American Turtles *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) and *P. unifilis* Troschel, 1848 (Testudines, Podocnemididae). Anais da Academia Brasileira de Ciências 75(4): 415-430.



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA