

# BIODIVERSIDAD

REPORTE SOBRE EL ESTADO Y TENDENCIAS DE LA  
BIODIVERSIDAD CONTINENTAL EN COLOMBIA

# 2020



## Tabla de contenido

### Capítulo 1 Conocimiento de la biodiversidad

#### 101

#### **Estado de conservación de los páramos en Colombia**

Diagnóstico de las figuras de conservación y los tipos de cobertura en los páramos

#### 102

#### **Estado de conservación y transformación de los humedales en Colombia**

Panorama de su protección y estado de conservación

#### 103

#### **Evaluación del riesgo de extinción de árboles y arbustos endémicos de Colombia**

Avances en la Lista Roja de Plantas de Colombia

#### **Análisis de vacíos geográficos como herramienta para la gestión territorial de la biodiversidad**

Una mirada desde las colecciones del Instituto Humboldt

#### 105

#### **Aporte de las ciencias sociales a la investigación socioecológica en el instituto Humboldt**

#### 106

#### **Biodiversidad cavernícola de Colombia**

Conocimiento, uso y conservación

## **Capítulo 2 Factores de transformación y pérdida de biodiversidad**

**201**

**Paisajes sonoros en tiempos de pandemia**

**202**

**Regeneración natural en los bosques secos**

Aportes para su restauración ecológica

**203**

**El rol de los territorios indígenas en la contención de la deforestación**

La incidencia de la gobernanza indígena

**204**

**Escenarios de cambio climático**

Diversidad beta en el 2050

**205**

**El oso andino**

Impactos de las Acciones Humanas sobre la distribución del Oso Andino en Colombia

**206**

**Abejas sin aguijón**

Estado de la meliponicultura en Colombia

## Capítulo 3 Respuestas a la pérdida de la biodiversidad

### 301

#### **Apuesta nacional para la recuperación del bosque seco**

Una estrategia para recuperar el Bosque seco Tropical

### 302

#### **Iniciativa de conservación del montañerito paisa**

### 303

#### **Predios 111: balance sobre este mecanismo de conservación**

### 304

#### **Áreas protegidas y reservas de los recursos naturales temporales**

Mecanismo de gestión intersectorial para la reducción del conflicto minero-ambiental

### 305

#### **Conservación del hábitat de los felinos**

Estrategias integrales en el territorio

### 306

#### **Ciencia participativa urbana**

Herramienta para responder a socio ecosistemas dinámicos



## Capítulo 4 Grandes oportunidades de gestión territorial de la biodiversidad

**401**

**Mapeo de áreas esenciales para el soporte de la vida en Colombia**

**402**

**Infraestructura verde urbana**

**403**

**Valoración de servicios ecosistémicos para la planificación territorial**

Caso Altillanura colombiana

**404**

**Adaptación basada en ecosistemas (abe) en las planicies inundables**

Un enfoque de adaptación para abordar los desafíos relacionados con la variabilidad y el cambio climático

**405**

**Sostenibilidad del paisaje en el piedemonte amazónico**

**406**

**Tochecito: oportunidad de conservación de nuestro árbol nacional**

**407**

**Heterogeneidad de los paisajes agropecuarios**

**408**

**Abeja de la miel en Colombia**

Uso, manejo y retos

**409**

**Colorante natural azul de jagua**

Una oportunidad de gestión del territorio en el Magdalena Medio antioqueño

**410**

**Agrupaciones socio-ecológicas del desarrollo en Colombia**

**411**

**Ganadería regenerativa**

**412**

**Rutas de crecimiento económico en las políticas departamentales**

## Estado de conservación de los páramos en Colombia

Diagnóstico de las figuras de conservación y los tipos de cobertura en los páramos

### DESTACADO:

El 51% de los páramos del país están bajo alguna figura de protección y el 86 % mantiene sus coberturas naturales, indicando un alto grado de protección y conservación de este ecosistema. No obstante, la planificación para la conservación de los páramos debe reconocer la participación de las comunidades que están directamente relacionadas con este ecosistema, de forma tal que participen en las decisiones que definen su ordenamiento y gestión.

### AUTORÍAS:

María Alejandra Molina Berbeo, Ecóloga, Estudiante Maestría en Geomática, Universidad Nacional de Colombia. [malejaberbeo@gmail.com](mailto:malejaberbeo@gmail.com).

Jaime Burbano-Girón, Investigador, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [jburbano@humboldt.org.co](mailto:jburbano@humboldt.org.co)

César Gutiérrez Montoya, Investigador, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [cgutierrez@humboldt.org.co](mailto:cgutierrez@humboldt.org.co)

Cristian Alexander Cruz-Rodríguez Investigador, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [ccruz@humboldt.org.co](mailto:ccruz@humboldt.org.co)

Jose Manuel Ochoa Quintero, Investigador, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [jochoa@humboldt.org.co](mailto:jochoa@humboldt.org.co)

### COLABORADORES:

María Cecilia Londoño, Investigadora, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [mlondono@humboldt.org.co](mailto:mlondono@humboldt.org.co)

### TEXTO:

Los páramos son ecosistemas estratégicos ya que regulan y proveen cerca del 70 % del recurso hídrico del país, pueden almacenar grandes cantidades de carbono atmosférico en sus suelos, y poseen altos niveles de endemismos<sup>1–3</sup>. A partir de la Ley 99 de 1993 se encuentran de manera expresa en especial protección por el Estado colombiano, y actualmente son considerados de importancia estratégica y prioridad nacional de conservación de la biodiversidad por medio de la Ley 1930 de 2018.

La presencia de figuras de protección del Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP) en los páramos se ha incrementado a lo largo del tiempo<sup>10</sup>, particularmente a partir de la década del 70, cuando se logró su mayor protección, y más recientemente a partir del año 2000 con un aumento paulatino. Sin embargo, a nivel nacional el 49 % del área de los complejos de páramo no se encuentra bajo ninguna de las categorías del RUNAP, y a nivel regional, existen diferencias en su representatividad. Algunos complejos presentan no solo una mayor proporción de figuras de conservación respecto a otros sino también distintos tipos de figuras, lo que evidencia distintos niveles de protección de este ecosistema.

Si bien, la mayoría de la protección de los páramos se encuentra dentro del sistema de Parques Nacionales Naturales (33 %), en el caso de los complejos del sector de Putumayo-Nariño por ejemplo, predominan otras figuras de conservación que permiten el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos del ecosistema, lo que marca que las distintas estrategias de conservación utilizadas podrían generar distintos resultados en su protección. Así, es prioritario un análisis nacional de prioridades de conservación que permita seleccionar las figuras de conservación más adecuadas en cada complejo, a así favorecer la inversión eficiente de los recursos para su protección y manejo, y guiar los esfuerzos de declaratorias de las distintas figuras de conservación.

El buen estado de conservación de los páramos también se evidencia en su alta proporción de cobertura natural. En todos los periodos de tiempo analizados (2002 - 2009 - 2012), las coberturas naturales representan entre el 80 y 90 % del área. No obstante, en todos los complejos se presenta un leve ascenso de la cobertura transformada a través de los años, coincidiendo con el descenso de la cobertura natural, y el aumento de la vegetación secundaria. En 2009, el área transformada del total de complejos de páramo era del 13%<sup>10</sup>. Este valor es similar al año 2012, no obstante, la proporción de vegetación secundaria aumentó del 0.6 al 0.9%. Esta tendencia indica que a pesar del grado de protección y conservación de estos ecosistemas, la presión sobre estos ecosistemas se mantiene. Los principales motores históricos de transformación en los páramos han sido relacionados con actividades agrícolas, de pastoreo y mineras<sup>4</sup>, por lo que es importante un análisis paralelo que se enfoque en relacionar los patrones de cambio en las coberturas con las dinámicas de estas actividades.

Es importante reforzar las medidas de protección sobre este ecosistema, a través del diálogo con los diferentes actores que tienen relación directa o indirecta con el mismo. Para ello, es primordial avanzar en identificación de las actividades agropecuarias de bajo y alto impacto, teniendo en cuenta las disposiciones de la

Ley 1930 de 2018, por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia y de la resolución 0886 de 2018, por medio de la cual se adoptan los lineamientos para la zonificación y régimen de usos en las áreas de páramos delimitados y se establecen las directrices para diseñar, capacitar y poner en marcha programas de sustitución y reconversión de las actividades agropecuarias. Lo anterior con el fin de brindar alternativas que permitan conservar el ecosistema de páramo, brindando garantías para la permanencia y pervivencia de las comunidades que los habitan.

.Las dinámicas de rotación entre actividades agrícolas y pecuarias en Colombia favorecen las transiciones entre áreas transformadas y vegetación secundaria, por encima de los procesos de regeneración hacia coberturas naturales, lo que coincide con los patrones temporales encontrados; se evidencia un aumento de la vegetación secundaria y de las coberturas transformadas, con una leve disminución de la cobertura natural. Esto indica la necesidad de adelantar acciones de restauración y recuperación de la cobertura natural de estas áreas en transición, y así mantener las actividades productivas de tipo sostenible sobre la actual área transformada, evitando su expansión.

Analizando estos cambios con mayor detalle sobre cada complejo, las instituciones encargadas pueden definir estrategias de acuerdo a la extensión de cada tipo de cobertura encontrada. Ante la evidencia de una pérdida sostenida de la cobertura natural en el tiempo, las acciones deben ir encaminadas a la protección de la cobertura natural remanente, y dependiendo de la extensión del área afectada, combinar estas acciones con procesos de restauración sobre la vegetación en transición. Por el contrario, si el área de cobertura natural remanente se mantiene, las acciones pueden ir enfocadas a la generación de actividades de uso sostenible sobre las áreas en transición. No obstante, en todos los casos, es necesario generar alternativas de uso sostenible sobre las áreas transformadas que permitan la productividad de los cultivos con el fin de evitar la expansión de estas actividades. Se recomienda que estas estrategias se generen a partir de la conservación activa como un instrumento para abordar la planificación del territorio desde la participación y apropiación del ecosistema por parte de las comunidades, siendo incluyentes en todas las decisiones que se tomen sobre su ordenamiento y gestión<sup>11</sup>.

#### BIBLIOGRAFÍA:

1. Sarmiento, C. & León, O. TRANSICIÓN BOSQUE-PÁRAMO: Bases conceptuales y métodos para su identificación en los Andes Colombianos. (2015).

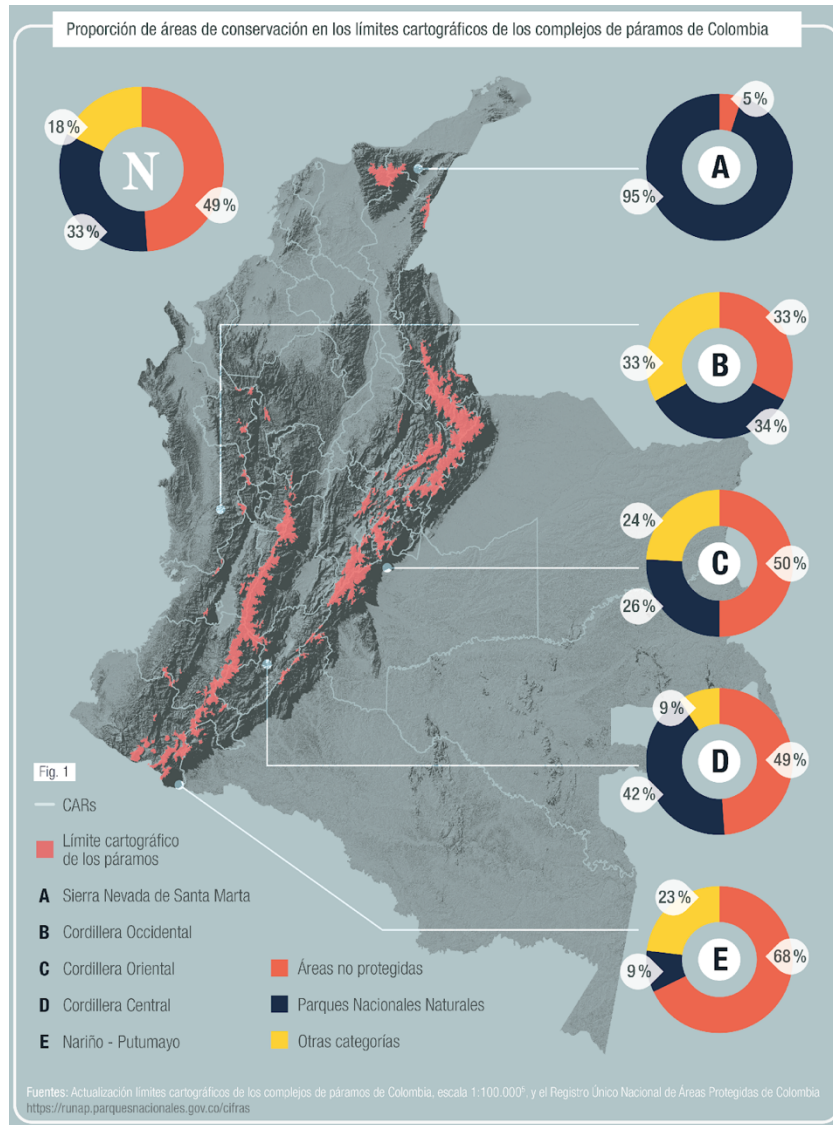
2. Restauración ecológica de los páramos de Colombia: Transformación y herramientas para su conservación. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), 2014).
3. Morales, M. et al. Atlas de páramos de Colombia. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2007).
4. Rivera, D. & Perilla, C. 1.2 Transformación de los páramos de Colombia. in Restauración ecológica de los páramos de Colombia Transformación y herramientas para su conservación (eds. Cabrera, M. & Ramírez, W.) 293 (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), 2014).
5. IAvH. Actualización de los límites cartográficos de los Complejos de Páramos de Colombia, escala 1:100.000. Proyecto: Actualización del Atlas de Páramos de Colombia. (2012).
6. IDEAM. Mapa de Cobertura de la tierra periodo 2010 - 2012. (2012).
7. IDEAM. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia. Escala 1:100.000. (Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, 2010).
8. IDEAM. Mapa de Cobertura de la tierra periodo 2000 - 2002. (2002).
9. IDEAM. Mapa de Cobertura de la tierra periodo 2005 - 2009. (2009).
10. Mendoza, J., Nieto, M., Osejo, A., Ungar, P. & Zapata, J. (2016). El cuidado de los páramos. In: Biodiversidad 2015. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. (eds. Gómez, M.F., Moreno, L.A., Andrade, G.I. & Rueda, C.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, D.C., Colombia.
11. Hernández Manrique, O.L., Ungar, P., Amador Moncada, J., Abadia Duarte, B. & Osejo, A. (2018). Habitar el páramo. In: Biodiversidad 2018. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. (eds. Moreno, L.A., Andrade, G.I. & Gómez, M.F.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, D.C., Colombia.

Salidas gráficas

#### RECURSOS GRÁFICOS:

Salida 1. Proporción de áreas de conservación en los límites cartográficos de los complejos de Páramos de Colombia.

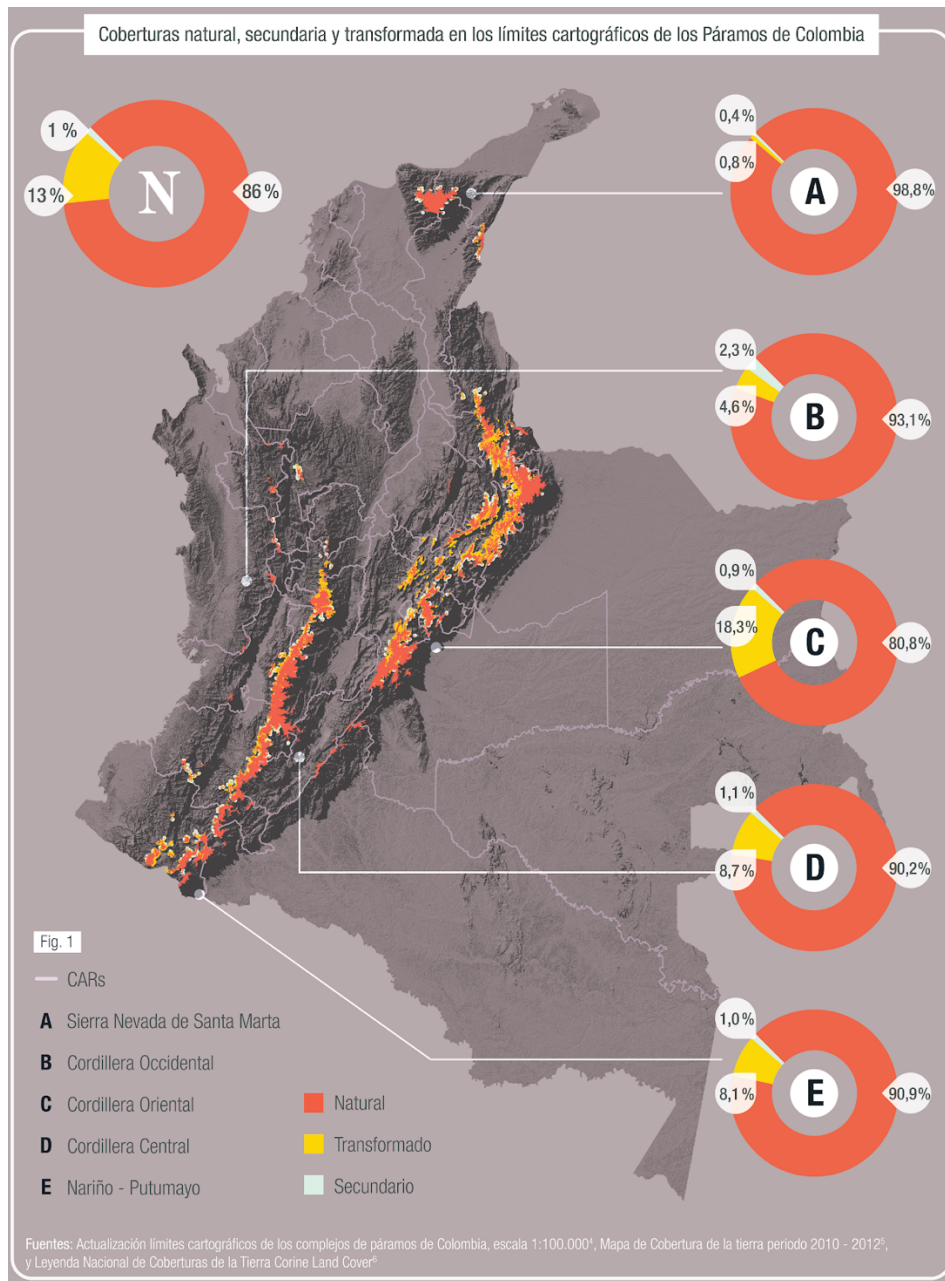
Fuentes: Actualización límites cartográficos de los Complejos de Páramos de Colombia, escala 1:100.000<sup>5</sup>, y el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas de Colombia (<https://runap.parquesnacionales.gov.co/cifras>).



1.

Salida 2. Coberturas natural, secundaria y transformada en los límites cartográficos de los Páramos de Colombia.

Fuentes: Actualización límites cartográficos de los Complejos de Páramos de Colombia, escala 1:100.000<sup>5</sup>, Mapa de Cobertura de la tierra periodo 2010 - 2012<sup>6</sup>, y Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Corine Land Cover<sup>7</sup>



Salida 3. Área de complejos de páramos registrados dentro de alguna categoría de protección entre el año 1938 y 2018.



Área de páramos dentro de alguna categoría de protección

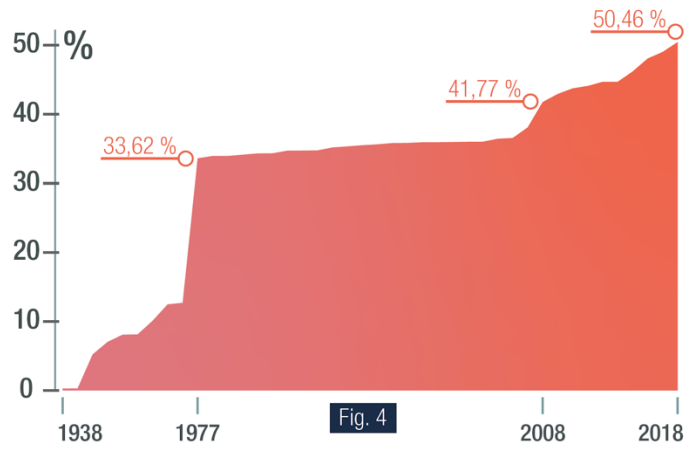


Fig. 4

SALIDA 4. Cambio en la proporción de cobertura en los límites cartográficos de los complejos de Páramo en los años 2002, 2009 y 2012.

Fuentes: Mapas de Cobertura de la tierra en el periodo 2002 – 2012<sup>6,8,9</sup> y Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Corine Land Cover<sup>7</sup>.

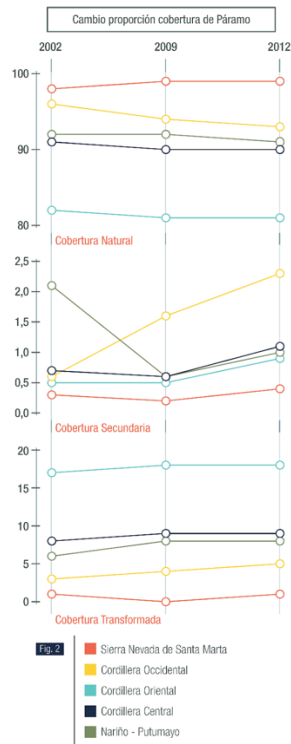


Fig. 2

## Estado de conservación y transformación de los humedales en Colombia

Panorama de su protección y estado de conservación

### DESTACADO:

A pesar que el 90 % de los humedales del país no se encuentran bajo ninguna figura de protección, se conservan el 77% de sus coberturas naturales. Reconocer su ausencia en la planificación territorial, así como entender sus dinámicas permitirá tomar mejores decisiones en torno a la vulnerabilidad y pérdida de sus funciones propias así como el riesgo de las comunidades para evitar consecuencias sociales y económicas profundas.

propuesta:

El 90 % de los humedales del país no se encuentran bajo ninguna figura de protección. Esto sumado a su ausencia en la planificación territorial y en el desarrollo adaptativo de las poblaciones, puede traer consecuencias sociales y económicas profundas además de un aumento en la vulnerabilidad y riesgo de las comunidades.

### AUTORÍAS:

María Alejandra Molina Berbeo, Ecóloga, Estudiante Maestría en Geomática, Universidad Nacional de Colombia. [malejaberbeo@gmail.com](mailto:malejaberbeo@gmail.com).

Jaime Burbano-Girón, Investigador, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [jburbano@humboldt.org.co](mailto:jburbano@humboldt.org.co).

Cesar Gutiérrez Montoya, Investigador, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [cgutierrez@humboldt.org.co](mailto:cgutierrez@humboldt.org.co).

Jose Manuel Ochoa Quintero, Investigador, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [jochoa@humboldt.org.co](mailto:jochoa@humboldt.org.co)

Ronald Antonio Ayazo Toscano, Investigador, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [rayazo@humboldt.org.co](mailto:rayazo@humboldt.org.co)

Dorotea Cardona Hernández, Investigadora, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [dcardona@humboldt.org.co](mailto:dcardona@humboldt.org.co)

### COLABORADORES:

María Cecilia Londoño, Investigadora, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [mlondono@humboldt.org.co](mailto:mlondono@humboldt.org.co).

## TEXTO:

Los humedales son ecosistemas que debido a condiciones geomorfológicas e hidrológicas permiten la acumulación de agua (temporal o permanente) y dan lugar a un tipo característico de suelo y a organismos adaptados a éstas condiciones. Como sistemas socioecológicos son el resultado de la coevolución entre las características socioculturales de sus habitantes y el ecosistema<sup>1</sup>. En Colombia, los humedales cubren el 26 % del territorio continental, clasificados en cinco categorías: permanente abierto (5%), permanente bajo dosel (3%), temporal (38%), potencial bajo (8%) y potencial medio (11%)<sup>2</sup>. Alrededor del 77 % de los humedales están conformados por coberturas naturales que indican un buen estado de conservación; sin embargo, aproximadamente el 90 % de los humedales del país no se encuentran bajo figuras de protección.

A partir de la evaluación de las coberturas de este ecosistema en el año 2012<sup>3</sup>, se evidenció que los humedales permanentes poseen el mayor porcentaje de cobertura natural y se encuentran ubicados principalmente en el complejo de la Mojana, en Tumaco (Nariño) y en la región del Darién, formando parte esencial de los medios de vida de las comunidades. Este tipo de humedal es especialmente frágil, por lo que se recomienda la conservación estricta de sus espejos para garantizar la protección del servicio ecosistémico relacionado con la de provisión de agua<sup>3,4</sup>. Sin embargo, de acuerdo al análisis, su protección bajo la figura de Parques Nacionales Naturales (PNN), solo incluye en promedio el 6 % de su distribución.

Los humedales temporales, los más extensos del país (38 % del total del área de humedales), son cruciales para mantener los servicios ecosistémicos de regulación de riesgos de desastres por inundación o por sequías<sup>4,5</sup>, por lo que mantener sus condiciones y dinámicas naturales es determinante para minimizar los efectos del cambio climático<sup>6</sup>. En el sistema de humedales de la Depresión Momposina por ejemplo, se han ampliado las temporadas de sequía con consecuencias sobre los cultivos y medios de vida de las comunidades<sup>5</sup>. Las acciones de gestión y manejo sobre estos complejos deben incluir medidas de adaptación y cambios en la relación entre las comunidades y el ecosistema, tales como la diversificación de los cultivos en los huertos domésticos y la rehabilitación del paisaje de las llanuras de inundación<sup>7</sup>.

En la región Orinoquia, donde los humedales del país se encuentran en mayor proporción, se presenta también una de las mayores tasas de transformación del paisaje, puntualmente en los departamentos de Casanare, Meta y Arauca<sup>5</sup>, donde se encuentra la tercera producción ganadera nacional más importante<sup>6</sup>. Así, la ganadería es el motor principal de transformación de las sabanas inundables de la Orinoquia y de los humedales en el país<sup>5</sup>. Más de la mitad de los humedales en

Colombia se encuentran en coberturas relacionadas con el pastoreo, y la tercera parte de ellos en cultivos.

A pesar del panorama, los humedales potenciales (medio y bajo) pueden articularse con actividades productivas, siempre y cuando estas puedan asegurar su conectividad y expansión<sup>2,3</sup>. Cerca de la mitad del área de estos humedales se encuentran en coberturas transformadas y secundarias. Adicionalmente, al ser áreas de inundación eventual, los humedales potenciales resultan indispensables para la reducción del riesgo de desastres.

Se ha encontrado que la transformación de los humedales está fuertemente relacionada con indicadores de pobreza; los humedales más transformados se encuentran aledaños a la población de más bajos recursos en algunas ciudades principales<sup>3</sup>. Así, las acciones de educación ambiental enfocada en la importancia de los servicios de regulación y provisión que prestan estos ecosistemas, son claves.

Es indispensable que las entidades de manejo ambiental tengan en cuenta el carácter anfibia dentro de sus jurisdicciones y generen estrategias de reducción del riesgo y adaptación al cambio climático, ya que, dependiendo de estas fluctuaciones hidrológicas, algunas comunidades están más propensas a ser amenazadas por eventos climáticos extremos. De lo contrario, ignorar a los humedales en la planificación territorial y en el desarrollo adaptativo de las poblaciones, puede traer consecuencias sociales y económicas profundas.

#### BIBLIOGRAFÍA:

1. Vilarly, S., U. Jaramillo, C. Flórez, J. Cortés-Duque, L. Estupiñán, J. Rodríguez, O. Acevedo, W. Samacá, A. C. Santos, S. Peláez y C. Aponte. 2014. Principios y criterios para la delimitación de humedales continentales. Una herramienta para fortalecer la resiliencia y la adaptación al cambio climático en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 100 pp
2. Flórez-Ayala, C., L.M. Estupiñán-Suárez, S. Rojas, C. Aponte, M. Quiñones, O. Acevedo, S.P. Vilarly Quiroga, and Ú. Jaramillo Villa. 2016. Identification and mapping of Colombian inland wetlands. *Biota Colombiana* 17(1):179–207. <https://doi.org/10.21068/c2016s01a03>
3. IDEAM. Mapa de Cobertura de la tierra periodo 2010 - 2012. (2012).
4. Jaramillo, U. & Estupiñán-Suárez, L. Humedales al rescate de la sociedad. (2016).
5. Colombia Anfibia, un país de humedales. Volumen II. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2016).

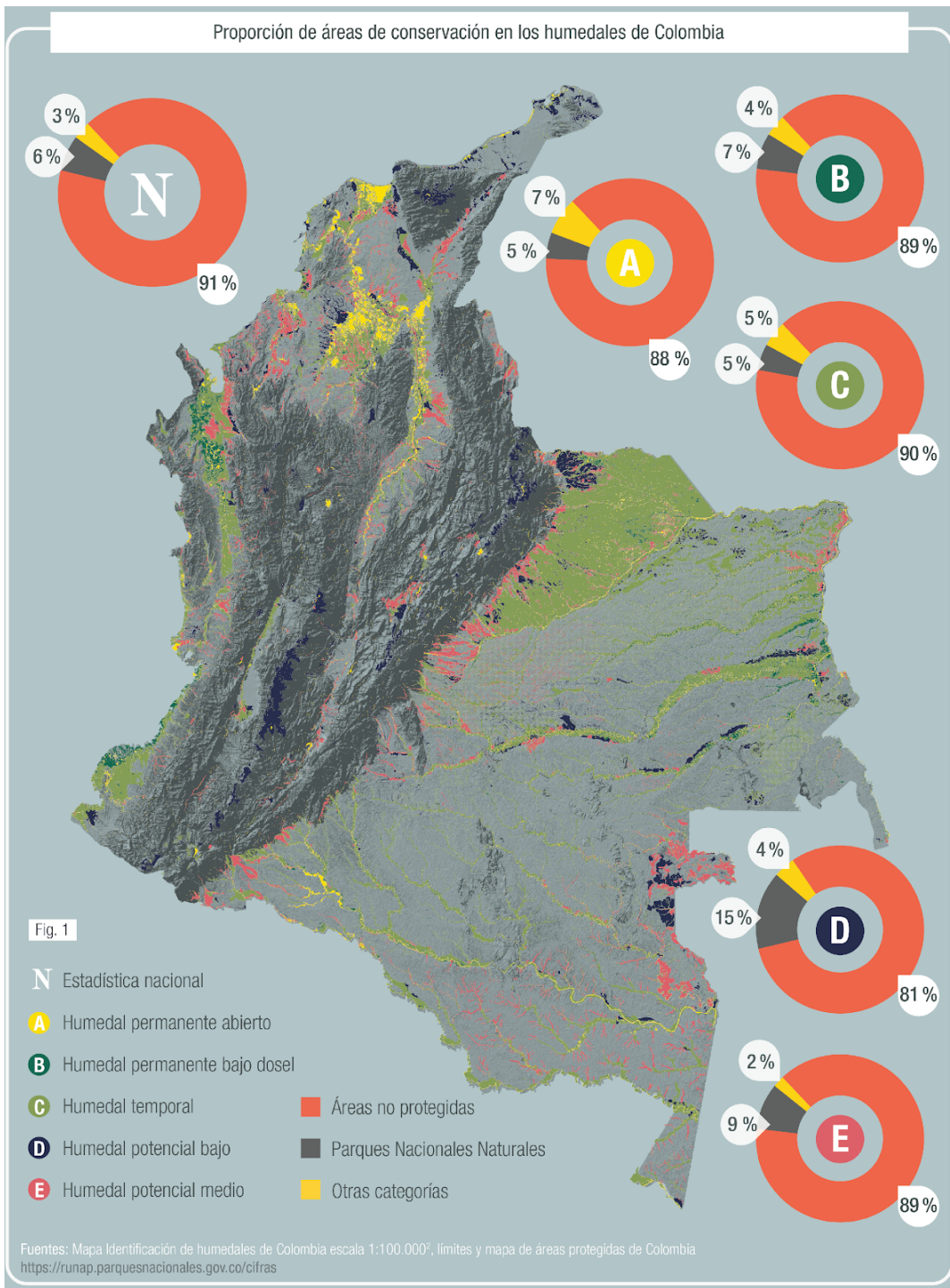
6. Moya, B. V & Hernández, A. E. Los Humedales ante del Cambio Climático. 37, 127–132 (2005).
7. Ayazo Toscano, R., Ramírez, W., Cárdenas, K., Hernández-Manrique, O. L., Gómez López, N., Vargas, W., Isaacs-Cubides, P., Aguilar, M., Herrera, Y., Huertas, H., Linares, J. C., López, W., & Bedoya, J. Amphibian Territories in Transition: Socio-ecological Rehabilitation of Wetlands. *Wetland Science & Practice*, 37(4), 321–322. (2020).

#### SALIDAS GRÁFICAS:

1. Porcentaje de área de tipo de humedal a nivel nacional. Fuentes: Delimitación de los Humedales, año 2015 escala 1:100.000<sup>1</sup>.

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Humedal Permanente Abierto    | 5%  |
| Humedal Permanente Bajo Dosel | 3%  |
| Humedal Temporal              | 38% |
| No data                       | 34% |
| Potencial Bajo                | 8%  |
| Potencial Medio               | 11% |

2. Proporción de figuras de protección en los Humedales. Fuentes: Mapa Identificación de humedales de Colombia, escala 1:100.000, año 2015<sup>1</sup>, y Mapa de áreas protegidas de Colombia (<https://runap.parquesnacionales.gov.co/cifras>).



3. Coberturas naturales, secundaria y transformada en la distribución de los Humedales en Colombia. Fuentes: Delimitación de los Humedales, año 2015 escala 1:100.000<sup>1</sup>, Mapa de Cobertura de la tierra periodo 2010 - 2012<sup>5</sup>, y Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Corine Land Cover<sup>5</sup>.



## Coberturas natural, secundaria y transformada en los Humedales de Colombia

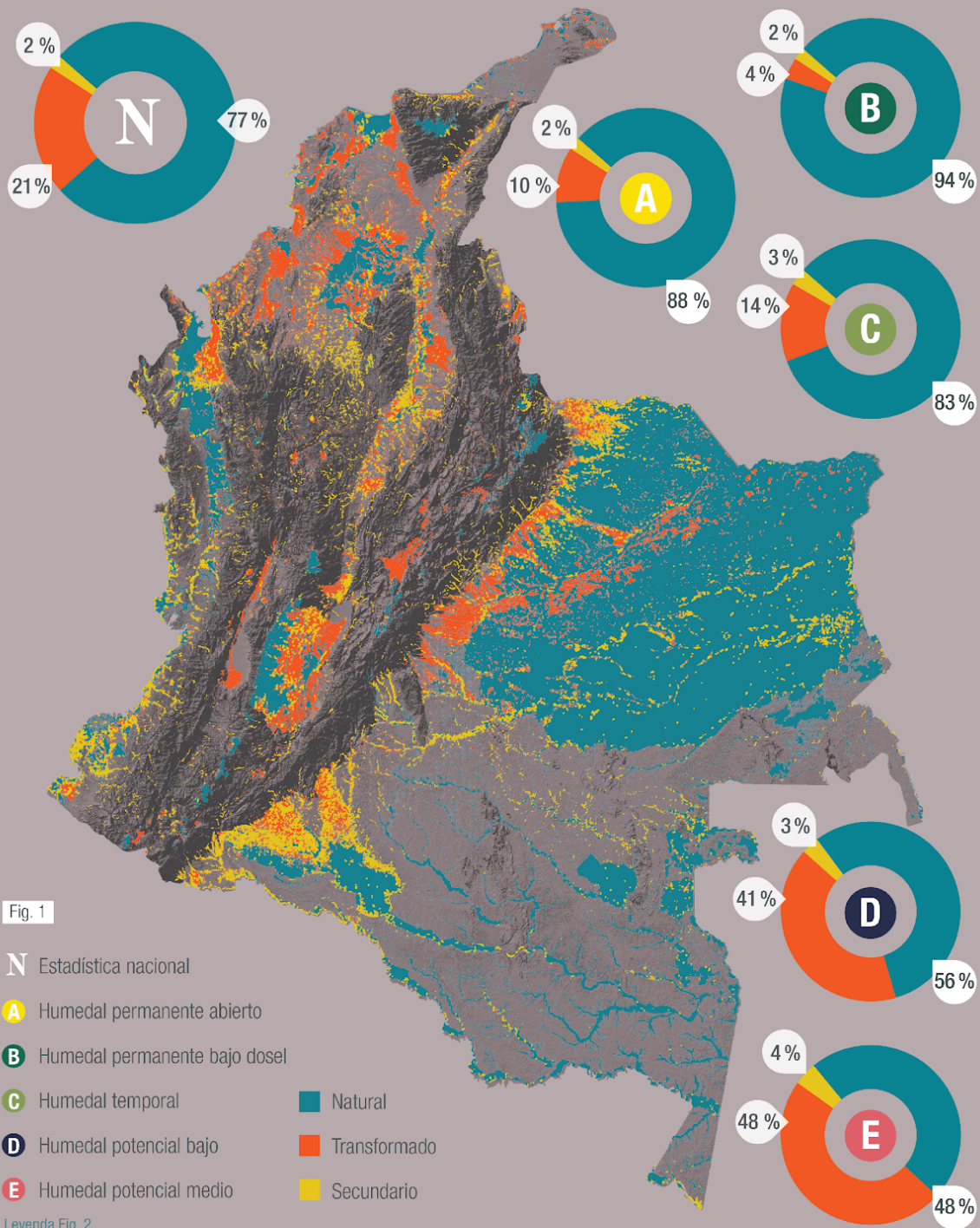


Fig. 1

- N** Estadística nacional
  - A** Humedal permanente abierto
  - B** Humedal permanente bajo dosel
  - C** Humedal temporal
  - D** Humedal potencial bajo
  - E** Humedal potencial medio
- |  |
|--|
| <span style="color: teal;">■</span> Natural        |
| <span style="color: orange;">■</span> Transformado |
| <span style="color: yellow;">■</span> Secundario   |

Leyenda Fig. 2

Fuentes: Delimitación de los Humedales, año 2015 escala 1:100.000<sup>1,2</sup>. Mapa de Cobertura de la tierra periodo 2010 - 2012<sup>3</sup>, y Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Corine Land Cover<sup>4</sup>.

## **Evaluación del riesgo de extinción de árboles y arbustos endémicos de Colombia**

Avances en la Lista Roja de Plantas de Colombia

### DESTACADO:

El 45 % de los árboles y arbustos endémicos del país están en riesgo de extinción. Es crucial que instituciones del Sistema Nacional Ambiental y de los territorios conozcan las especies endémicas amenazadas en sus jurisdicciones y destinen recursos para su conservación.

### AUTORES:

Paula A. Morales-Morales. Maestría en Bosques y Conservación, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. Contacto: paumoralesm@gmail.com

Cristina López-Gallego. Instituto de Biología, Universidad de Antioquia & Grupo de Especialistas de Plantas de Colombia de la UICN. Contacto: clopezgallego@gmail.com

### COLABORADORES:

Herbarios participantes: BOG, CAUP, CDMB, CHOCO, COAH, COL, CUVC, FMB, HPUJ, HUA, HUC, HUCO, HUIS, HUQ, JAUM, JBB, JBGP, MEDEL, PSO, TOLI, TULV, UDBC, UTMC.

Patrocinador: BGCI (Botanical Garden Conservation International)

Recopilación de información y/o georeferenciación: Luisa Arboleda, Manuela Vásquez, David Taborda, Santiago Mesa, Jonatan Castro, Alejandro Giraldo, David Sanchez, Karla Ramírez, Carolina Carmona, Estefanía Narváez, Sol Murillo, Yeny Martínez, Ana Marcela Calderón, Ana María Pérez, Norman Echavarría y Aura Aguirre.

Expertos taxónomos: Álvaro Idárraga, Jaider Jiménez, Ricardo Callejas, Steven Murillo, Mauricio Posada, Saul Hoyos.

### TEXTO:

Las Listas Rojas son una de las herramientas más importantes para la planificación de la conservación ya que presentan categorías de riesgo de extinción para especies y ecosistemas y son fundamentales para diseñar planes de acción de conservación, identificar áreas de importancia para la biodiversidad, establecer regulaciones de uso, entre otros instrumentos de gestión. A nivel global menos del



10 % de las especies conocidas de plantas se han evaluado para la lista roja global, sin embargo con la información disponible se estima que cerca del 40 % de la flora mundial está en algún riesgo de extinción<sup>1</sup>. Colombia es el segundo país en riqueza de especies de plantas después de Brasil, con más de 26 000 especies registradas hasta el momento, 6 000 de las cuales se consideran endémicas nacionales<sup>2</sup>. Para el año 2020, menos del 20 % de las especies de plantas del país habían sido evaluadas para la Lista Roja nacional.

Desde el año 2015 se viene implementado una de las iniciativas de mayor envergadura de la lista roja global: la evaluación del riesgo de extinción de las más de 60 000 especies arbóreas conocidas en la actualidad (Global Tree Assessment de BGCI<sup>3</sup>). Como parte de esta iniciativa global, el Grupo de Especialistas de Plantas de Colombia (GEPC) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) realizó la evaluación de riesgo de extinción de 860 especies de árboles y arbustos entre los años 2018-2020. Para estas evaluaciones se usaron casi 15 000 especímenes aportados por 23 herbarios nacionales o disponibles en bases de datos globales. Estas evaluaciones, y las realizadas previamente por otros investigadores, se usaron para completar la lista roja de las 1255 especies arbóreas registradas como endémicas para el país. Estas evaluaciones se adicionaron al portal web de la lista roja global<sup>4</sup>, el SIB Colombia y la Resolución de especies amenazadas de Colombia. Una buena parte de las especies evaluadas son arbustos y árboles poco conocidos (por no ser usados por humanos) y en particular los arbustos han recibido poca atención en conservación, a pesar de que tienen importantes contribuciones en nuestros ecosistemas. Los servicios ecosistémicos que prestan incluyen la captura de carbono, regulación del clima y ciclos hídricos, provisión de alimento y refugio para animales y de bienes para las poblaciones humanas (alimentos, medicinas, materiales de construcción, leña, etc.).

Según la lista roja nacional, un 45 % de las especies de árboles y arbustos endémicos del país (566 especies) se consideran en alguna categoría de riesgo de extinción, la mayoría de ellas en la región Andina. Las especies que no están en riesgo de extinción presentan en su mayoría poblaciones saludables dentro de Parques Nacionales Naturales y otras áreas protegidas nacionales, lo que demuestra la importancia de la gestión del Sistema Nacional de Áreas Protegidas para la conservación de especies en el país. En cuanto a las especies en riesgo de extinción, tanto las áreas protegidas como las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) pueden realizar importantes aportes a su conservación, promoviendo acciones a nivel regional para proteger sus hábitats, hacer un uso sostenible de las especies con importancia socioeconómica e implementar

programas de reintroducción si son necesarios (en colaboración con actores como Jardines Botánicos y ONGs de conservación).

Las listas rojas, además de priorizar las especies que requieren mayor atención en conservación, proveen información crucial para la planificación de las acciones de conservación. Las fichas de las especies que se realizan para la “Lista Roja de las Plantas de Colombia” (un importante componente de la “Estrategia Nacional de Conservación de Plantas”) compilan toda la información existente para una especie y detallan la distribución geográfica de las poblaciones y las amenazas específicas en los territorios con sus causas subyacentes. Esta información puede ser usada para que tomadores de decisiones (en las CAR, los entes territoriales, ONGs, etc.) identifiquen poblaciones con amenazas en sus jurisdicciones y diseñen estrategias efectivas para enfrentar las causas de esas amenazas. El proyecto de lista roja de los árboles y arbustos endémicos de Colombia representa un importante avance en la planificación para la conservación de plantas del país y hace una considerable contribución a una iniciativa global de conservación de plantas liderada por BGCI (Botanic Gardens Conservation International<sup>5</sup>).

Texto al lado del mapa.

La mayoría de nuestras especies arbóreas endémicas se distribuyen en las regiones Andina y Pacífica. Los departamentos de Antioquia, Valle de Cauca, Chocó, Cundinamarca, Cauca y Santander tienen los mayores números de especies de árboles y arbustos endémicos (aunque es importante tener en cuenta que pueden existir sesgos de muestreo). Los departamentos en los Andes tienden a presentar una mayor cantidad de especies arbóreas endémicas amenazadas, principalmente por la drástica destrucción y degradación de los bosques en esta región. Los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca, Santander y Cundinamarca presentan el mayor número de especies arbóreas endémicas amenazadas de extinción.

#### BIBLIOGRAFIA:

1. Antonelly A. (editor), 2020. State of the World's Plants and Fungi 2020. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible en: <https://doi.org/10.34885/172>
2. Bernal R., Gradstein S.R. & Celis M. (editores), 2019. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>
3. IUCN GTSG & BGCI - Global Tree Assessment: <https://globaltreeassessment.org/>
4. IUCN - Global Red List of Species: <https://www.iucnredlist.org/>

5. Botanic Gardens Conservation International: <https://www.bgci.org/>

## SALIDAS GRÁFICAS:

Libro:

**Salida 1.** Mapa del número de especies arbóreas endémicas y de especies arbustivas endémicas amenazadas por área de jurisdicción, por CAR

**Salida 2.** Gráfico del número de especies de árboles y arbustos endémicos de Colombia en las categorías de lista roja (se anexa una gráfica con sus datos de base en formato de excel).

**Salida 3.** Datos relevantes generales del número de sp totales

**Salida 4.** Dos ilustraciones de una especie característica de las categorías LC, NT, VU, EN, CR de especies arbóreas endémicas (5 especies en total), cada una con un recuadro resaltando datos de interés de la especie y su estado de conservación. Estas ilustraciones serían realizadas por el equipo RET, si se acuerda algo al respecto.

árbol

nombre vernacular: Ceiba barrigona

nombre científico: *Cavanillesia chicamochae*

categoría de amenaza: EN

texto

La Ceiba barrigona (*Cavanillesia chicamochae*) es un árbol endémico de Colombia, las poblaciones conocidas se encuentran en el Cañón del Río Chicamocha (Santander) sobre la Cordillera Oriental. Esta especie se encuentra amenazada porque sus poblaciones se encuentran en parches de hábitat pequeños, aislados y muy perturbados por actividades humanas. Otra de sus grandes amenazas ha sido la introducción de ganado caprino en su hábitat, lo que impide que las plántulas de este árbol se desarrollen.

arbusto

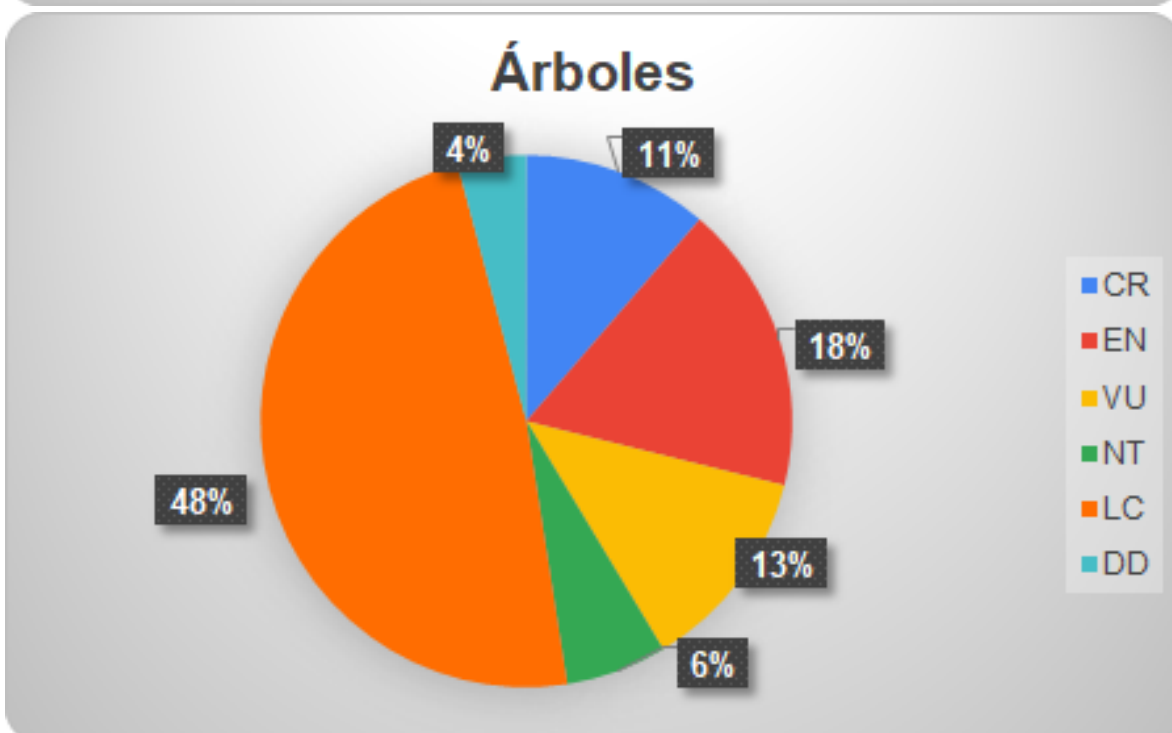
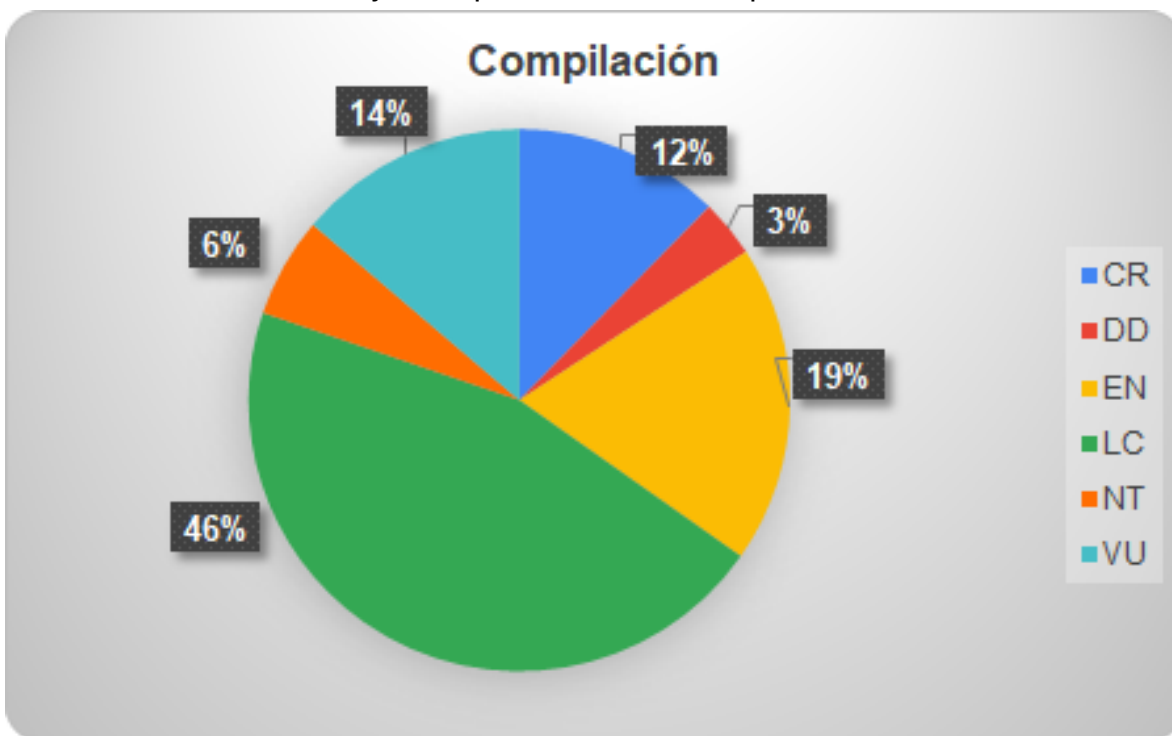
nombre vernacular

nombre científico: *Aphelandra taborensis*

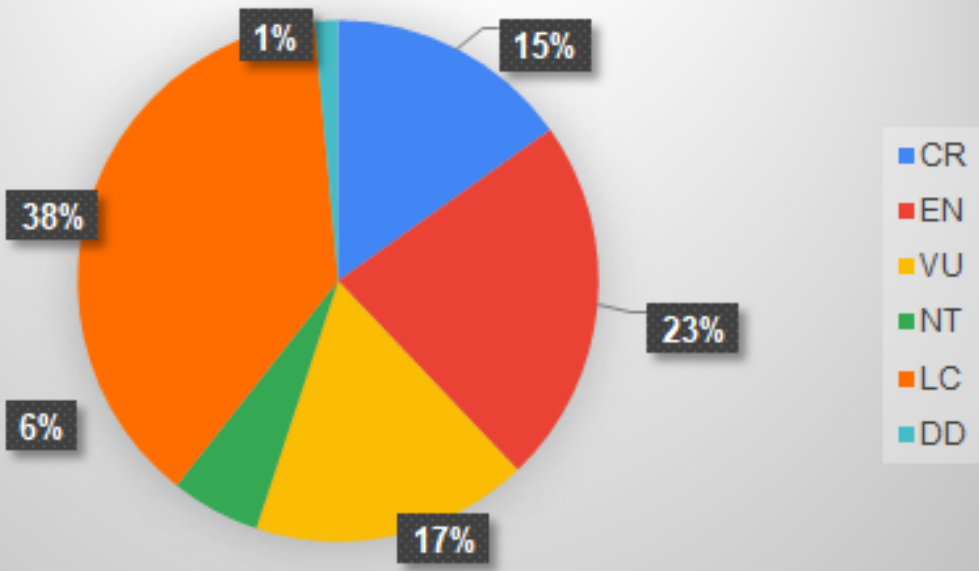
categoría de amenaza: CR

texto

*Aphelandra taborensis* es un arbusto endémico de Colombia, conocido solamente de una localidad en el municipio de Trujillo (Valle del Cauca), la cual se encuentra por fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del país. Actualmente, esta localidad está siendo deforestada y degradada por actividades humanas como la ampliación de la frontera agropecuaria (ganadería y cultivos) y la construcción de infraestructura como vías y la ampliación de centros poblados.



# Arbustos



## **Análisis de vacíos geográficos como herramienta para la gestión territorial de la biodiversidad**

Una mirada desde las colecciones del Instituto Humboldt

### DESTACADO:

Las colecciones biológicas son la biblioteca de la biodiversidad y mediante la identificación de los vacíos de representación apoyan la planificación, el manejo, la consolidación de inventarios y la construcción de estrategias para su conservación.

### AUTORES :

Kevin G. Borja-Acosta (kborja@humboldt.org.co), Elkin Alexi Noguera (enoguera@humboldt.org.co), Orlando Acevedo-Charry (oacevedo@humboldt.org.co), Sebastián Cifuentes-Acevedo (scifuentes@humboldt.org.co), Amalia Díaz (cdiaz@humboldt.org.co), Carlos DoNascimento (cdonascimento@humboldt.org.co), Carolina Gómez-Posada (cgomez@humboldt.org.co), Luis Miguel Leyton (lleyton@humboldt.org.co), Julián Lozano-Flórez (alozano@humboldt.org.co), Ángela M. Mendoza-Henao (amendoza@humboldt.org.co), Daniela Murillo-Bedoya (dmurillo@humboldt.org.co), Jhon Cesar Neita-Moreno (jneita@humboldt.org.co), David Ocampo (docampo@humboldt.org.co), Nicolás Reyes-Amaya (nreyes@humboldt.org.co), Socorro Sierra (msierra@humboldt.org.co), Eduardo Tovar-Luque (etovar@humboldt.org.co), Andrés Acosta-Galvis (aacosta@humboldt.org.co)

### TEXTO:

Un país altamente diverso, como Colombia<sup>1-4</sup>, requiere información y herramientas de carácter técnico y científico que permitan orientar la generación de políticas apropiadas para la caracterización, conservación, restauración y manejo de conflictos socioambientales en áreas silvestres, rurales y suburbanas. Las colecciones biológicas aportan conocimiento científico esencial y evidencian vacíos de información sobre la diversidad biológica a nivel orgánico y molecular, que pueden orientar la toma de decisiones y la priorización de investigaciones para la gestión territorial de la biodiversidad.

La identificación de vacíos de información posibilita resaltar áreas cuyo común denominador es la ausencia de datos, lo que resulta muy informativo a nivel de

regiones naturales, donde las distintas realidades socio-ambientales requieren decisiones informadas y orientadas de manera diferencial. De acuerdo con información obtenida de las colecciones biológicas del Instituto Humboldt<sup>5,6</sup>, cerca del 70% de los registros corresponde a especies distribuidas en la región Andina, principalmente en localidades situadas en la región central de las cordilleras Oriental (Cundinamarca, Boyacá y Santander) y Central (Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda), junto con el piedemonte orinocense y, en menor proporción, localidades en el Macizo Central Colombiano, siendo los registros derivados del Herbario FMB los que aportan más del 60% de los registros. A pesar de que la biodiversidad de la región andina parece bien estudiada, existen zonas que aún requieren atención, como el Catatumbo, las serranías de San Lucas y Perijá, el alto Magdalena, la vertiente occidental de la cordillera Occidental y las estribaciones premontanas asociadas a la cuenca Amazónica.

En contraste con la región andina, el aporte de registros de colecciones provenientes de otras regiones naturales, pertenecientes a las tierras bajas de la Amazonía, Caribe, Orinoquía y Pacífico, junto con sus sistemas hidrográficos asociados<sup>3,7</sup>, presentan una representatividad baja, resaltando importantes vacíos de información, lo que permite identificar, por ejemplo, a los grupos biológicos de Anfibios, Mamíferos, Aves (huevos), Reptiles e Invertebrados (Insectos e invertebrados no artrópodos), que se encuentran pobre o nulumamente representados en estas zonas. Hay que precisar que los vacíos significativos de información identificados aquí, no abarcan en algunos casos la totalidad de estas regiones; destacando como menos representadas por ejemplo las zonas del suroriente del Orinoco (al sur del Vichada y oriente del Meta); la península de la Guajira y la región suroriental en la región Caribe; casi la totalidad de las tierras bajas en la Amazonia; y de forma consensuada, la menor representatividad en las colecciones corresponde a las tierras bajas del Pacífico.

Este resultado ofrece el primer paso hacia una planificación del territorio a la luz del conocimiento primario de la diversidad biológica, para que ésta se convierta en el eje central que articule un desarrollo sustentable con mejor relacionamiento social y natural en Colombia.

#### BIBLIOGRAFÍA:

<sup>1</sup>Acosta A.R. 2016. Los anfibios en Colombia: Ranas, sapos, cecilias y salamandras. En: Gómez, M.F., Moreno, L.A., Andrade, G.I. y Rueda, C. (Eds). Biodiversidad 2015. Estado y Tendencias de la Biodiversidad Continental de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D. C.

<sup>2</sup>Avendaño, E. J., Bohórquez, C.I., Rosselli, L., Arzuza-Buelvas, D., Estela, F. A., Cuervo, A. M., Stiles F. G. y Renjifo, L.M. 2017. Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty & Brown (1986). *Ornitología Colombiana*. (16), Pp. 1-83. ISSN: 1794-0915. Disponible en <https://asociacioncolombianadeornitologia.org/wp-content/uploads/2018/10/16eA0101-83.pdf>

<sup>3</sup>DoNascimento, C., G. A. Herrera-R., J. A. Maldonado-Ocampo, E. E. Herrera-Collazos, E. Agudelo, C. A. Ardila Rodríguez, L. F. Jiménez-Segura, C. A. Lasso, L. M. Mesa S., J. I. Mojica, A. Ortega-Lara, S. Prada-Pedrerros, M. I. Ríos, R. Ríos Herrera, J. S. Usma Oviedo y F. A. Villa-Navarro. 2018. Peces de agua dulce: El creciente conocimiento sobre el patrimonio íctico de Colombia. Ficha 102. Pp. 11. En: Moreno, L. A., C. Rueda y G. I. Andrade (eds.). Biodiversidad 2017. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. ISBN: 978-958-5418-35-6. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/34619>.

<sup>4</sup>Hernández-Camacho, J., A. Hurtado G., R. Ortiz Q. y Walschburger, T. 1992. Unidades biogeográficas de Colombia. Pp. 105-151. En: Halffter, I. G. (Ed.), *La Diversidad Biológica de Iberoamérica*. Acta Zoológica Mexicana, Instituto de Ecología, A.C. México. ISBN: 968-7213-31-0.

<sup>5</sup>Arbeláez-Cortés, E., Acosta-Galvis, A.R., DoNascimento, C., Espitia-Reina, D., González-Alvarado, A., y Medina, C.A. 2017. Knowledge linked to museum specimen vouchers: measuring scientific production from a major biological collection in Colombia. *Sciencimetrics*. 112(3), Pp 1323-1341. ISSN: 1588-2861.

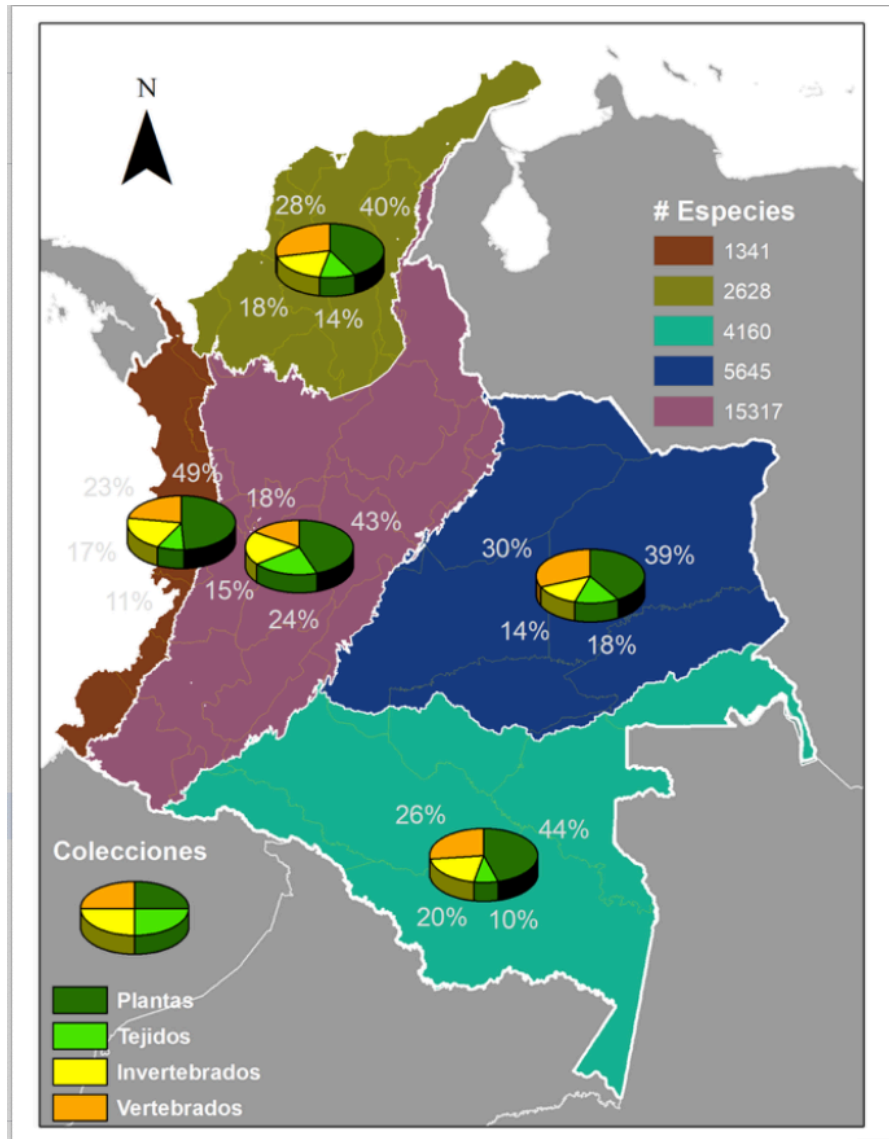
<sup>6</sup>Borja-Acosta, K.B., Díaz, A., Murillo-Bedoya, D., Acevedo-Charry, O., DoNascimento, C., Lozano-Florez, J., Cesar Neita, J., Ocampo, D., Albornoz-Garzón, J.G., Mendoza-Cifuentes, H., Tovar-Luque, E., Acosta-Galvis, A.R, Miguel Leyton, L., Arias, A., Cifuentes, S., Díaz, J., Espitia, D., Montaña, C., Ospina-Larrea, A.M., Robles, A., Robles, J., Sierra-Buitrago, S., Torres, E., Torres, M. y Gómez-Posada, C. 2020. Conocimiento e innovación en las colecciones biológicas del Instituto Humboldt. Pp. 92. En: Moreno, L. A. & Andrade, G. I. (Eds.). Biodiversidad 2019. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

<sup>7</sup>DoNascimento, C. y Borja Acosta K.G. 2019. IAvH-P Freshwater fish collection of the Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Colombia. *Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia*. 129, Pp 29-31. ISSN 1808-1436. Disponible en [https://www.sbi.bio.br/images/sbi/boletim-docs/2019/outubro\\_129.pdf](https://www.sbi.bio.br/images/sbi/boletim-docs/2019/outubro_129.pdf)

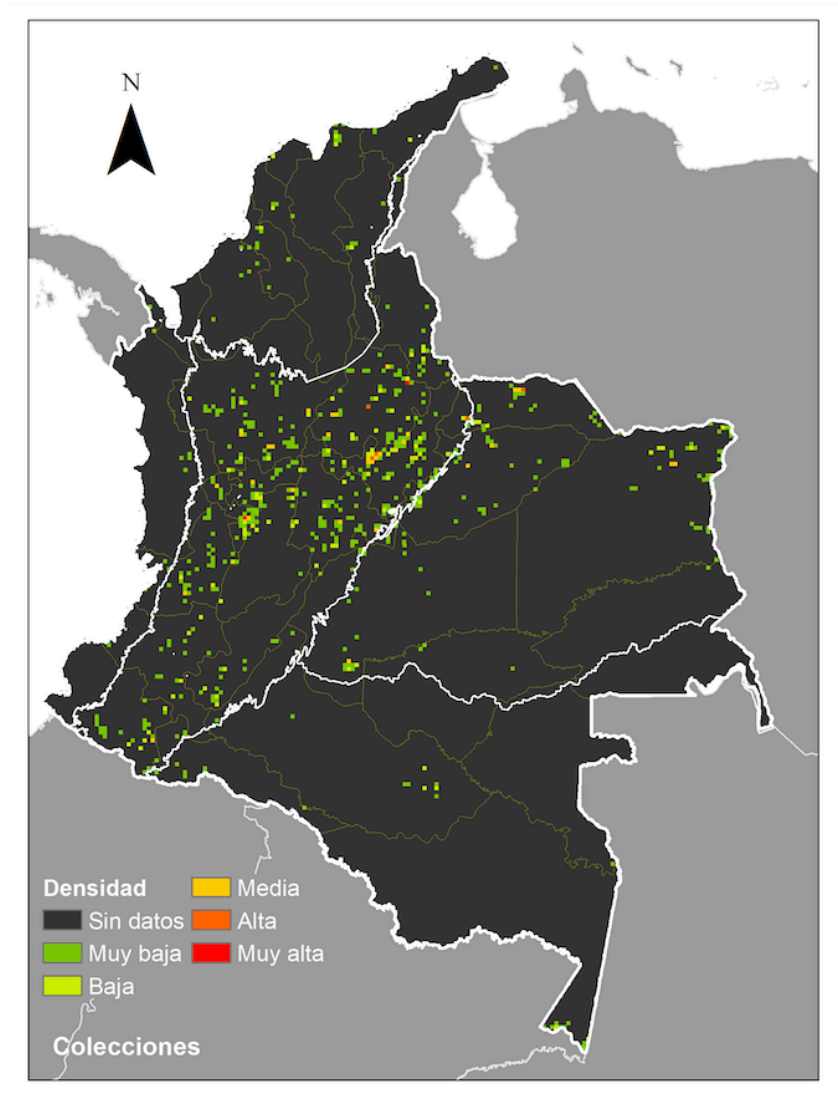


# SALIDAS GRÁFICAS:

Salida 1. Especies por colección biológica por región natural



## Salida 2. Densidad de registros biológicos



## Aporte de las ciencias sociales a la investigación socioecológica en el instituto Humboldt

### DESTACADO:

La investigación socioecológica en el Instituto ha ampliado su capacidad científica, madurado conceptual y metodológicamente aportando a la gestión de la biodiversidad y la transición hacia la sostenibilidad. Empero, persiste la necesidad de una integración orgánica de la investigación interdisciplinaria y transdisciplinaria al quehacer institucional.

### AUTORÍAS:

Omar Ruíz-Nieto, historiador ambiental

Talía Waldrón, investigadora Instituto Humboldt

Olga Lucía Hernández-Manrique, investigadora Instituto Humboldt

### AGRADECIMIENTOS

Aída Giraldo, Alejandra Osejo, Alexander Rincón, Brigitte Baptiste, Carlos Tapia, Claudia Villa, Felipe García, José Antonio Gómez, Klaudia Cárdenas, Mónica Gallego, Paula Ungar & Rafael A. Parra.

### TEXTO:

La intensidad, escala y rapidez con que la humanidad ha degradado los ecosistemas en el siglo XX no tiene precedentes<sup>1</sup>. Los efectos de la actividad humana en el funcionamiento natural del planeta permiten que científicos de múltiples disciplinas adopten el término geológico Antropoceno para denominar esta época<sup>2</sup>. La sociedad colombiana no ha sido ajena a los debates internacionales sobre el medio ambiente y las consecuencias de la acción humana sobre la biodiversidad<sup>3</sup>.

Articulado estrechamente a la implementación del Convenio de Diversidad Biológica -CDB-, el Instituto Humboldt cimentó su labor en el conocimiento, conservación, uso sostenible de la biodiversidad y distribución justa y equitativa de los beneficios que se derivan de la utilización de los recursos genéticos<sup>4</sup>. Situado en la interfaz ciencia y política en temas de biodiversidad y desarrollo sostenible, desde sus inicios generó conocimientos para comprender las interacciones entre los sistemas sociales y ecológicos. De ahí que desde **sus inicios** el Instituto haya contado con un

programa líder en investigaciones sociales y económicas articuladas en un enfoque socioecológico, hoy Ciencias Sociales y Saberes de la Biodiversidad.

En un cuarto de siglo, el programa se ha preguntado desde temas relacionados con la conservación y los usos sostenibles de la biodiversidad y ha transitado hacia cuestionamientos sobre la gestión y la sostenibilidad de los paisajes en el territorio continental. Para ello han estudiado paisajes rurales en la Orinoquia, el Caribe y los Andes colombianos, pasando por páramos, humedales, bosques andinos, secos, húmedos tropicales, en temas cómo bionegocios, socioecosistemas, sistemas de conocimientos, medios de vida, sistemas de gobernanza, servicios ecosistémicos, conflictos socioambientales, entre otros. En el camino, el programa ha incorporado nuevas perspectivas teóricas y metodológicas actualizando sus marcos de análisis nutriendo discusiones y abordajes. El resultado de este trabajo ha generado estudios que proporcionan conocimientos tanto teóricos, como prácticos para la toma de decisiones con criterios socioecológicos ante los problemas ambientales del país con las investigaciones en páramos, humedales y bosque seco. Estos esfuerzos se sustentan en la comprensión de que el desarrollo de las relaciones entre la gente y el entorno están fundadas en interacciones continuas, dinámicas y cambiantes que permiten y limitan las estrategias de gestión de la biodiversidad de las comunidades<sup>5</sup>.

El Instituto ha demostrado que se pueden obtener conocimientos más completos si diferentes disciplinas científicas unen fuerzas en la búsqueda por analizar los problemas ambientales. Sin embargo, actualmente persiste el desafío de cerrar la brecha entre las ciencias naturales y sociales. A partir de información proveniente de investigadores actuales y que han pasado por el Instituto, se evidencia la necesidad de una integración más orgánica de la investigación interdisciplinaria y transdisciplinaria al quehacer institucional, que supere las respuestas modestas o meramente retóricas. Ello contribuiría a proporcionar bases científicas más sólidas e integrales, que ofrecen conocimientos útiles para la gestión de la biodiversidad y la transición hacia la sostenibilidad.

#### REFERENCIAS:

1. McNeill, J. (2003). Algo nuevo bajo el sol: Historia medioambiental del mundo en el siglo XX. Alianza.
2. Malhi, Y. (2017). The Concept of the Anthropocene. *Annual Review of Environment and Resources*, 42(1), 77-104. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102016-060854>

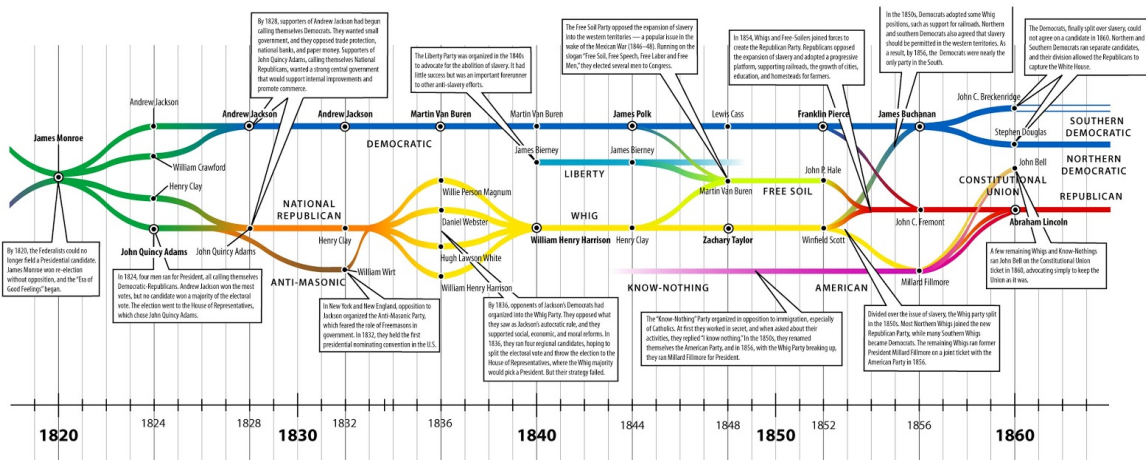
- Carrizosa Umaña, J. (2008). Instituciones y ambiente. En M. Rodriguez Becerra (Ed.), *Gobernabilidad, instituciones y medio ambiente en Colombia* (pp. 1-64). Foro Nacional Ambiental.
- Instituto Humboldt. (2020). *Acercas del Instituto* [Institucional]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Investigación en biodiversidad y servicios ecosistémicos para la toma de decisiones. <http://www.humboldt.org.co/es/instituto/que-hacemos/acercas-del-instituto>
- Andrade, G., Chaves, M. E., Corzo, G., & Tapia, C. (2018). *Transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad. Gestión de la biodiversidad en los procesos de cambio en el territorio continental colombiano. Primera aproximación*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

### SALIDAS GRÁFICAS:

Salida 1. Línea de tiempo de Proyectos, publicaciones y programas y líneas

| Año | Gobierno nacional          | Ministerio de Ambiente | Período   | Dirección           |
|-----|----------------------------|------------------------|-----------|---------------------|
|     | General Instituto Humboldt | Período                | Programa  | Coordinación        |
|     | nacional e internacional   | Contexto institucional | Proyectos | Contexto destacados |
|     | Publicaciones destacadas   |                        |           |                     |

Salida 2. Ilustración que evidencia el cambio en los enfoques y sobre la cual se una con la línea del tiempo



Salida 3. Estadísticas descriptivas del programa investigadores/profesión/género

## Biodiversidad cavernícola de Colombia

Conocimiento, uso y conservación

### AUTORES:

Yaneth Muñoz-Saba (1) y Carlos A. Lasso (2)

Profesora asociada, instituto de ciencias naturales, universidad nacional de colombia [ydmunozs@unal.edu.co](mailto:ydmunozs@unal.edu.co)

Instituto de investigación de recursos biológicos alexander von humboldt [lasso@humboldt.org.co](mailto:lasso@humboldt.org.co)

### TEXTO:

¿Qué son los ecosistemas subterráneos?

Los ecosistemas subterráneos son las cuevas, cavernas, grutas, y diferentes geoformas asociadas a estas como los sumideros, las simas y los valles ciegos, entre muchas otras. En Colombia hay cuevas y cavernas de origen cárstico (kárstico) o de calizas, de areniscas y marino, principalmente.

### Importancia

Colombia cuenta con una gran riqueza de geoformas subterráneas entre cavernas, cuevas, hoyos y/o simas en todo el territorio continental e insular. La importancia de estos sistemas subterráneos radica en su contribución como hábitat de especies clave para el mantenimiento de procesos ecológicos y, sobre todo, agroecológicos, además de los servicios ecosistémicos que brindan. Los bosques tropicales y los sistemas productivos basados en especies nativas dependen para su reproducción y persistencia de los aportes de los murciélagos y los guácharos (ave cavernícola), entre otros, que contribuyen con los procesos de dispersión de semillas, polinización y control biológico de insectos (algunas posibles plagas para los humanos o los cultivos). Estos ecosistemas prestan una serie de servicios o beneficios que muchas veces no identificamos o reconocemos, como la depuración o disponibilidad de aguas, los beneficios económicos y sociales que brinda a las comunidades relacionado con su atractivo escénico, el cual se complementa con las posibilidades deportivas y ecoturísticas que brinda la exploración subterránea. Es decir, contribuyen en los denominados servicios ecosistémicos. Pero estos ambientes están muy amenazados debido a la contaminación de las fuentes de agua, al

vandalismo, al turismo incontrolado y a la explotación artesanal de mármoles y calizas, entre otros.

Tipos y distribución de cuevas, cavernas, grutas, simas, hoyos y demás geoformas en Colombia

De acuerdo a su ubicación o localización actual y su origen (Cano & Martínez 1999) las cuevas y/o cavernas de Colombia se pueden clasificar en dos grandes grupos: terrestres y acuáticas. Estas se originan ya sea por disolución de rocas como las calizas, lutitas, y yeso fundamentalmente, proceso conocido como karstificación o karst; o por la erosión de las rocas por la nieve, lluvia, viento o la erosión fluvial (ríos subterráneos fundamentalmente); y por enfriamiento por lava volcánica (tubos de lava).

Las cuevas asociadas con el agua, pueden ser euhalinas, tienen una salinidad de 35 ppm; anquihalinas o salobres, presentan una mezcla de aguas de mar y dulces; y las limnéticas que son cuevas de agua dulce exclusivamente y están inundadas, total o parcialmente.

Considerando esta aproximación y otros elementos de tipo geológico, paleohidrográfico y biogeográfico, se podrían reconocer en Colombia los siguientes tipos generales de cuevas, cavernas, simas, hoyos y otras geoformas:

1. Cuevas kársticas (de caliza): son las más abundantes y comunes en toda la región andina, dentro de estas biogeográficamente se encuentran:
  1. Cerros y serranías de la Guajira
  2. Sierra Nevada de Santa Marta
  3. Serranía de Perijá
  4. Cordillera Cundi-boyacence - Santandereana
  5. Catatumbo
  6. Cordillera de los Picachos
  7. Piedemonte oriental-medio de la cordillera oriental (región Orinoquía)
  8. Piedemonte oriental-alto de la cordillera oriental (región Amazonia)
  9. Valle medio del río Magdalena
  10. Valle alto del río Magdalena
  11. Valle alto del río Cauca
  12. Serranías de Bolívar, Córdoba, Sucre
  13. Suroriente Antioqueño
  14. Montañas de la cordillera central
  15. Montañas al sur de Colombia, parte de la cordillera real o central y nudo de Pasto en el norte de la cordillera de los Andes
  16. Serranías y cerros del Chocó biogeográfico

2. Cuevas cuarcíticas (se forman en areniscas y rocas cuarcíticas): están restringidas a las formaciones geológicas y rocosas del escudo guayanés. Es el caso de las de la serranía de chiribiquete, serranía de la lindosa, sierra de la macarena y la formación araracuara.
3. Cuevas glaciares o de hielo: hay duda sobre su presencia en Colombia tras la desaparición de muchos glaciares. Es probable que se registren en toda la región andina en las regiones paramunas; como en la sierra nevada del Cocuy.
4. Cuevas sumergidas y/o semi-sumergidas (continentales y/o marinas): se consideran a los sistemas subterráneos de agua salada o salobre, euhialinos o anquialinos. Registrados en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, parte costera del Caribe y Pacífico.

#### Avances en el conocimiento

Se han publicado más de 275 documentos a lo largo de 55 años, desde 1853 hasta el 2020, entre artículos científicos, capítulos de libros, libros, resúmenes de congresos e informes técnicos referidos a inventarios espeleológicos, arqueología, biología, conservación, geología, importancia médica, paleontología, topografía, turismo y legislación y normas técnicas. Estos se han realizado en los departamentos de Amazonas, Antioquia, Bolívar, Boyacá, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Meta, Norte de Santander, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Santander, Sucre y Tolima, principalmente (ver referencias citadas).

#### Cavernas de Colombia en cifras

Se registran con certeza a la fecha más de 360 cuevas, cavernas, grutas, hoyos, simas y demás geofomas asociadas con los sistemas subterráneos; aunque un estimado potencial sobrepasará el millar, lo que convierte al país en uno de los más diversos en Suramérica desde el punto de vista geológico y bioespeleológico (ver referencias citadas).

#### Geoformas

Cuevas, cavernas, grutas: las cuevas son cavidades naturales en la tierra que pueden estar fuera o dentro del agua. Estas cavidades pueden tener desarrollos horizontales, las *cuevas*, o desarrollos verticales, las *simas*. Las cuevas según su tamaño y forma, pueden ser llamadas *cavernas*, *cuevas*, *grutas*, denominadas así por su longitud; pueden contener salas, salones, galerías (conjuntos de salas y salones), túneles (comunican salas y salones), y pasadizos (largos o cortos) (Rodríguez-Orjuelo et al. 2013).

Dolina: depresiones circulares o elípticas formadas por procesos de disolución a partir de diaclasas y de la intercepción de las mismas. Las capas subhorizontales y el cruce de estas fracturas han sido favorables para la formación por disolución de estas geoformas, dando como resultado una topografía de conjuntos de depresiones exocársticas cerradas (Rodríguez-Orjuelo et al. 2013).



Poljé: en Colombia conocido como hoyo. Es una depresión cerrada de dimensiones grandes y cuya planta no es circular, propia del modelado cárstico. Configura una llanura enmarcada por paredes más o menos escarpadas. Tienen forma sensiblemente alargada, de anchura entre algunos centenares de metros y varios kilómetros y de longitud superior, con frecuencia de decenas de kilómetros. Es frecuente que en parte de su superficie se desarrolle una corriente fluvial, normalmente desde alguna surgencia, a menudo situada en los bordes, que desaparece a partir de un punto por un sumidero (<https://glosarios.servidor-alicante.com>).

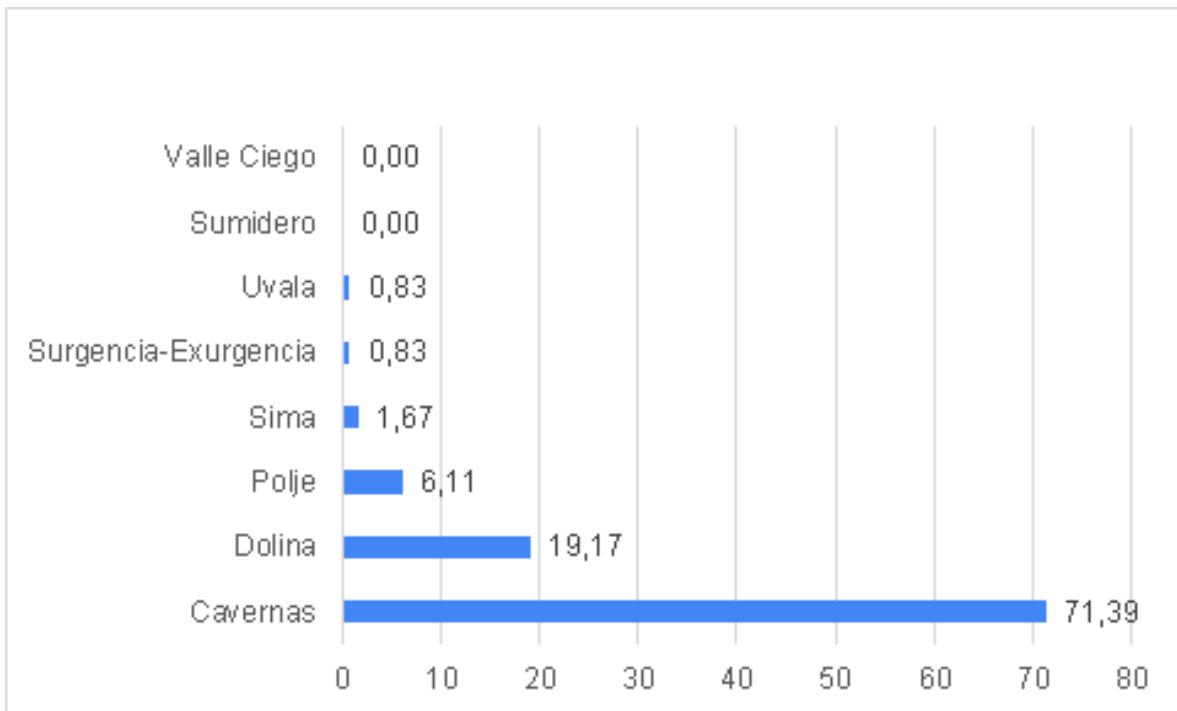
Simas: son formas verticales y abiertas que pueden alcanzar gran diámetro. Su formación se debe a controles estructurales como la intersección de diaclasas/fracturas de origen tectónico o hundimiento de dolinas (colapso) producidas por alta disolución en la zona de absorción lo que debilita el soporte físico de la dolina (rodríguez-orjuelo et al. 2013).

Sumideros: corresponde a la región donde se produce el ingreso del agua en simas y dolinas con actividad hídrica las cuales, a causa de la disolución, aumentan la capacidad absorbente de la forma cárstica conduciendo al desarrollo de un flujo direccionalmente. La absorción puede ser lenta (dolina) o muy rápida (sima); pero también puede ocurrir por fracturas con capacidad de absorber, rápidamente o bien, por áreas de disolución que desvían la corriente superficial y la conducen subterráneamente por largos y cortos trechos para devolverla a la superficie. La cantidad de sumideros desequilibra el balance hídrico en una región, afectando los procesos erosivos de disolución y de suministro de agua en la superficie (rodríguez-orjuelo et al. 2013).

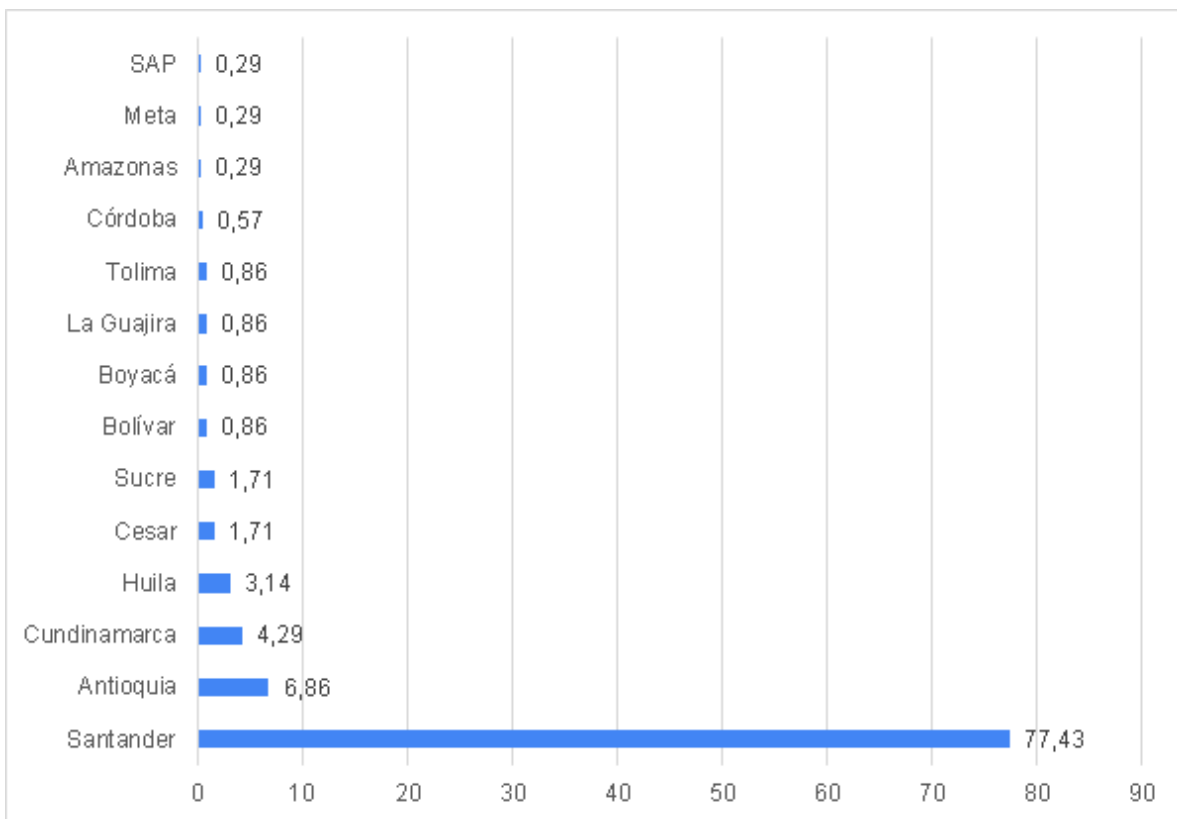
Surgencia - exurgencia: los manantiales o fugas de agua permanente o intermitente, de alto o bajo caudal, es el resultado del fracturamiento de la roca, el cual sirve como conducto de salida para los cursos subterráneos en el área cárstica: *surgencias*: entran cursos de agua que penetran en el subsuelo. *Exurgencias*: salen manaderos de agua subterránea o manantiales (rodríguez-orjuelo et al. 2013).

Uvalas: depresiones alargadas conformadas por la unión de dos o más dolinas (rodríguez-orjuelo et al. 2013).

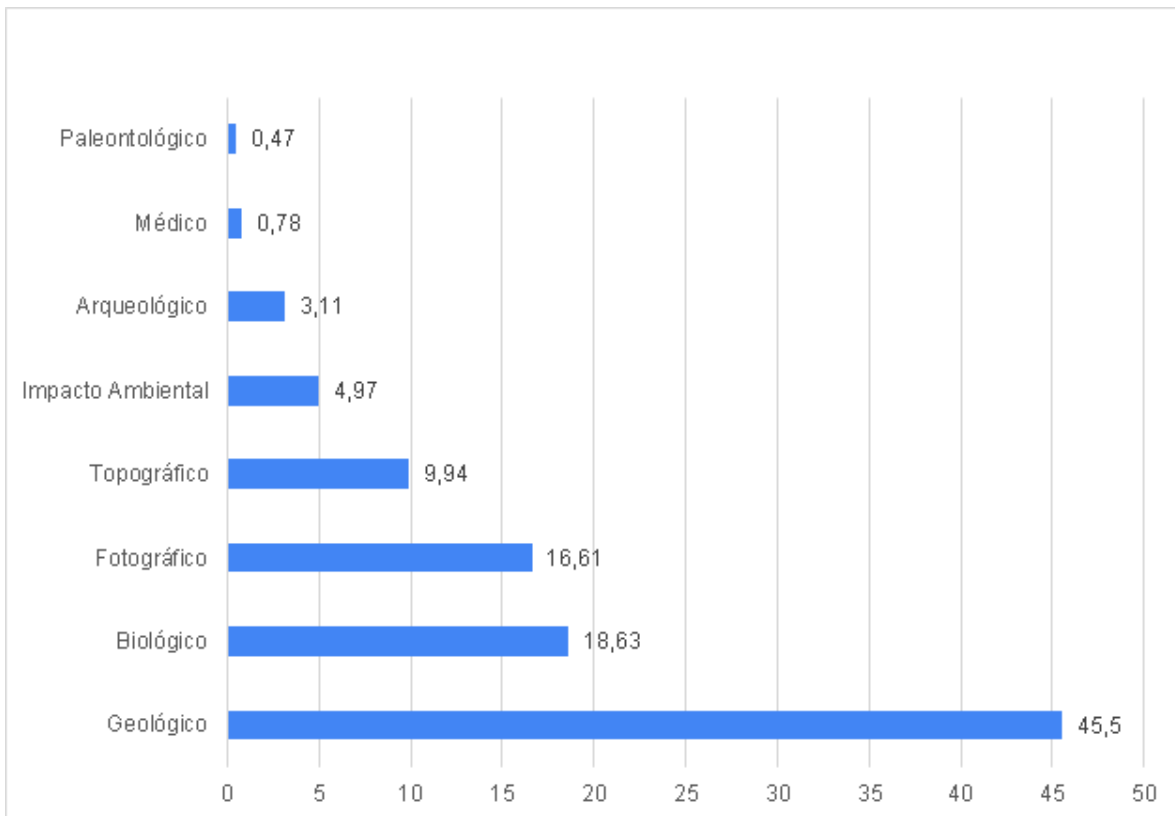
Valle ciego: valles cerrados topográficamente, con o sin flujo permanente de agua; el agua superficial desaparece en un punto del valle generando un sumidero de origen cárstico (rodríguez-orjuelo et al. 2013).



## DEPARTAMENTOS



## TEMAS



### Fauna subterránea o cavernícola

Los organismos cavernícolas o de hábitos subterráneos se clasifican desde el punto de vista ecológico (muñoz-saba & rodríguez-orjuela 2013, trajano & bichuette 2006):

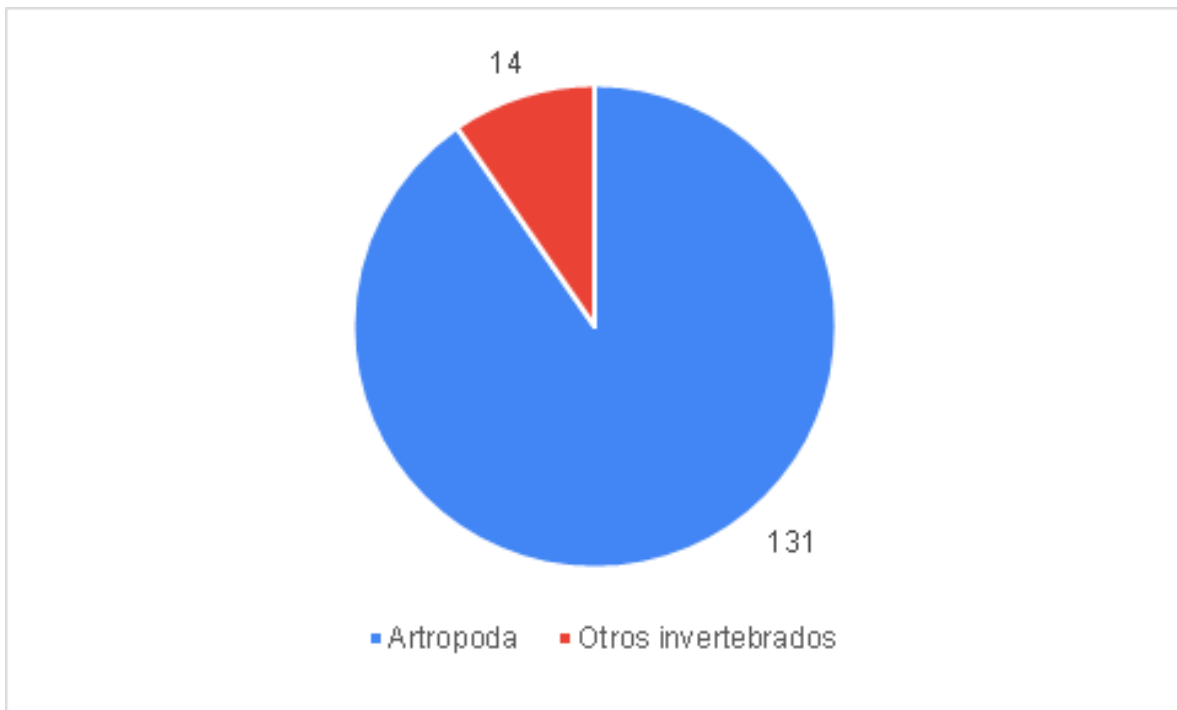
- a. Asociados. Habitan, anidan y descansan generalmente en las paredes externas de las cuevas; sólo utilizan las cuevas en busca de protección y alimento o entran accidentalmente pero no dependen de éstas. Ejemplos: aves como gallinetas de monte, halcones, guacamayas, búhos, vencejos, colibríes, cotingas; mamíferos como armadillos, murciélagos, ratones, tinajos, reptiles (lagartijas, culebras), anfibios, muchos artrópodos, en especial los insectos.
- b. Troglófilos o cavernícolas facultativos. Animales epígeos o de la superficie, que utilizan las cuevas como refugio o fuente de alimento, puede ser de forma ocasional o permanente. Ejemplos: murciélagos, peces, cangrejos, arañas, diplópodos y pseudoescorpiones., entre otros.
- c. Trogloxenos o cavernícolas ocasionales. Animales que completan su ciclo de vida en el medio subterráneo pero necesitan regresar periódicamente a la superficie (epígeo) por el alimento. Ejemplos: guácharos, murciélagos; dípteros, opiliones, macroinvertebrados acuáticos (fases larvarias).

d. troglobios o cavernícolas obligados. Especies restringidas al medio subterráneo, dependen totalmente de las cuevas donde desarrollan todo su ciclo de vida, en general con adaptaciones morfológicas y/o de coloración, también están aisladas reproductivamente. Ejemplos: peces, otros vertebrados (p. E. Salamandras en europa), invertebrados terrestres y acuáticos (estigobiota) diminutos, amblipígidos, insectos, entre otros.

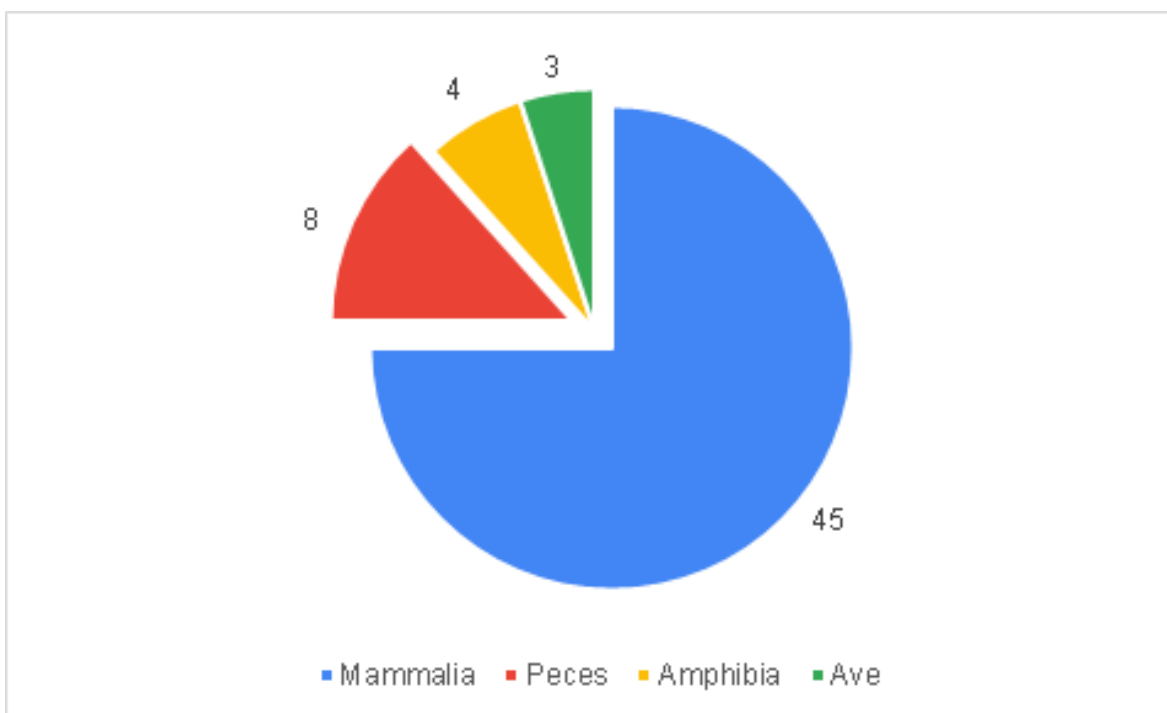
#### Riqueza cavernícola

La diversidad cavernícola del país está representada al menos por 205 taxa agrupados en 8 filos (arthropoda, amoebzoa, annelida, chordata, mollusca, nematoda, platyhelminthes, ochrophyta), 21 clases, 86 órdenes, 117 familias, 107 géneros y 79 especies y 32 morfoespecies (ver referencias citadas).

#### Artrópodos



#### Peces, anfibios, aves, mamíferos



### Cangrejos

| Clase     | Orden    | Familia            | Especie                          | Endémica | Categoría de riesgo | Troglofilo | Troglobio |
|-----------|----------|--------------------|----------------------------------|----------|---------------------|------------|-----------|
|           |          |                    | 7                                | 5        |                     | 6          | 1         |
| Crustacea | Decapoda | Pseudothelphusidae | <i>Hypolobocera bouvieri</i>     |          | No amenazada        | X          |           |
| Crustacea | Decapoda | Pseudothelphusidae | <i>Neostrengeria charalensis</i> | X        | No amenazada        | X          |           |
| Crustacea | Decapoda | Pseudothelphusidae | <i>Neostrengeria fernandezi</i>  | X        | No evaluada         | X          |           |
| Crustacea | Decapoda | Pseudothelphusidae | <i>Neostrengeria niceforoi</i>   | X        | No amenazada        | X          |           |
| Crustacea | Decapoda | Pseudothelphusidae | <i>Neostrengeria lassoii</i>     | X        | No evaluada         | X          |           |

|           |           |                    |                                  |   |               |  |   |
|-----------|-----------|--------------------|----------------------------------|---|---------------|--|---|
| Crustacea | Decapoda  | Pseudothelphusidae | <i>Neostrengeria sketi</i>       | X | En b1ab (iii) |  | X |
| Crustacea | Brachyura | Trichodactylidae   | <i>Sylviocarcinus piriformis</i> |   | No amenazada  |  | X |

### Peces

| Clase | Orden        | Familia          | Especie                              | Endémica | Categoría de riesgo | Troglofilo | Troglobio |
|-------|--------------|------------------|--------------------------------------|----------|---------------------|------------|-----------|
|       |              |                  | <b>8</b>                             | <b>8</b> |                     | <b>1</b>   | <b>7</b>  |
| Peces | Siluriformes | Trichomycteridae | <i>Trichomycterus donascimientoi</i> | X        | Vu, d1              |            | X         |
| Peces | Siluriformes | Trichomycteridae | <i>Trichomycterus latristiatus</i>   | X        | No evaluada         | X          |           |
| Peces | Siluriformes | Trichomycteridae | <i>Trichomycterus rosablanca</i>     | X        | Vu, d1              |            | X         |
| Peces | Siluriformes | Trichomycteridae | <i>Trichomycterus sandovali</i>      | X        | Vu, d1              |            | X         |
| Peces | Siluriformes | Trichomycteridae | <i>Trichomycterus santanderensis</i> | X        | Cr, b2 ab (iii)     |            | X         |
| Peces | Siluriformes | Trichomycteridae | <i>Trichomycterus sketi</i>          | X        | Vu, d1              |            | X         |
| Peces | Siluriformes | Trichomycteridae | <i>Trichomycterus spectrum</i>       | X        | No evaluada         |            | X         |
| Peces | Siluriformes | Trichomycteridae | <i>Trichomycterus uisae</i>          | X        | Vu, d1              |            | X         |

### Murciélagos

| Familia        | Especie                       | Categoría de riesgo | Categoría trófica          | Endémica | Troglofilo | Trogloxeno |
|----------------|-------------------------------|---------------------|----------------------------|----------|------------|------------|
|                | <b>42</b>                     |                     |                            | <b>1</b> | <b>33</b>  | <b>9</b>   |
| Emballonuridae | <i>Peropteryx kappleri</i>    | Lc                  | Insectívoro                |          | X          |            |
| Emballonuridae | <i>Peropteryx macrotis</i>    | Lc                  | Insectívoro                |          | X          |            |
| Mormoopidae    | <i>Mormoops megalophylla</i>  | Lc                  | Insectívoro                |          |            | X          |
| Mormoopidae    | <i>Pteronotus parnelli</i>    | Lc                  | Insectívoro                |          | X          |            |
| Phyllostomidae | <i>Anoura caudifer</i>        | Lc                  | Nectarívoro<br>-polinívoro |          |            | X          |
| Phyllostomidae | <i>Anoura cultrata</i>        | Lc                  | Nectarívoro<br>-polinívoro |          |            | X          |
| Phyllostomidae | <i>Anoura geoffroyi</i>       | Lc                  | Nectarívoro<br>-polinívoro |          |            | X          |
| Phyllostomidae | <i>Anoura luismanueli</i>     | Lc                  | Nectarívoro<br>-polinívoro |          |            | X          |
| Phyllostomidae | <i>Anoura peruana</i>         | Lc                  | Nectarívoro<br>-polinívoro |          |            | X          |
| Phyllostomidae | <i>Artibeus amplus</i>        | Dd                  | Frugívoro                  |          | X          |            |
| Phyllostomidae | <i>Artibeus lituratus</i>     | Lc                  | Frugívoro                  |          | X          |            |
| Phyllostomidae | <i>Artibeus obscurus</i>      | Lc                  | Frugívoro                  |          | X          |            |
| Phyllostomidae | <i>Artibeus planirostris</i>  | Dd                  | Frugívoro                  |          | X          |            |
| Phyllostomidae | <i>Carollia brevicauda</i>    | Lc                  | Frugívoro                  |          | X          |            |
| Phyllostomidae | <i>Carollia perspicillata</i> | Lc                  | Frugívoro                  |          | X          |            |
| Phyllostomidae | <i>Dermanura bogotensis</i>   | Lc                  | Frugívoro                  |          | X          |            |

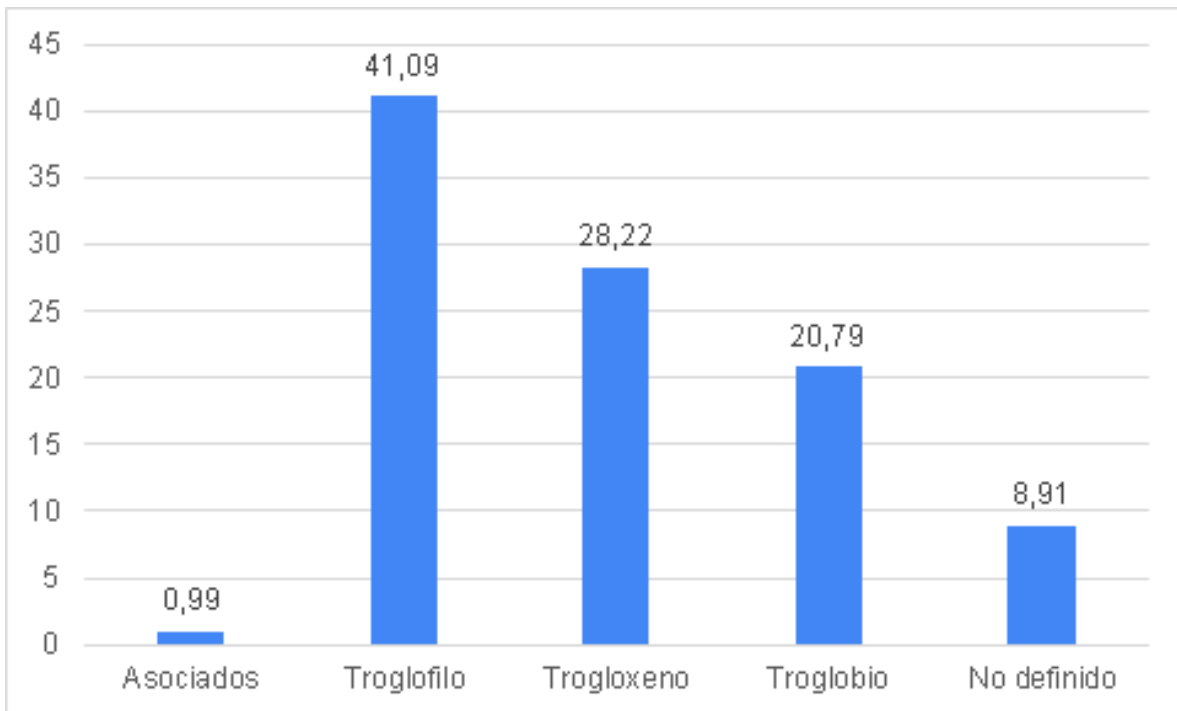
|                |                                  |    |                            |   |   |   |
|----------------|----------------------------------|----|----------------------------|---|---|---|
| Phyllostomidae | <i>Desmodus rotundus</i>         | Lc | Sanguívoro                 |   | X |   |
| Phyllostomidae | <i>Glossophaga longirostris</i>  | Lc | Nectarívoro<br>-polínívoro |   | X |   |
| Phyllostomidae | <i>Glossophaga soricina</i>      | Lc | Nectarívoro<br>-polínívoro |   | X |   |
| Phyllostomidae | <i>Leptonycteris curasoae</i>    | Lc | Nectarívoro<br>-polínívoro |   | X |   |
| Phyllostomidae | <i>Lionycteris spurrelli</i>     | Lc | Nectarívoro<br>-polínívoro |   | X |   |
| Phyllostomidae | <i>Lonchophylla robusta</i>      | Lc | Nectarívoro<br>-polínívoro |   | X |   |
| Phyllostomidae | <i>Lonchophylla thomasi</i>      | Lc | Nectarívoro<br>-polínívoro |   | X |   |
| Phyllostomidae | <i>Lonchorhina aurita</i>        | Lc | Insectívoro                |   |   | X |
| Phyllostomidae | <i>Lonchorhina marinkellei</i>   | Vu | Insectívoro                | X |   | X |
| Phyllostomidae | <i>Micronycteris megalotis</i>   | Lc | Insectívoro                |   | X |   |
| Phyllostomidae | <i>Micronycteris schmidtorum</i> | Lc | Insectívoro                |   | X |   |
| Phyllostomidae | <i>Phyllostomus discolor</i>     | Lc | Frugívoro                  |   | X |   |
| Phyllostomidae | <i>Phyllostomus hastatus</i>     | Lc | Carnívoro                  |   | X |   |
| Phyllostomidae | <i>Platyrrhinus dorsalis</i>     | Lc | Frugívoro                  |   | X |   |
| Phyllostomidae | <i>Platyrrhinus umbratus</i>     | Dd | Frugívoro                  |   | X |   |
| Phyllostomidae | <i>Platyrrhinus vittatus</i>     | Dd | Frugívoro                  |   | X |   |
| Phyllostomidae | <i>Sturnira bogotensis</i>       | Lc | Frugívoro                  |   | X |   |



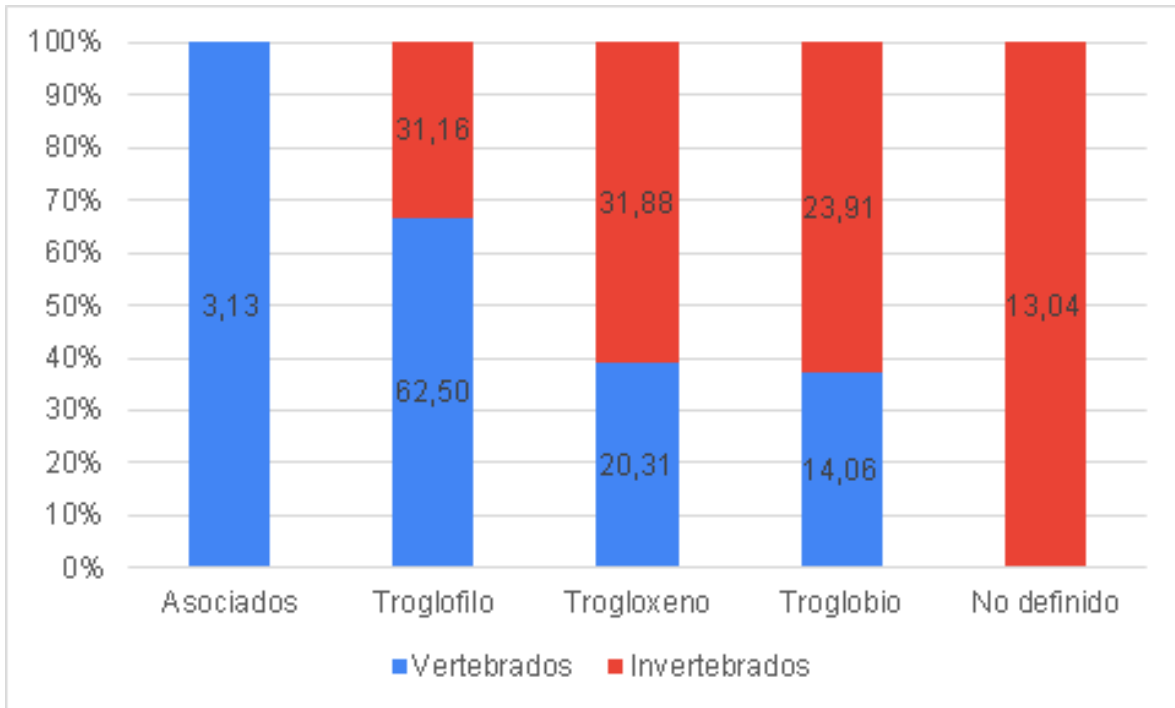
|                  |                               |    |             |  |   |   |
|------------------|-------------------------------|----|-------------|--|---|---|
| Phyllostomidae   | <i>Sturnira erythromos</i>    | Lc | Frugívoro   |  | X |   |
| Phyllostomidae   | <i>Sturnira ludovici</i>      | Lc | Frugívoro   |  | X |   |
| Natalidae        | <i>Natalus tumidirostris</i>  | Lc | Insectívoro |  |   | X |
| Vespertilionidae | <i>Eptesicus brasiliensis</i> | Lc | Insectívoro |  | X |   |
| Vespertilionidae | <i>Lasiurus blossevillii</i>  | Lc | Insectívoro |  | X |   |
| Vespertilionidae | <i>Myotis keaysi</i>          | Lc | Insectívoro |  | X |   |
| Vespertilionidae | <i>Myotis nigricans</i>       | Lc | Insectívoro |  | X |   |
| Vespertilionidae | <i>Myotis oxyotus</i>         | Lc | Insectívoro |  | X |   |
| Molossidae       | <i>Molossus molossus</i>      | Lc | Insectívoro |  | X |   |

### Clasificación ecológica de la fauna

#### Total



### Por grupo biológico



### Conservación y servicios ecosistémicos

Las cuevas y cavernas son unos ecosistemas frágiles, no son sistemas cerrados, su biota está directamente relacionada con el paisaje circundante; existiendo muchas veces una relación de mutualismo, entre la fauna que habita las cavernas y la biota (fauna y flora) externa. Algunos de los servicios ecosistémicos que proporcionan los sistemas subterráneos entre otros aspectos, dada la biota que allí se encuentra, es la regeneración de los bosques y agroecosistemas a partir de la dispersión de semillas y la polinización de las plantas; también contribuyen en el control biológico de insectos y vertebrados muchos de los cuales son plagas para los cultivos o producen afectación en la salud de los animales de corral, de granja, ganado, avicultura, animales de compañía y el humano. El guano definido como el resultado de excrementos de murciélagos y otros vertebrados como las aves cavernícolas (los guácharos), y ocasionalmente algunos anfibios y reptiles, puede estar enriquecido con otros aportes energéticos como cadáveres tanto de animales que habitan en las cuevas como de animales foráneos o el regurgitado de murciélagos y los guácharos; el guano es fuente de refugio y de alimento para muchos invertebrados que desarrollan su ciclo de vida parcial o totalmente dentro de una caverna y que son a su vez, alimento de otros organismos (muñoz-saba et al. 2013b), por todo lo anterior contribuye en la fertilización de los suelos; dentro de

los servicios ecosistémicos también está el abastecimiento de agua. Las cavernas se deben ver como un todo, es decir, los sistemas subterráneos asociados directamente con los sistemas epígeos, y así postularlo en los planes de manejo, conservación y uso, donde se debe crear conciencia para su protección.

#### Vacíos de información

El inventario de cuevas y cavernas en Colombia; la realización de estudios interdisciplinarios sistemáticos, que involucren, tanto la parte subterránea como el paisaje epígeo o circundante a estas; y trazar planes de manejo, conservación y uso, donde se cree conciencia hacia su protección.

#### Proyecto de ley de la república

El proyecto de ley “por medio de la cual se protege el patrimonio espeleológico colombiano” liderado por el senador Iván Darío Agudelo Zapata, podría tener un efecto positivo en la conservación de los sistemas subterráneos colombianos, y por ende en los servicios ecosistémicos.

La propuesta se ha construido con diversas opiniones de personas naturales y jurídicas de diferentes disciplinas. Se propone que se realice una socialización de la misma con el fin de sensibilizar a la sociedad y que la conservación de las cuevas y cavernas sea un trabajo de todos. Por lo tanto, se debe insistir en los mecanismos que conecten a los ecosistemas subterráneos con la sociedad, que debemos conservar nuestro patrimonio espeleológico, el cual incluye las características externas e internas, abióticas y bióticas de los sistemas subterráneos, en las que se incluyen las condiciones climáticas, medioambientales, geológicas, hidrológicas, biológicas, paleontológicas, arqueológicas, antropológicas, culturales y los servicios ecosistémicos asociadas con las cavidades hipógeas. Es de gran importancia la aprobación de este decreto-ley ya que es la base para la conservación de los ecosistemas subterráneos en Colombia (Congreso de la República de Colombia 2020).

#### Perspectivas y proyecciones

Plantear una estrategia nacional para el aprovechamiento y conservación de los ecosistemas subterráneos en Colombia, para lo cual se deben definir líneas base para establecimiento de un sistema de áreas protegidas de parques cársticos en Colombia, basado en la conservación y en el turismo como alternativa de desarrollo económico. Se debería plantear una metodología para evaluar y regular el turismo en las cuevas que permita el manejo y la identificación de los impactos ambientales por parte de los visitantes, en la colaboración de las autoridades del sistema

nacional ambiental. Ya existen propuestas para la aplicación de índices ambientales en el karst del oriente antioqueño (uasapud et al. 2018), que bien podrían replicarse en otras zonas del país.

La propuesta debería contener elementos que justifiquen la declaración de los ecosistemas subterráneos como áreas naturales protegidas (anp), y debería proponer las categorías que, bajo la legislación colombiana, puedan abarcar a las cuevas como anp. También debería plantear la creación de parques cársticos bajo diferentes identidades de protección según la normativa nacional. La agremiación de los parques cársticos conformaría el parque espeleológico colombiano. El documento debería dar las bases para la defensa y protección de las cuevas y cavernas, proveyendo criterios científicos y herramientas conceptuales a las autoridades ambientales a todo nivel, asegurando la participación social y teniendo en cuenta a los servicios ambientales como un capital natural valioso que es fuente de ingresos. Con el fin de facilitar el abordaje se debería trabajar con las corporaciones autónomas regionales (car's), los departamentos, municipios y la sociedad civil, y así congregar diversos actores con el fin de definir intereses individuales y colectivos tanto desde el enfoque social como el ambiental y el económico.

## Paisajes sonoros en tiempos de pandemia

### AUTORES:

Juan Sebastián Ulloa Chacón <sup>1a</sup>, Orlando Acevedo-Charry <sup>1b</sup>, Yenifer Herrera-Varón <sup>1c</sup>, Cristian Cruz-Rodríguez <sup>1a</sup>, Margarita Roa Cubillos <sup>1a</sup>, Angélica Hernández-Palma <sup>1d</sup>, Lina María Sánchez-Clavijo <sup>1a</sup>, Bibiana Gómez-Valencia <sup>1a</sup>, Cristina Romero Ríos <sup>2</sup>, Adriana Montes <sup>3</sup>, Jorge Molina <sup>4</sup>, Susana Rodríguez-Buriticá <sup>1a</sup>, Jose Manuel Ochoa-Quintero <sup>1a</sup>

Institución, Programa , Área

<sup>1</sup> Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

<sup>2</sup> Universidad EAFIT. Coordinadora del NFI en Cultura Ambiental

<sup>3</sup> La Montezca Podcast. Comunicadora social

<sup>4</sup> Universidad de los Andes. Docente investigador

<sup>a</sup> Programa Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad

<sup>b</sup> Colección de Sonidos Ambientales Mauricio Álvarez-Rebolledo IAvH-CSA

<sup>c</sup> Programa Ciencias Sociales y Saberes de la Biodiversidad

<sup>d</sup> Programa Gestión Territorial de la Biodiversidad

### DESTACADO:

La iniciativa Paisajes sonoros desde tu ventana posibilitó, por primera vez y a nivel nacional, medir los efectos de las actividades humanas en el paisaje sonoro de las ciudades. Se evidenció cómo los sonidos originados por la vida silvestre dominaron el 59 % de los registros, mientras que los sonidos originados por los humanos el 18 %. Sin embargo con el paulatino retorno a la normalidad, se detectó una reducción del 11 % para sonidos de fauna silvestre y un incremento del 60 % para sonidos de origen antrópico, evidenciando así una rápida transformación del paisaje sonoro.

Colaboradores y agradecimientos.

Listado de los participantes de la iniciativa.

### TEXTO:

A inicios del año 2020, la propagación del SARS-CoV2 obligó a cerca del 60 % de la población mundial a permanecer en un aislamiento preventivo sin precedentes<sup>1</sup>. Este escenario permitió medir los impactos de las actividades humanas en los paisajes sonoros y escuchar como nunca antes los sonidos de la naturaleza en el territorio.

Con el objetivo de mantener vigente la conexión con la biodiversidad y caracterizar cambios en los paisajes sonoros a lo largo y ancho de Colombia, el Instituto Humboldt lanzó la iniciativa de ciencia participativa ¿Cómo suena mi ciudad? Paisajes sonoros desde tu ventana. La convocatoria se realizó a través de redes sociales con un protocolo estandarizado y apoyo por parte de los investigadores para realizar la recolección de sonidos. Entre los meses de Abril y Julio, 208 ciudadanos grabaron los sonidos de su entorno usando sus celulares. En total, se recibieron 5717 registros sonoros de 90 segundos provenientes de ciudades de 48 municipios del país (<https://doi.org/10.15472/enzm9u>).

Durante el aislamiento estricto, los sonidos originados por la vida silvestre dominaron en 59 % de los registros, con una contribución especial de las aves e insectos; mientras que los sonidos originados por los humanos dominaron sólo en 18 % de los registros. Con el paulatino retorno a la normalidad, se detectó una reducción del 11 % para sonidos de fauna silvestre y un incremento del 60 % para sonidos de origen antrópico, evidenciando así una rápida transformación del paisaje sonoro<sup>2</sup>.

Sin embargo, estas respuestas no fueron uniformes para todas las ciudades. Bogotá, la ciudad más grande del país, registró el cambio más fuerte en los niveles de presión sonora (2.69 dB), mientras que en ciudades más pequeñas estos cambios fueron menores (Cali: 2.64 dB, Medellín: 1.55 dB, otras ciudades: 1.73 dB). Sorprendentemente, la percepción de estos cambios por parte de los participantes no fue directamente proporcional a los valores estimados; los habitantes de Bogotá percibieron cambios de manera similar a los de ciudades pequeñas, mientras que los habitantes de ciudades como Medellín y Cali, reportaron cambios más marcados, de acuerdo con los incrementos en los niveles de presión sonora. Los constantes niveles de ruido en la capital podrían estar enmascarando los sonidos de la fauna, socavando así nuestra capacidad de interactuar con el mundo natural.

En medio de la pandemia se experimentó un entorno sonoro más silencioso. La disminución en los niveles de ruido le permitió a los participantes apreciar la fauna y sus diversos sonidos reduciendo los niveles de estrés, brindando bienestar y promoviendo la salud física y mental<sup>3</sup>. Además, resaltó la importancia de los espacios verdes en las ciudades, no sólo como barreras sonoras<sup>4</sup>, sino como refugios para la vida silvestre y espacios para fortalecer la interacción humano-naturaleza<sup>5</sup>. Mediante el uso de transportes alternativos, el cuidado de las zonas verdes, y con un uso más consciente de los altavoces se puede reducir los niveles

de ruido y crear ambientes más sanos tanto para las personas como para la fauna silvestre<sup>6,7</sup>.

Esta iniciativa permitió, por primera vez y a nivel nacional, medir los efectos de las actividades humanas en el paisaje sonoro de las ciudades. Los resultados son un insumo importante en la planeación del desarrollo urbanístico de las ciudades, en las que se suele priorizar la infraestructura gris sobre los espacios verdes. Además, la iniciativa permitió desarrollar herramientas alternativas para sensibilizar y educar, estableciendo nuevos lazos que ayudan a fortalecer la interacción con el mundo natural, creando posibilidades para el trabajo sinérgico entre instituciones educativas y de investigación en el desarrollo de proyectos de ciencia ciudadana como estrategias pedagógicas. Pese a la pandemia y al distanciamiento social, se logró articular un número importante de voluntarios en una iniciativa que permitió la apropiación del conocimiento, y generó una línea base de información acústica de las ciudades con un enfoque participativo sin precedentes.

#### BIBLIOGRAFÍA:

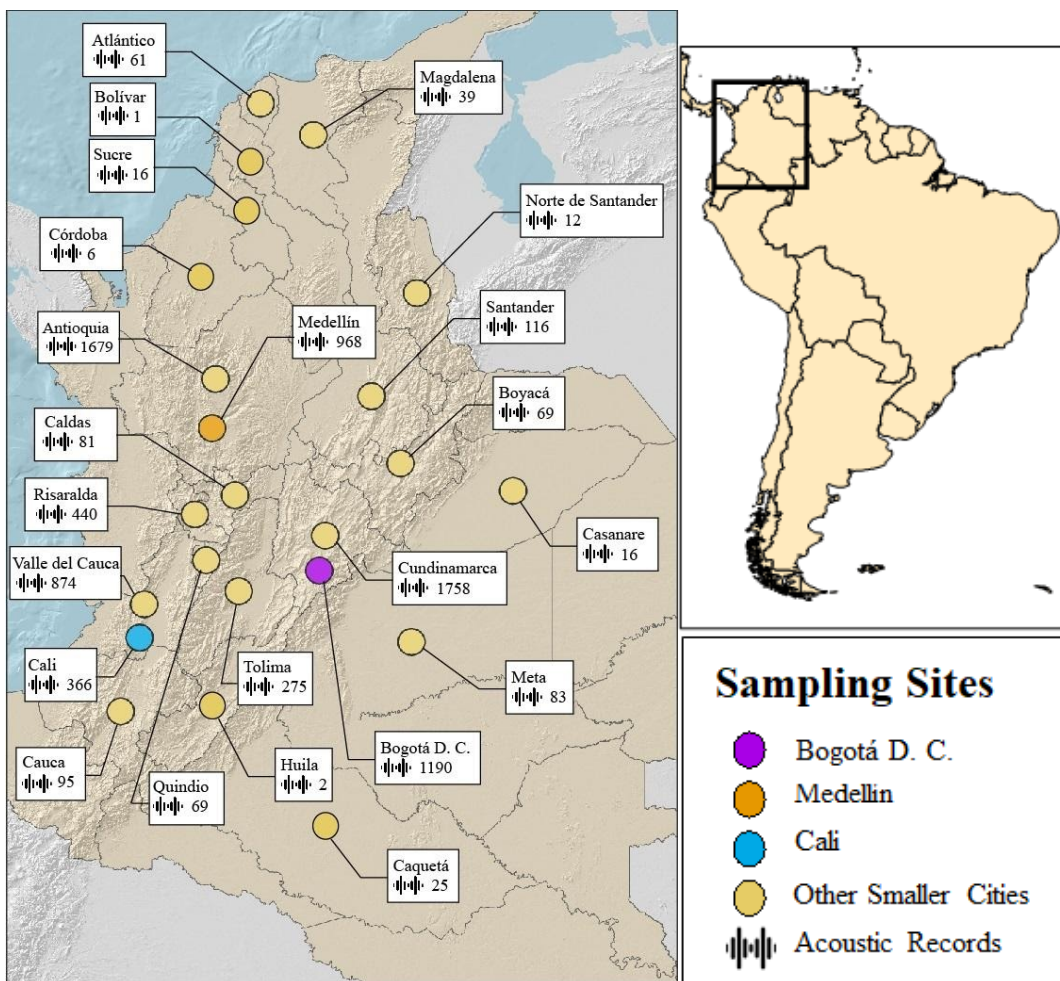
1. Bates, A. E., Primack, R. B., Moraga, P., y Duarte, C. M. 2020. COVID-19 pandemic and associated lockdown as a “Global Human Confinement Experiment” to investigate biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 248, 108665. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108665>
2. Ulloa, J., Hernández-Palma, A., Acevedo-Charry, O., Gómez-Valencia, B., Cruz-Rodríguez, C., Herrera-Varón, Y., Roa, M., Rodríguez-Buriticá, S., y Ochoa-Quintero, J. M. 2021. Listening to cities during the COVID-19 lockdown: how do human activities and urbanization impact soundscapes in Colombia?. *Biological Conservation*. 255, 108996. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.108996>
3. Aletta, F., Oberman, T., y Kang, J. 2018. Associations between Positive Health-Related Effects and Soundscapes Perceptual Constructs: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11), 2392. <https://doi.org/10.3390/ijerph15112392>
4. Maleki, K., y Hosseini, S. M. 2011. Investigation of the effect of leaves, branches and canopies of trees on noise pollution reduction. *Annals of Environmental Science*, 5(1), 3.
5. Soga, M., y Gaston, K. J. 2016. Extinction of experience: The loss of human–nature interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(2), 94–101.

6. WHO. 2011. Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe. World Health Organization. Regional Office for Europe. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/326424>

7. Shannon, G., McKenna, M. F., Angeloni, L. M., Crooks, K. R., Fristrup, K. M., Brown, E., Warner, K. A., Nelson, M. D., White, C., y Briggs, J. 2016. A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. *Biological Reviews*, 91(4), 982–1005.

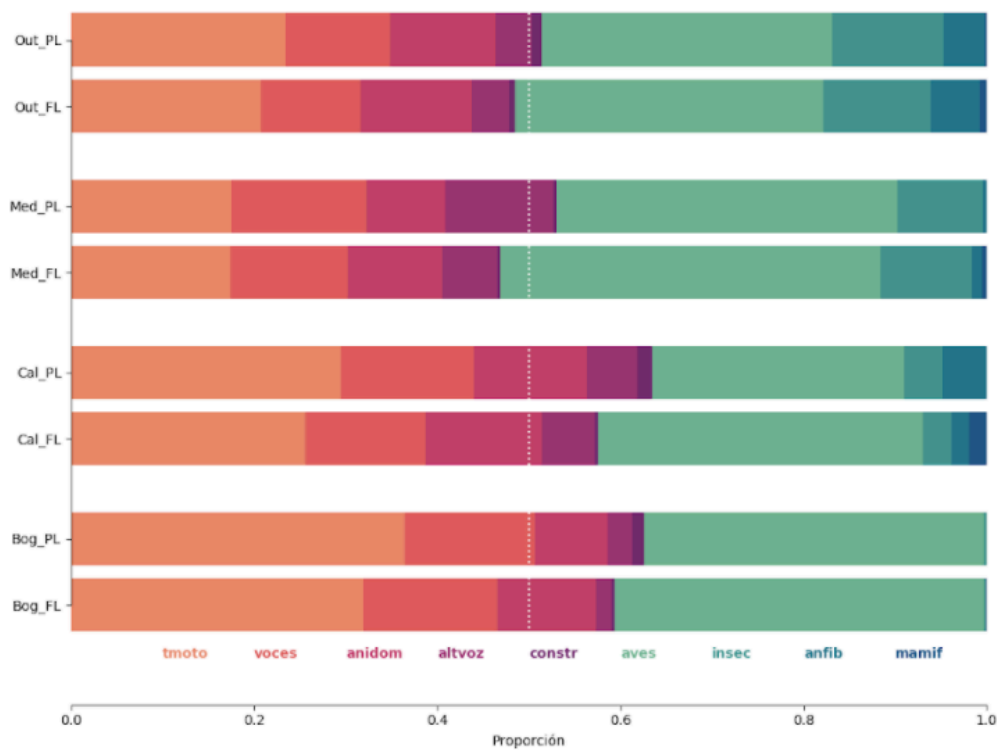
**SALIDAS GRÁFICAS:**

Salida 1. Número total de registros colectados por los 208 participantes de la iniciativa.



Salida 2. Elementos principales de los paisajes sonoros en ciudades Colombianas.





#### Texto acompañante:

La composición de los diferentes elementos del paisaje sonoro nos permitió evidenciar los efectos generados por las actividades humanas y el nivel de urbanización. Con la relajación de las medidas de aislamiento (periodo de aislamiento parcial), el aumento de actividades humanas se reflejó en una dominancia de sonidos antrópicos, en particular del transporte motorizado. Las ciudades también mostraron diferencias significativas en la composición de sus paisajes sonoros. En Bogotá los sonidos de la fauna silvestre fueron representados mayoritariamente por las aves. Mientras que en las otras ciudades se registró una mayor diversidad de sonidos silvestres, donde las ciudades más pequeñas tuvieron un mayor aporte de sonidos de otros grupos, como insectos y anfibios.

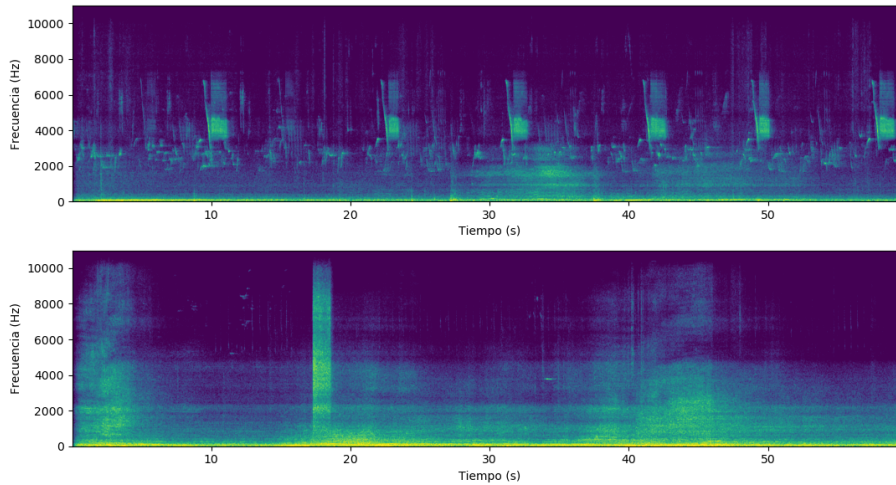
### Salida 3. Testimonio de los voluntarios sobre su participación en la iniciativa.



#### Texto acompañante:

A partir de una encuesta realizada a los participantes de la iniciativa, generamos una nube de palabras. En esta nube, el tamaño de cada palabra se relaciona con la frecuencia en la que fue mencionada. Se destaca que 'Contribuir en ciencia' fue una de las mayores motivaciones de la comunidad para participar en la iniciativa.

#### Salida 4. Espectrograma de paisajes sonoros de Bogotá durante los dos periodos de estudio.



#### Texto acompañante:

Arriba, registro tomado durante el aislamiento estricto (2020-04-15, 5:23 a.m).

Abajo, registro tomado durante el aislamiento parcial (2020-06-01, 6:01 a.m).

Autor: Alejandro Lopera.

Arriba: [H0697\\_alejandro.lopera\\_0415-0523.wav](#)

Abajo: [H2728\\_alejandro.lopera\\_0610-0601.wav](#)

## Regeneración natural en los bosques secos

Aportes para su restauración ecológica

### DESTACADO:

Visibilizar la regeneración natural en áreas previamente deforestadas como una solución basada en la naturaleza puede aportar herramientas valiosas para el manejo y recuperación de los bosques secos del país.

### AUTORES:

Daniel Garcia-Villalobos<sup>1</sup>

Andrés Avella-M<sup>2,1</sup>

Ana Belén Hurtado-M<sup>1</sup>

Marcia Carolina Muñoz<sup>3</sup>

María Natalia Umaña<sup>4</sup>

Jhon Nieto<sup>1</sup>

Viviana Salinas-V<sup>1</sup>

Álvaro Idárraga-Piedrahíta<sup>5</sup>

René López<sup>2</sup>

Natalia Norden<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

<sup>2</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas

<sup>3</sup>Universidad de la Salle

<sup>4</sup>University of Michigan

<sup>5</sup>Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín

### TEXTO:

La regeneración natural es el proceso ecológico más importante para la renovación de especies de plantas a lo largo del tiempo<sup>1</sup>, y favorece la sucesión vegetal, a través de la cual un área transformada puede recuperar su estructura y composición florística, al menos parcialmente<sup>2</sup>. La resiliencia de los bosques a las perturbaciones antrópicas depende entonces principalmente de la regeneración natural, y en este sentido, evaluar cómo los patrones de distribución y abundancia de las especies de plántulas responden a diferentes factores ambientales es fundamental para evaluar el potencial de recuperación de las coberturas<sup>3</sup>. Este conocimiento, a su vez, es sumamente valioso para informar temas de conservación y manejo porque permite

identificar la vulnerabilidad de las especies frente a los motores de cambio, así como su potencial para la restauración.

Entender cómo ocurre la regeneración natural es particularmente importante en el bosque seco colombiano, dado que es el ecosistema más amenazado del país, resultado de una constante deforestación ocurrida durante décadas. Un ejemplo de esto se da en el Valle del Magdalena, en donde tan sólo queda el 36 % del área original (130 000 ha)<sup>4</sup>, y cerca del 90 % de esta área corresponde a bosques secundarios en distintas etapas de sucesión<sup>5</sup>.

El Instituto Humboldt, en colaboración con la Universidad Distrital, estableció 12 plataformas de monitoreo de la vegetación en un gradiente sucesional con condiciones ambientales diferentes. En cada una de las plataformas se evaluó la composición de árboles, arbustos, lianas y palmas, en estados adultos y de plántula. Se registró un total de 248 especies, de las cuales 130 corresponden a adultos, 185 a plántulas y 67 están compartidas entre los dos estados de vida. Las especies mostraron una gran variación en sus patrones de distribución. Por ejemplo, el Guacharaco (*Cupania latifolia*), el Mamoncillo (*Melicoccus bijugatus*) y el Capote (*Machaerium capote*) son capaces de regenerar en un amplio rango de condiciones ambientales y de estados sucesionales. Esto sugiere que estas especies podrían ser más resistentes en ejercicios de siembra en el marco de proyectos de restauración. En cambio, el Coya (*Trichilia oligofoliolata*) y la Espintana (*Oxandra espintana*) presentaron una distribución muy restringida, regenerando únicamente en sitios muy puntuales, tal vez en respuesta a condiciones ambientales específicas o a una dispersión muy limitada. Estas especies requieren entonces de mayor atención para evitar la pérdida de sus poblaciones con estrechos rangos de distribución.

Esta investigación muestra que los bosques que se regeneran naturalmente en áreas previamente deforestadas son una forma de restauración pasiva que puede contribuir sustancialmente a ambiciosas metas de restauración como las del Plan Nacional de Restauración que, para 2035, debe intervenir un millón de hectáreas. En ese sentido, es fundamental visibilizar este proceso ecológico en el marco normativo como una solución basada en la naturaleza que puede ser incorporada en estrategias de gestión integral de los ecosistemas. En aquellas áreas altamente transformadas y con baja disponibilidad de propágulos, en donde la regeneración natural no es suficiente para su recuperación, entender cómo las condiciones ambientales inciden en la supervivencia y crecimiento de las plántulas es una oportunidad para aumentar el éxito de las estrategias de restauración.

Posicionar la regeneración natural en la agenda de la restauración en el país requiere de una mejor articulación entre actores académicos e institucionales y gubernamentales, responsables de implementar y coordinar las iniciativas de siembra en los territorios. Una alianza inter-sectorial permitirá, además, impulsar la recuperación de ecosistemas degradados gracias a la utilización de este conocimiento transformativo.

#### BIBLIOGRAFÍA:

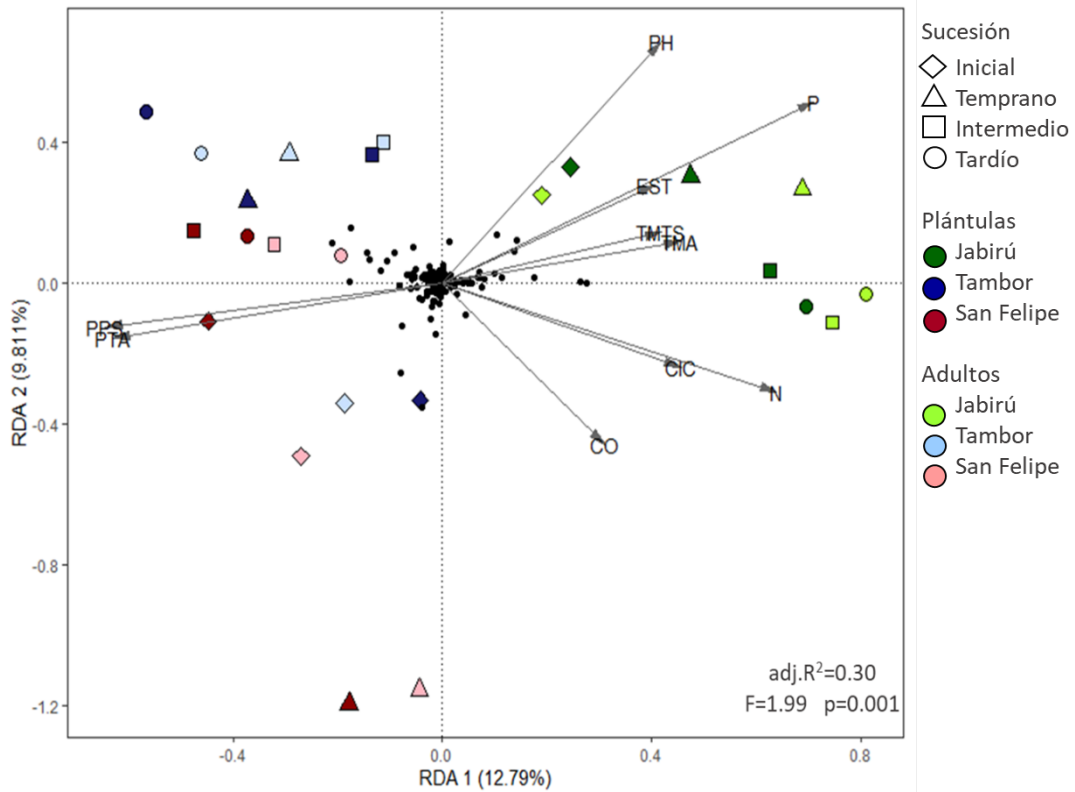
1. Norden, N. (2014). Del porqué la regeneración natural es tan importante para la coexistencia de especies en los bosques tropicales Colombia Forestal, 17(2), 247–261. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2014.2.a08>
  2. Uriarte, M., & Chazdon, R. L. (2016). Incorporating natural regeneration in forest landscape restoration in tropical regions: synthesis and key research gaps. *Biotropica*, 48(6), 915–924.
  3. Powers, J. S., Becknell, J. M., Irving, J., & Pérez-Aviles, D. (2009). Diversity and structure of regenerating tropical dry forests in Costa Rica: Geographic patterns and environmental drivers. *Forest Ecology and Management*, 258(6), 959–970. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.10.036>
  4. Pizano, C., & Garcia, H. (2014). El bosque seco tropical en Colombia. En Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) (Vol. 53, Issue 9). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.00>
- González-M, R., Garcia, H., Isaacs, P., Cuadros, H., López-Camacho, R., Rodríguez, N., Pérez, K., Mijares, F., Castano-Naranjo, A., Jurado, R., Idárraga-Piedrahita, A., Rojas, A., Vergara, H., & Pizano, C. (2018). Disentangling the environmental heterogeneity, floristic distinctiveness and current threats of tropical dry forests in Colombia. *Environmental Research Letters*, 13(4), 1–21. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaad74>

#### SALIDAS GRÁFICAS:

**Recurso gráfico 1:** Mapa de Tolima, marcando la ubicación de las parcelas y los valores de número de especies e individuos por parcela.

| plot | Sucesión   | locality           | Número de Individuos | Número de especies |
|------|------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| P1   | Tardia     | Hacienda Tambor El | 203                  | 25                 |
| P2   | Inicial    | Hacienda Tambor El | 104                  | 18                 |
| P3   | Intermedia | Hacienda Tambor El | 499                  | 24                 |
| P4   | Temprano   | Hacienda Tambor El | 278                  | 31                 |
| P5   | Intermedia | Hacienda Jabirú    | 202                  | 22                 |
| P6   | Temprano   | Hacienda Jabirú    | 558                  | 28                 |
| P7   | Tardia     | Hacienda Jabirú    | 209                  | 17                 |
| P8   | Inicial    | Hacienda Jabirú    | 220                  | 23                 |
| P9   | Temprano   | San Felipe         | 649                  | 39                 |
| P10  | Intermedia | San Felipe         | 126                  | 25                 |
| P11  | Tardia     | San Felipe         | 113                  | 40                 |
| P12  | Inicial    | San Felipe         | 24                   | 66                 |

Recurso gráfico 2: Análisis de redundancia.

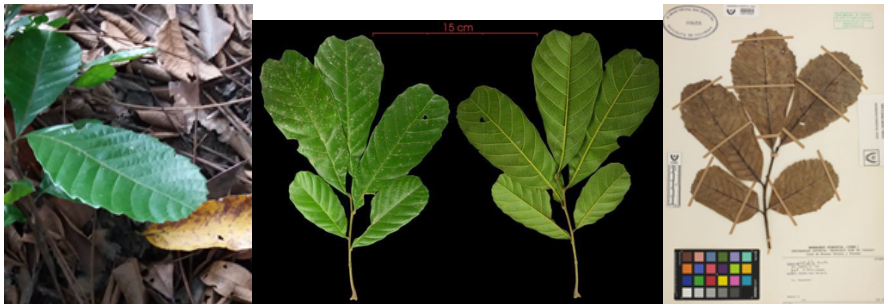


Recurso gráfico 3: Gráficos con las principales especies compartidas y restringidas.

Ilustracion sp

*Cupania latifolia*

(En estado de plántula tiene hojas simples)



*Melicoccus bijugatus*





*Machaerium capote*



<http://herbario.udistrital.edu.co/buscador/specimens/view/8234/1/900>

<http://herbario.udistrital.edu.co/buscador/specimens/view/35697/1/900>





*Trichilia*

*oligofoliolata*

(Por si es de utilidad, esta especie está ilustrada en el Bio 2016-Ficha: Monitoreo de la vegetación en los bosques secos de Colombia).



<http://herbario.udistrital.edu.co/buscador/specimens/view/33931/1/900>



<http://herbario.udistrital.edu.co/buscador/specimens/view/40531/1/900>

*Oxandra espiantana*

(Por si es de utilidad, esta especie está ilustrada en el Bio 2016-Ficha: Monitoreo de la vegetación en los bosques secos de Colombia).



(*Oxandra surinamensis*: adjunto la foto para tener idea de la forma de la plántula)

## El rol de los territorios indígenas en la contención de la deforestación

La incidencia de la gobernanza indígena

### AUTORES:

Edwin Tamayo-Peña<sup>1a</sup>, Bibiana Gómez-Valencia<sup>1a</sup>, Paola Morales-Ramírez<sup>1b</sup>, and Jose Manuel Ochoa-Quintero<sup>1a</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

<sup>1a</sup> Programa Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad

<sup>1b</sup> Programa Gestión Territorial de la Biodiversidad

Colaboradores y agradecimientos.

Agradecemos a la Organización Nacional Indígena de Colombia- ONIC

### DESTACADO:

Los resguardos indígenas en Colombia, como una figura de gestión del territorio han presentado condiciones favorables frente a la contención de la deforestación a pesar de que históricamente, sobre estos territorios se han ejercido presiones asociadas con los motores de deforestación. Promover la gestión dentro de estas áreas constituye una estrategia fundamental para reducir la deforestación y sus impactos sobre los ecosistemas.

### TEXTO:

La dinámica de la deforestación depende del contexto socioecológico en el que esta ocurra. En Colombia, la deforestación ha estado vinculada en su mayoría a la dinámica del conflicto armado, y con la firma del acuerdo de paz se esperaba, entre otras cosas, prevenir y reducir las presiones sobre las áreas de especial interés ambiental, dentro de las cuales se encuentran los bosques<sup>1</sup>. Dentro de las múltiples estrategias que el país tiene para conservar los bosques -al igual que otros ecosistemas estratégicos- se incluyen la declaratoria de áreas protegidas a diferentes escalas, las reservas de la sociedad civil tanto particulares como comunitarias y la titulación de territorios colectivos a manos de pueblos indígenas, comunidades negras y campesinas, entre otros<sup>2,3</sup>. Todas estas figuras de gestión del territorio buscan garantizar la protección, manejo y uso sostenible de los recursos naturales con el reconocimiento de las particularidades culturales y diversas formas de apropiación del territorio.

Los resguardos indígenas en particular, abarcan un área cercana a los 33 millones de ha que representan cerca del 29 % del área continental de Colombia. Sobre estos territorios se han ejercido históricamente presiones relacionadas con el acaparamiento de tierras, expansión de la ganadería y economías ilegales que promueven la deforestación<sup>5</sup>. Entender estos motores de deforestación es importante teniendo en cuenta que en estas áreas se concentran el 46 % de los bosques del país. Es necesario establecer una mirada estratégica y acertada para su gestión integral.

Se analizaron las cifras de deforestación en todos los resguardos indígenas con coberturas boscosas del país para dos periodos de estudio<sup>4</sup>. El periodo previo -años 2013-2014-2015- y periodo posterior -años 2016-2017-2018- a la firma del Acuerdo de paz formalizado en noviembre del 2016 entre el Gobierno de Colombia y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC). Este análisis se realizó para las áreas internas de los resguardos indígenas y para un área de influencia de 10 km. Como resultado principal se evidencia que la deforestación en la mayoría de los resguardos indígenas, aumentó en las áreas de influencia más que al interior de los mismos. Es importante recalcar que tan solo en siete resguardos se concentraron el 60 % de la deforestación registrando la presencia de núcleo de deforestación al interior del resguardo.

Al comparar la deforestación por unidad de área en resguardos indígenas y en Parques Nacionales Naturales -PNN- para el periodo posterior, se encontró que el comportamiento de ésta fue menor en resguardos (0.28%) que en áreas de PNN (0.47%). En los PNN, la deforestación ha venido experimentando un incremento continuo después de la firma del Acuerdo de Paz, tal como lo encontraron Clerici y colaboradores (2020), mientras que en los resguardos se ha mantenido constante en el mismo periodo de tiempo (Figura xx). La deforestación acumulada (2013 - 2018), fue 2,6 veces menor dentro de las áreas de resguardos indígenas respecto a sus zonas de influencia. Mientras que los resguardos perdieron 900 km<sup>2</sup> de bosque, las áreas de influencia de estos perdieron 2.409 km<sup>2</sup> en el mismo periodo de tiempo.

Si bien los resguardos han resultado ser una estrategia de gestión para la contención de la deforestación, algunos de estos poseen características singulares que prenden alertas por la pérdida de bosque. Los resguardos indígenas ubicados en la región Amazónica lideraron la lista de los que más perdieron bosque en el país, representando el 56 % en el periodo previo a la firma del acuerdo de paz y el 59 % en el periodo posterior a la firma. Los resguardos indígenas Nukak-Maku y

Llanos del Yarí, concentran el 38 % del total de la deforestación ocurrida dentro de territorios étnicos en el país. Promover el manejo y gestión en los resguardos indígenas constituye una estrategia fundamental para reducir la deforestación y sus impactos sobre los ecosistemas.

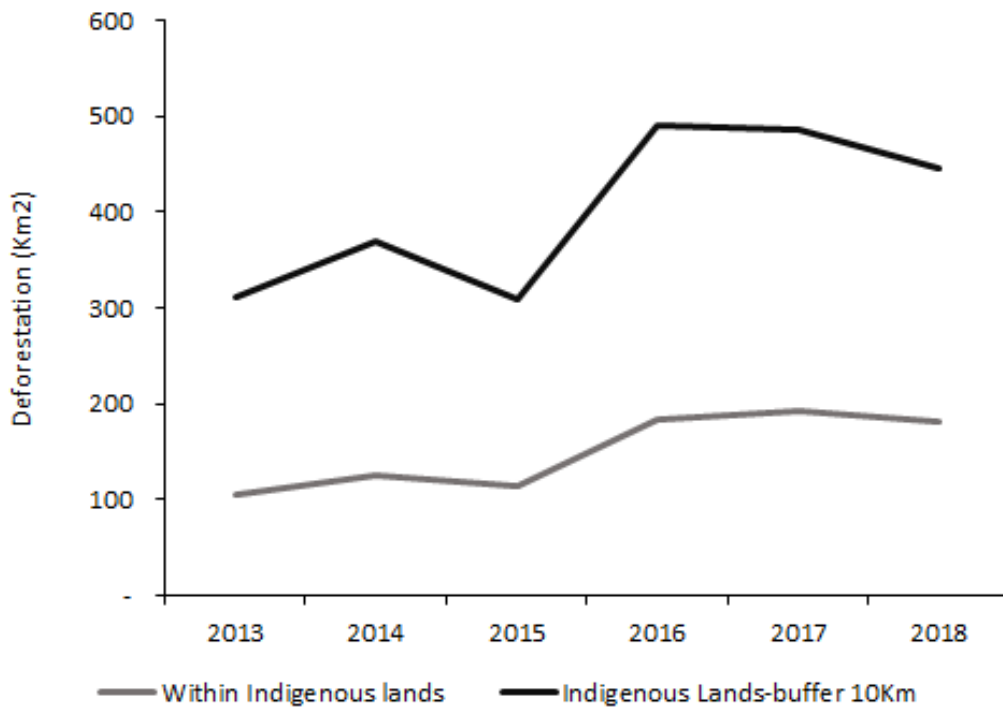
#### BIBLIOGRAFÍA:

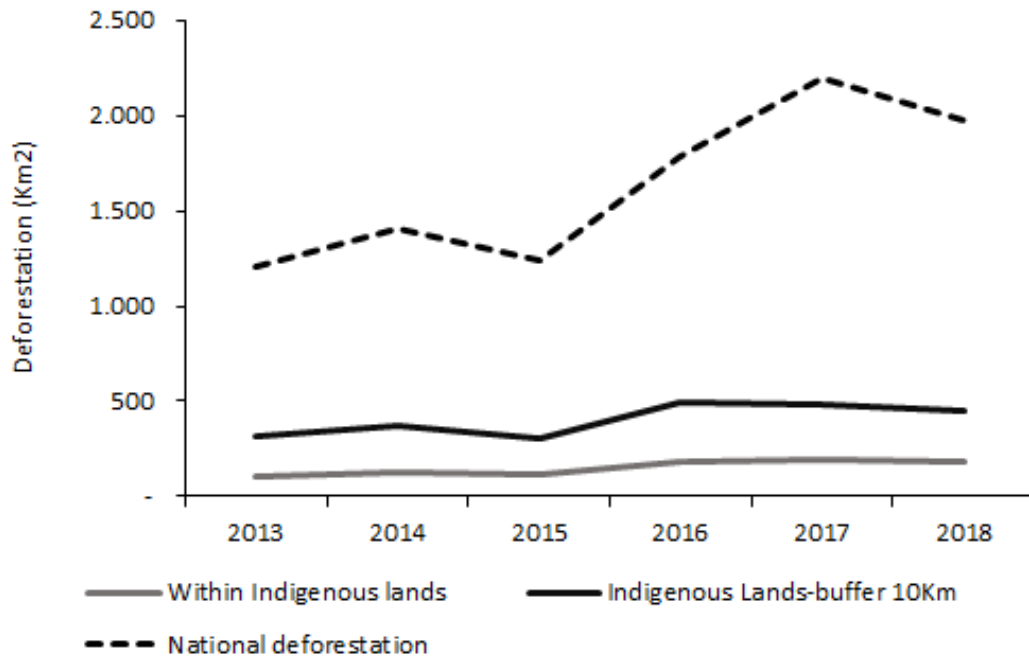
1. Eufemia, L. *et al.* (2019). Colombia's inadequate environmental goals. *Science (New York, NY)* **364**, 444 .
- 2 Tomado de Mosquera S.L. Tapia C. y Tamayo E. (2016). Territorios colectivos y biodiversidad. En: Gómez, M.F., Moreno, L.A., Andrade, G.I. y Rueda, C. (Eds). Biodiversidad 2015. Estado y Tendencias de la Biodiversidad Continental de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D. C.
- 3 Velez et al 2020. Velez et al. 2020 s collective titling enough to protect forests? Evidence from Afro-descendant communities in the Colombian Pacific region
- 4 Clerici, N., Armenteras, D., Kareiva, P., Botero, R., Ramírez-Delgado, J. P., Forero-Medina, G., Ochoa, J., Pedraza, C., Schneider, L., Lora, C., Gómez, C., Linares, M., Hirashiki, C., & Biggs, D. (2020). Deforestation in Colombian protected areas increased during post-conflict periods. *Scientific Reports*, **10(1)**, 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61861-y>
2. Murillo-Sandoval, P. J., Dexter, K. V., Hoek, J. V. D., Wrathall, D & Kennedy, R. (2020).The end of gunpoint conservation: forest disturbance after the Colombian peace agreement. *Environ. Res. Lett.* **15**, 034033 (2020).
3. Morales, L. (2017). Peace and environmental protection in Colombia proposals for sustainable rural development Inter-American Dialogue.
4. Clerici, N. *et al.* (2020). Deforestation in Colombian protected areas increased during post-conflict periods. *Sci Rep* 10, 1–10.
5. Krause, T. (2020). Reducing deforestation in Colombia while building peace and pursuing business as usual extractivism? *Journal of Political Ecology* 27, 401–418.
6. Semana Sostenible. La deforestación amenaza a los últimos indígenas aislados de Colombia. *La deforestación amenaza a los últimos indígenas aislados de Colombia* <https://sostenibilidad.semana.com/impacto/articulo/la-deforestacion-amenaza-a-los-ultimos-indigenas-aislados-de-colombia/43632> (2020).
7. Volckhausen, T. (2019). Land Grabbing, Cattle Ranching Ravage Colombian Amazon After FARC Demobilization. *Asociación Ambiente y Sociedad*.<https://www.ambienteysociedad.org.co/land-grabbing-cattle-ranching-ravage-colombian-amazon-after-farc-demobilization>.

8. ONIC. (2020). ONIC - Boletín 042 Sistema De Monitoreo Territorial (SMT) - Onic Información Para Proteger La Vida Y Los Territorios. *ONIC* <https://www.onic.org.co/onic-salvando-vidas/3988-boletin-042-sistema-de-monitoreo-territorial-smt-onic-informacion-para-proteger-la-vida-y-los-territorios>.

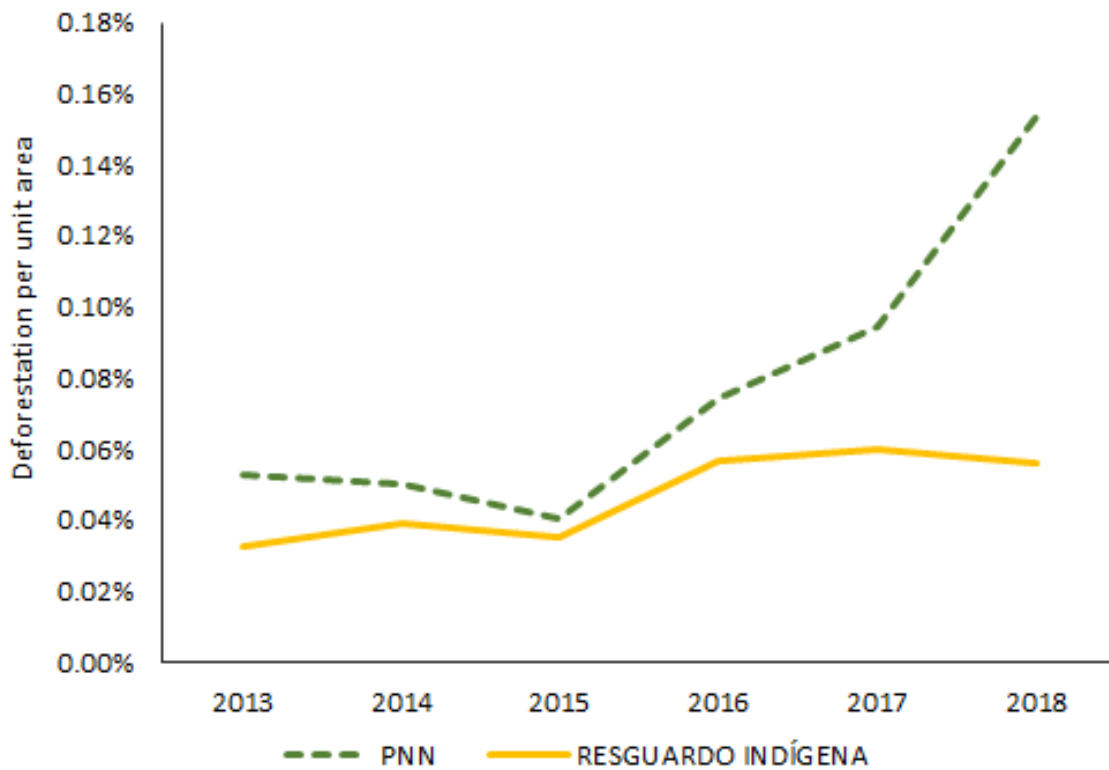
SALIDAS GRÁFICAS:

**Salida 1.** Deforestación ocurrida dentro de los resguardos indígenas y en el área de influencia (área de influencia 10 km).





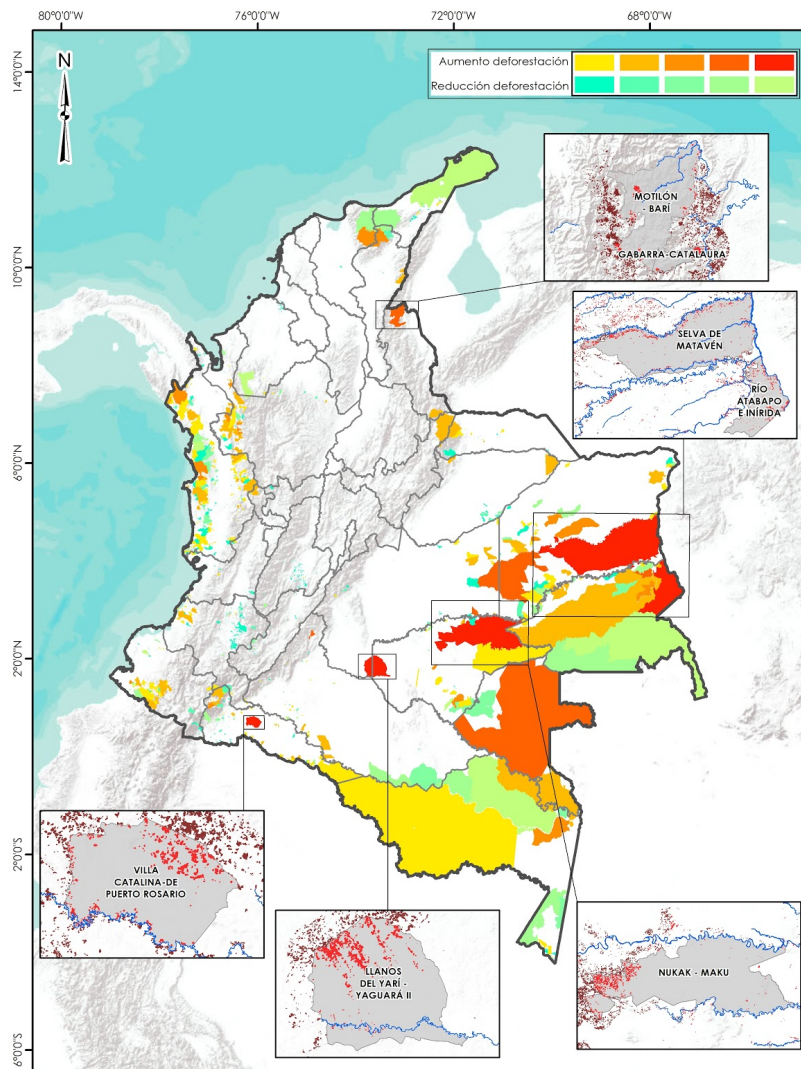
**Salida 2.** Porcentaje de deforestación histórica dentro de Resguardos indígenas y PNN por unidad de área de cada figura de gobernanza



**Salida 3.** Mapa con los Resguardos indígenas de Colombia según la deforestación entre los dos períodos establecidos.

Texto:

En el gradiente de amarillo a rojo se representan los resguardos que aumentaron la deforestación después de la firma del acuerdo. En el gradiente verde se representan los resguardos en donde la deforestación disminuyó o no hubo cambio después de la firma del acuerdo. Se destacan los siete resguardos que concentraron el 60% de la deforestación.





## Escenarios de cambio climático

Diversidad beta en el 2050

### AUTORES:

Elkin A. Noguera-Urbano<sup>a</sup>, Cristian Cruz-Rodríguez <sup>a</sup>, María Helena Olaya-Rodríguez <sup>a</sup>, Catalina Rodríguez Castañeda<sup>b</sup>, Paola Fernández<sup>b</sup> Olga Lucia Hernández-Manrique<sup>a</sup>, Román Tibavija<sup>b</sup>,

a. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. b. Cooperación Alemana GIZ- “Proyecto Transformando la Orinoquía con la integración de los beneficios de la Naturaleza en Agendas Sostenibles”

Correos electrónicos: [enoguera@humboldt.org.co](mailto:enoguera@humboldt.org.co), [ccruz@humboldt.org.co](mailto:ccruz@humboldt.org.co), [molaya@humboldt.org.co](mailto:molaya@humboldt.org.co), [catalina.rodriguez@giz.de](mailto:catalina.rodriguez@giz.de), [paola.fernandez@giz.de](mailto:paola.fernandez@giz.de), [ohernandez@humboldt.org.co](mailto:ohernandez@humboldt.org.co), [roman.tibavija@giz.de](mailto:roman.tibavija@giz.de),

### DESTACADO:

Bajo los dos escenarios de cambio climático analizados se proyectan efectos similares de pérdida de especies en zonas con magnitud alta de Vichada y Meta, es necesario tomar medidas en el presente con el propósito de evitar la homogeneización biótica de la Orinoquia en el futuro. Es altamente probable que con los cambios en composición de especies, los ecosistemas se reestructuren ecológicamente, y por lo tanto haya pérdida de los servicios ecosistémicos asociados a la biodiversidad de la Orinoquía.

### TEXTO:

La Altillanura Colombiana corresponde al 27 % del paisaje fisiográfico de la Orinoquia, compuesto por planicies altas en los departamentos del Meta y Vichada<sup>1</sup>. Se ubica entre el río meta, las llanuras aluviales en crecientes del río Vichada y las vegas del río Guaviare y se caracteriza por sus ecosistemas de Altillanura, sábanas en su mayoría no inundables y palmares<sup>1</sup>. Cuenta con una heterogeneidad climática caracterizada por valores altos de precipitación que disminuye a medida que se acerca a Venezuela<sup>2</sup>. La heterogeneidad climática, junto a la movilidad espacio temporal de los límites biogeográficos de las sabanas, ha permitido el establecimiento de especies con una alta diversidad de hábitos y formas, que corresponden a biomas adyacentes (zonas de transición entre la Orinoquía-Amazonía y Orinoquía-Andes)<sup>2-4</sup>. Pese a la importancia de su diversidad biológica, las proyecciones de expansión agrícola de cultivos de soya, maíz, palma de aceite,



arroz y forestales, en parte impulsada por los planes de desarrollo del gobierno nacional<sup>5,6</sup>, evidencian que las especies silvestres se verán amenazadas por factores como la pérdida y fragmentación de hábitats naturales, disturbios causados por humanos, la introducción de especies exóticas y el cambio climático.

El cambio climático en particular, plantea retos para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo agropecuario de este paisaje de la orinoquia colombiana, el cual es considerado por las políticas nacionales como la futura gran despensa de Colombia<sup>4,5</sup>, por lo que se requiere considerar la variabilidad temporal y espacial de sus ecosistemas en las estrategias de gestión del territorio. Las proyecciones climáticas del IPCC de los modelos climáticos globales, con sus trayectorias de concentración representativas (RCP) permiten modelar la biodiversidad en el futuro. Se usaron dos RCP (2.6 y 8.5) para identificar sitios de variación del recambio de especies por efecto del cambio climático, y así proponer tendencias de la composición de especies hacia el 2050. Estos análisis de recambio de especies (diversidad beta) permiten conocer la pérdida potencial de la composición de especies (homogeneización) o el incremento en la diferenciación entre comunidades (heterogeneización)<sup>7</sup>.

Los resultados indican que la magnitud de cambio en la composición de especies será variable, principalmente en zonas de transición entre la Orinoquía-Amazonía y Orinoquía-Andes. Se identificaron escenarios de pérdida de especies en los departamentos de Vichada (altillanura plana, disectada y ondulada) y Meta (altillanura ondulada), con magnitud media y alta para los municipios de Cumaribo, Puerto López, San Martín y Puerto Lleras, mientras que en Mapiripán, Puerto Carreño y La Primavera tendrán lugares en donde la composición de especies se mantendrá estable.-

Tomando en cuenta que bajo los dos escenarios de cambio climático se proyectan efectos similares de pérdida de especies en zonas con magnitud alta de Vichada y Meta, es necesario tomar medidas en el presente con el propósito de evitar la homogeneización biótica de la Orinoquia en el futuro. Es altamente probable que con los cambios en composición de especies, los ecosistemas se reestructuren ecológicamente, y por lo tanto haya pérdida de los servicios ecosistémicos asociados a la biodiversidad de la Orinoquía.

Este análisis fue complementado con escenarios de cambios en las condiciones del clima, suelo y topografía que evidencian que es altamente probable que aparezcan nuevas zonas aptas para cultivos alimenticios y energéticos<sup>8</sup>, los cuales podrían

desplazar e impactar zonas con alto y medio tasa de recambio de especies. Por lo tanto, si en el futuro se acondicionan nuevas áreas para los cultivos de arroz, maíz, palma y soya, esas transformaciones del paisaje podrían afectar la biodiversidad de la zona. Para los cuatro tipos de cultivo hay zonas aptas, que deberían ser consideradas como áreas para la protección de las comunidades biológicas, destacando la protección de áreas boscosas, sabanas nativas y de humedales.

Se sugiere considerar los escenarios de cambio climático de la diversidad beta o composición de especies por efecto del cambio climático (RCP 2.6 y RCP 8.5), como herramientas de planificación que permitan entender el posible impacto de las plantaciones sobre los cambios de diversidad beta en el 2050 y el entendimiento del cambio climático como un factor de transformación de la biodiversidad en la Altillanura colombiana. Es posible que sea un insumo más para la toma de decisiones y la planificación eficiente de áreas aptas para cultivos que ayuden al bienestar humano. En consecuencia el mejoramiento de los sistemas de producción permitirá el mantenimiento de los hábitats para las especies que soportan la prestación de servicios ecosistémicos como la polinización, la producción de alimentos, entre otros.

#### BIBLIOGRAFÍA:

1. Bustamante, C. (ed). (2019). *Gran Libro de la Orinoquia Colombiana*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. 260 p.
2. Mora-Fernández, C., Peñuela-Recio, L & Castro-Lima, F. (2015). Estado del conocimiento de los ecosistemas de las sabanas inundables en la Orinoquia Colombiana. *Orinoquia*, 19(2), 253-271.
3. Bernal, J. H., Peña, A. J., Díaz, N. C & Obando, D. (2013). Condiciones climáticas de la altillanura plana colombiana en el contexto de cambio climático. En E. Amézquita, I. M. Rao, M. Rivera, I. I. Corrales, & J. H. Bernal (Eds.). *Sistemas agropastoriles: Un enfoque integrado para el manejo sostenible de Oxisoles de los Llanos Orientales de Colombia*. (p. 288, pp. 14–28). Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) de Colombia, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).
4. Correa, H. D, Ruiz, S. L & Arévalo, L. M. (eds). (2005). Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco–Colombia/ 2005-2015 – Propuesta Técnica. Bogotá D.C.: Corporinoquia, Cormacarena, I.A.v.H, Unitrópico,

- Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF - Colombia, GTZ – Colombia. 273 p.
5. Departamento Nacional de Planeación-DNP. (2013). *Conpes 3797-Política para el desarrollo integral de la orinoquia: atillanura – fase I*. Consejo Nacional de Política Económica y Social. Colombia.
  6. Departamento Nacional de Planeación-DNP. (2019). Pacto Región Llanos-Orinoquia. Colombia.
  7. Socolar, J. B., Gilroy, J. J., Kunin, W. E., & Edwards, D. P. (2016). How should beta-diversity inform biodiversity conservation? *Trends in ecology & evolution*, 31(1), 67-80.
  8. Zabel, F., Putzenlechner, B & Mauser, W. (2014). Global Agricultural Land Resources – A High Resolution Suitability Evaluation and Its Perspectives until 2100 under Climate Change Conditions. *PLoS ONE*, 9(9), e107522.

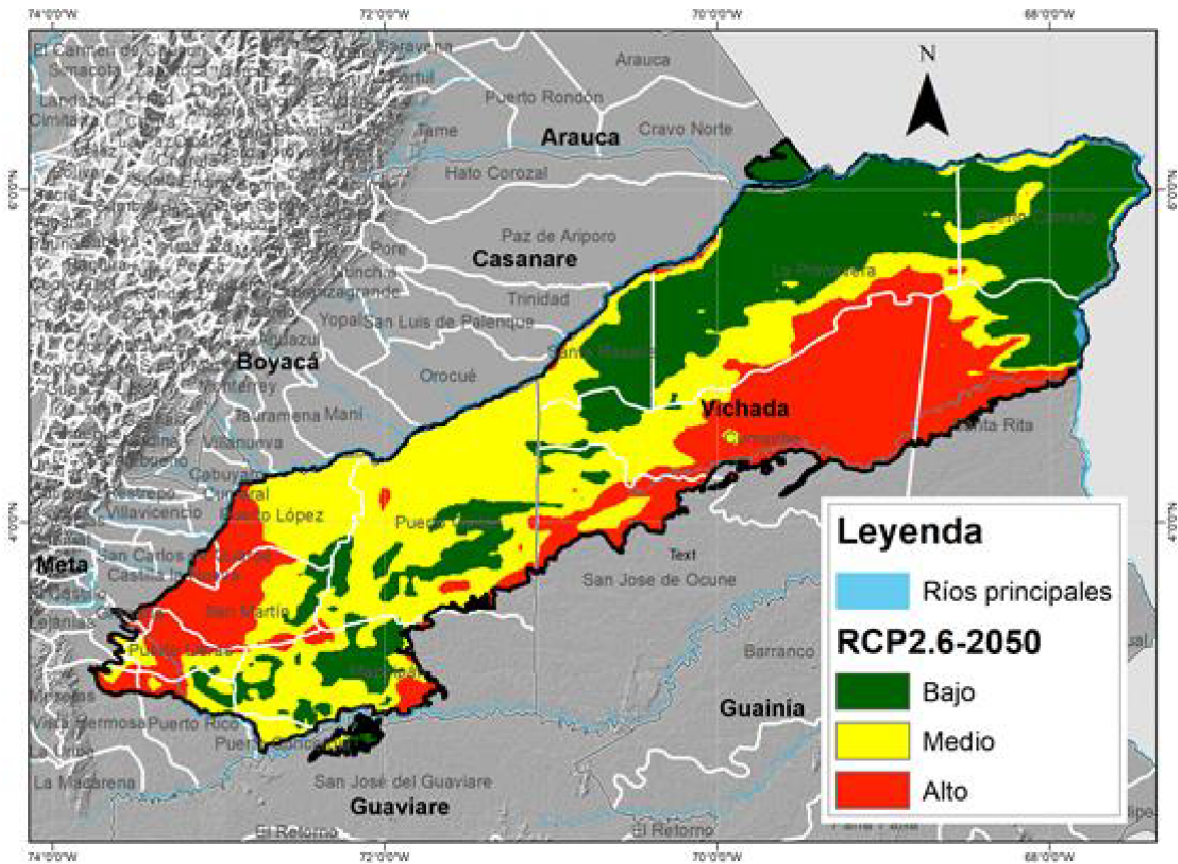
#### SALIDA GRÁFICAS:

##### Texto 1. Escenarios RCP

El RCP 2.6 se refiere a una trayectoria "muy estricta" de emisiones; las emisiones globales de CO<sub>2</sub> alcanzan su punto máximo en 2020 y disminuyen a alrededor de cero en 2080. El RCP 8.5 considera que las emisiones continúan aumentando rápidamente a principios y mediados del siglo. Las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera se aceleran y el crecimiento de la población es alto.

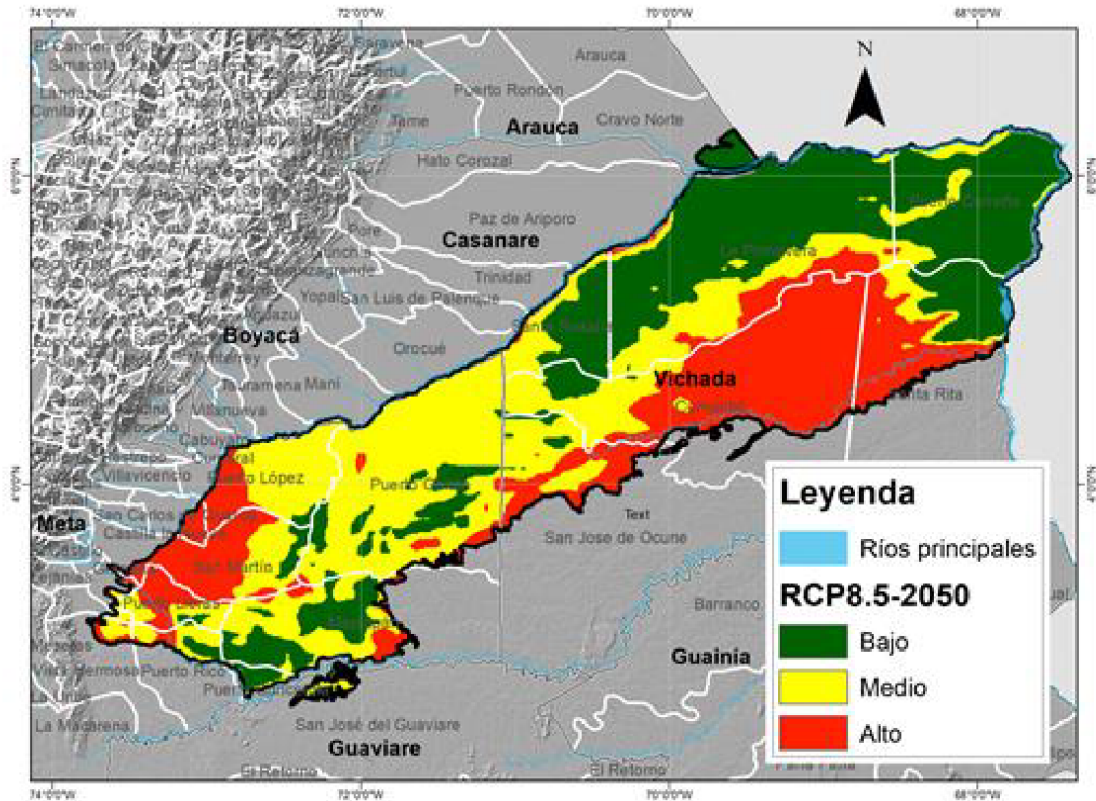
Salida 1. Mapa con la magnitud prevista del cambio biológico en la composición de especies en la relación diversidad beta actual con la diversidad Beta futura (RCP 2.6, AÑO 2050).

Fuente: Instituto Humboldt. 202



Salida 2 Mapa con la magnitud prevista del cambio biológico en la composición de especies en la relación diversidad Beta actual con la diversidad Beta futura (RCP 8.5, año 2050).

Fuente: Instituto Humboldt. 2020.

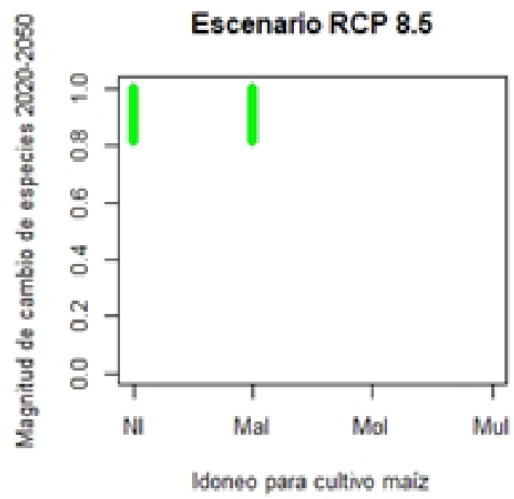
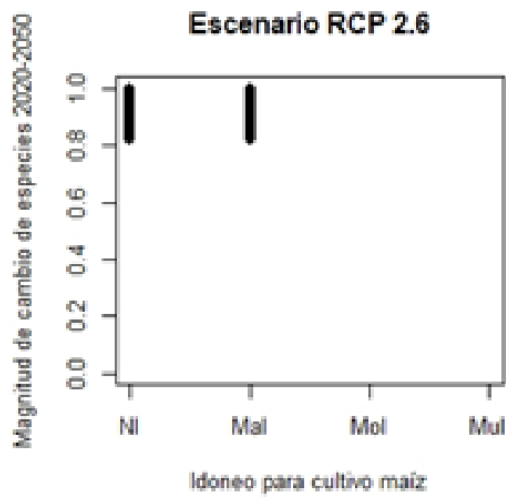
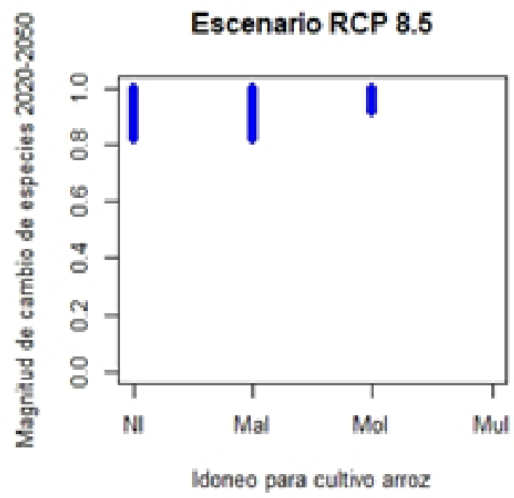
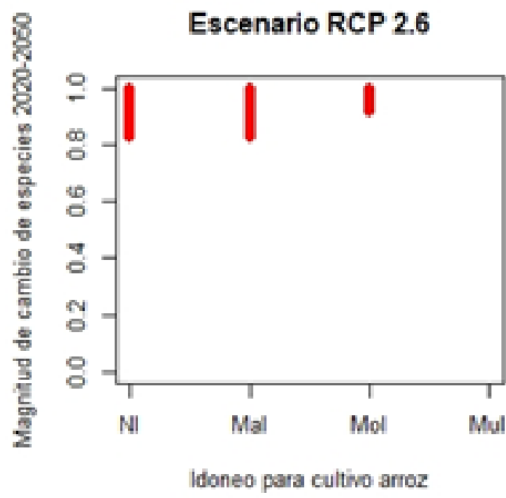


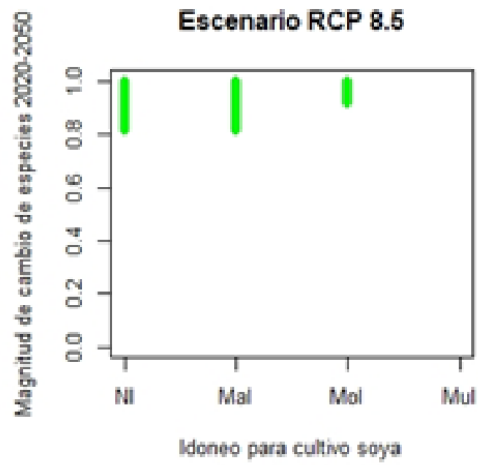
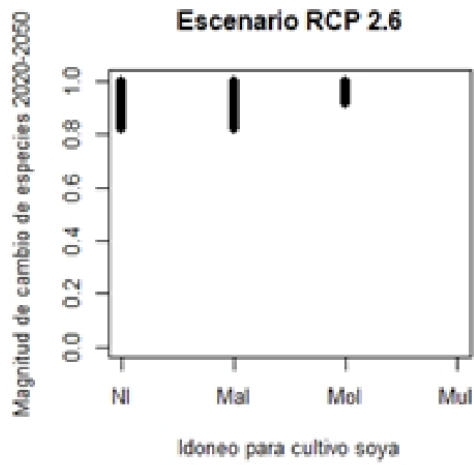
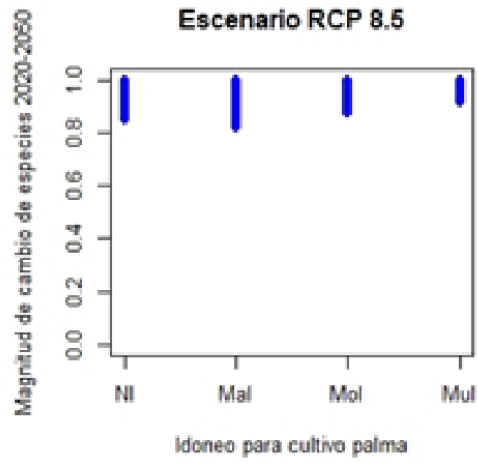
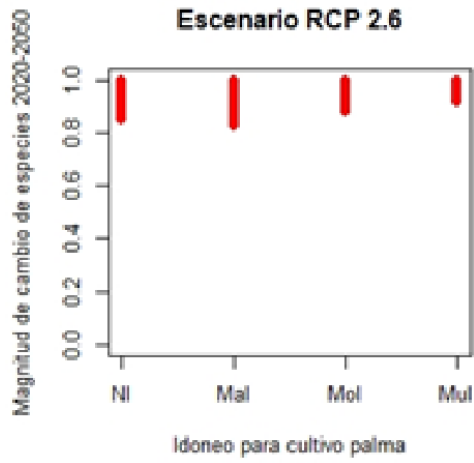
Salida 3. Potencial efecto del cultivo de arroz y maíz sobre la magnitud del recambio de especies (diversidad Beta) en el año 2040.

**Texto:**

Las líneas de colores indican la relación entre cada una de las categorías de la idoneidad del ambiente del cultivo (no idóneas -ni-, marginalmente idóneas -MAI-, moderadamente idóneas -MPI- y muy idóneas -MUI-). Estos productos fueron priorizados tomando en cuenta que son promisorios en el área de estudio del presente proyecto.

Fuente: Instituto Humboldt. 2020.





## El oso andino

Impactos de las Acciones Humanas sobre la distribución del Oso Andino en Colombia

### AUTORES:

Cristian Alexander Cruz-Rodríguez. Instituto Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.  
ccruz@humboldt.org.co

Adriana Reyes, Fundación Wii

Ángela Parra, Parques Nacionales Naturales de Colombia

Carlos H. Cáceres-Martínez, Universidad Nacional de Colombia

Daniel Rodríguez, Fundación Wii

Diego J. Lizcano, The Nature Conservancy

Diego Zárrate-Charry,, Bogotá, Colombia

Héctor Restrepo, Fundación Gaia

Ignacio Gómez, Fundación Zoológica de Cali

Irene Aconcha Abril, Parques Nacionales Naturales de Colombia

I. Mauricio Vela-Vargas, Wildlife Conservation Society

José F. González-Maya, ProCAT Colombia, Bogotá, Colombia

Laura Nova León, Instituto Humboldt. Bogotá D.C., Colombia

María Helena Olaya-Rodríguez, Instituto Humboldt. Bogotá D.C., Colombia

Nicolás Reyes - Instituto Humboldt. Bogotá D.C., Colombia

Paola Pulido Santacruz, Instituto Humboldt. Bogotá D.C., Colombia

Robert Márquez, Andean Bear Conservation Alliance

Elkin A. Noguera-Urbano, Instituto Humboldt. Bogotá D.C., Colombia

### DESTACADO:

A partir del Índice de Huella Espacial Humana, se evidenció una reducción del 15 % en las áreas idóneas para la presencia del oso andino en Colombia entre 1970 y el 2015. Esto podría llevar a que las poblaciones en el sur se aislaran respecto de las que se distribuyen en el norte de Colombia y en Venezuela

### TEXTO:



El oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) es una especie endémica de los Andes tropicales, asociada a las zonas de bosques andinos, bosques de niebla y páramos y juega un papel importante en la dispersión de semillas y en procesos sucesionales de la vegetación. Actualmente, la especie está en categoría de amenaza Vulnerable por la pérdida y fragmentación de su hábitat, y por la cacería por retaliación. Trabajos previos han identificado como la especie ha visto reducido su hábitat a causa de la fragmentación de su área de distribución<sup>1</sup>, sin embargo, se desconoce las tendencias de la pérdida en las últimas décadas.

Con el apoyo de 19 investigadores de diez instituciones, se recopilaron y depuraron 11 344 registros que documentan la presencia de la especie tanto para Colombia, como para países vecinos. Posteriormente se construyó el modelo de idoneidad ambiental del oso andino de manera participativa y se contrastó sus variaciones en el área entre 1970 y el 2015 usando el Índice de Huella Espacial humana (IHEH)<sup>2</sup>. Se identificó que las presiones antropogénicas han impactado directamente las zonas en las cuales coinciden las áreas naturales con la idoneidad ambiental del oso, mostrando una reducción de las áreas naturales en las cuales habitaba la especie en un 15 % entre 1970 y el 2015. Al analizar la relación de las áreas con alta transformación (IHEH > 60) se evidenció un aumento de estas en las zonas donde potencialmente se encuentra la especie. Esta comparación permitió establecer una relación directa entre las presiones y la pérdida de áreas con idoneidad ambiental, proyectando a futuro una disminución de sitios aptos para la especie.

Las zonas en las cuales se presenta la mayor reducción de la idoneidad ambiental del oso andino, se encuentran en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Norte de Santander, siendo este último en donde la transformación de hábitat podría restringir la conexión entre las poblaciones del sur de Colombia con las que se encuentran presentes en Venezuela, lo que generaría un aislamiento entre estas poblaciones<sup>2</sup>. También, se observó que entre 1970 y el 2015 las poblaciones que se encuentran en los departamentos del eje cafetero, así como en el sur de Antioquia, han visto reducida drásticamente las zonas con idoneidad ambiental, posiblemente por la ampliación de la frontera agrícola y de infraestructura<sup>3</sup>.

Aunque los impactos son más visibles en el 2015, la tasa de cambio en las zonas con idoneidad ambiental ha sido mayor entre el 1970 a 1990, cuando se presentó un incremento poblacional humano y la industrialización urbana en los Andes<sup>2,4,5</sup>. Entre las principales causas que podrían afectar las zonas en las cuales se encuentra la especie, se destacan la expansión de la frontera agropecuaria y la reducción de las áreas boscosas<sup>6,7,8</sup>. Se espera que estos análisis sirvan como

insumos para priorizar zonas en las cuales es necesario desarrollar actividades de investigación y manejo de la especie (zonas con baja, media y alta intervención antrópica), de forma tal que se evite una desconexión total entre las poblaciones y que a su vez reconozcan la necesidad de trabajar en conjunto con las comunidades locales y que sean estas las guardianas de la especie en el país.

#### BIBLIOGRAFÍA:

1. Kattan, G., Hernández, O., Goldstein, I., Rojas, V., Murillo, O., Gómez, C & Cuesta, F. (2004). Range fragmentation in the spectacled bear *Tremarctos ornatus* in the northern Andes. *Oryx*, 38(2), 155-163. **doi:10.1017/S0030605304000298**
2. Correa, C. A., Etter, A., Díaz-Timoté, J., Rodríguez Buriticá, S., Ramírez, W & Corzo, G. (2020). Spatiotemporal evaluation of the human footprint in Colombia: Four decades of anthropic impact in highly biodiverse ecosystems. *Ecological Indicators*, 117, 106630. **doi:10.1016/j.ecolind.2020.106630.**
3. Parra, A., Galindo, R., Gonzales, J. & Vela-Vargas, I. (2019). Not eating alone: Andean bear time patterns and potential social scavenging behaviors. *Therya*, 10(1), 49-53. **doi:10.12933/therya-19-625.**
4. Velez-Liendo, X. & García-Rangel, S. (2017.) *Tremarctos ornatus* (errata version published in 2018). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T22066A123792952. **<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T22066A45034047.en>. Downloaded on 02 December 2020.**
5. Etter, A., Mcalpine, C & Possingham, H. (2008). Historical Patterns and Drivers of Landscape Change in Colombia Since 1500: A Regionalized Spatial Approach *Annals of the Association of American Geographers*. *Ann. Assoc. Am. Geogr.* 98, 2–23. **<https://doi.org/10.1080/00045600701733911>.**
6. Rodríguez, S., Reyes, L., Rodríguez, C., González-Maya, JF & Vela-Vargas I. (2016). *El oso andino el guardián de los bosques*. Gobernación de Cundinamarca Parque Jaime Duque. pp.58.
7. Rodríguez, J., Alberico, M., Trujillo, F & Jorgenson, J. (2006). *Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Conservación internacional*. Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Bogotá Colombia. pp. 430.
8. Cáceres–Martínez, CH., Rivera–Torres, CY., López–Orjuela, HA., Zamora–Abrego, JG & González–Maya J. F. (2020). Viviendo en los Andes: registros notables de la distribución altitudinal del oso andino *Tremarctos ornatus* (Ursidae) en Boyacá, Colombia. *Arxius de Miscel·lània Zoològica*, 18, 161–171. **Doi: <https://doi.org/10.32800/amz.2020.18.0161>.**

SALIDAS GRÁFICAS:

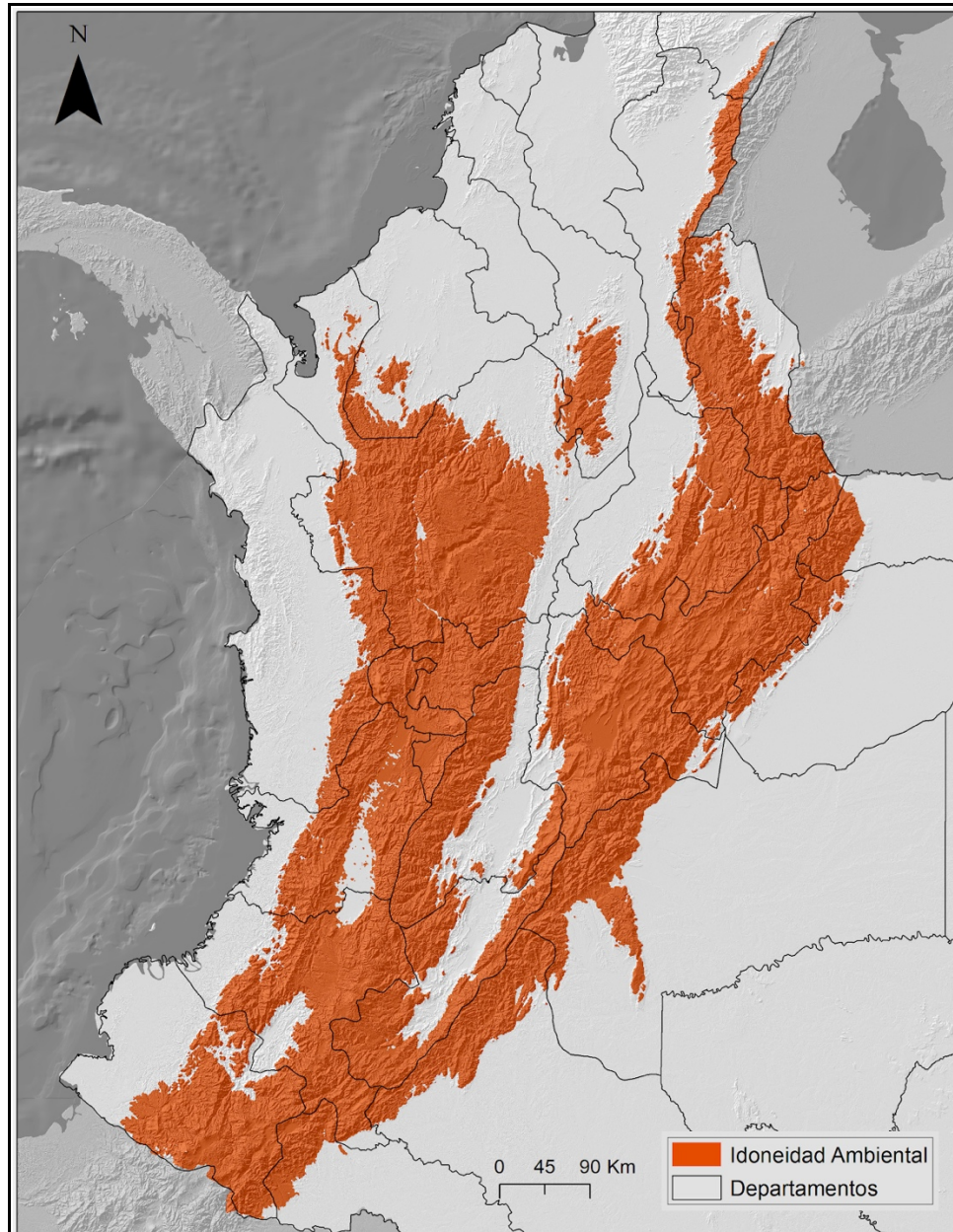


Figura 1. Modelo de Idoneidad Ambiental del Oso Andino (*Tremarctos ornatus*)



Figura 2. Áreas Naturales, y zonas con un impacto, bajo, medio y alto, y las áreas de idoneidad ambiental del oso andino entre 1970 y el 2015.

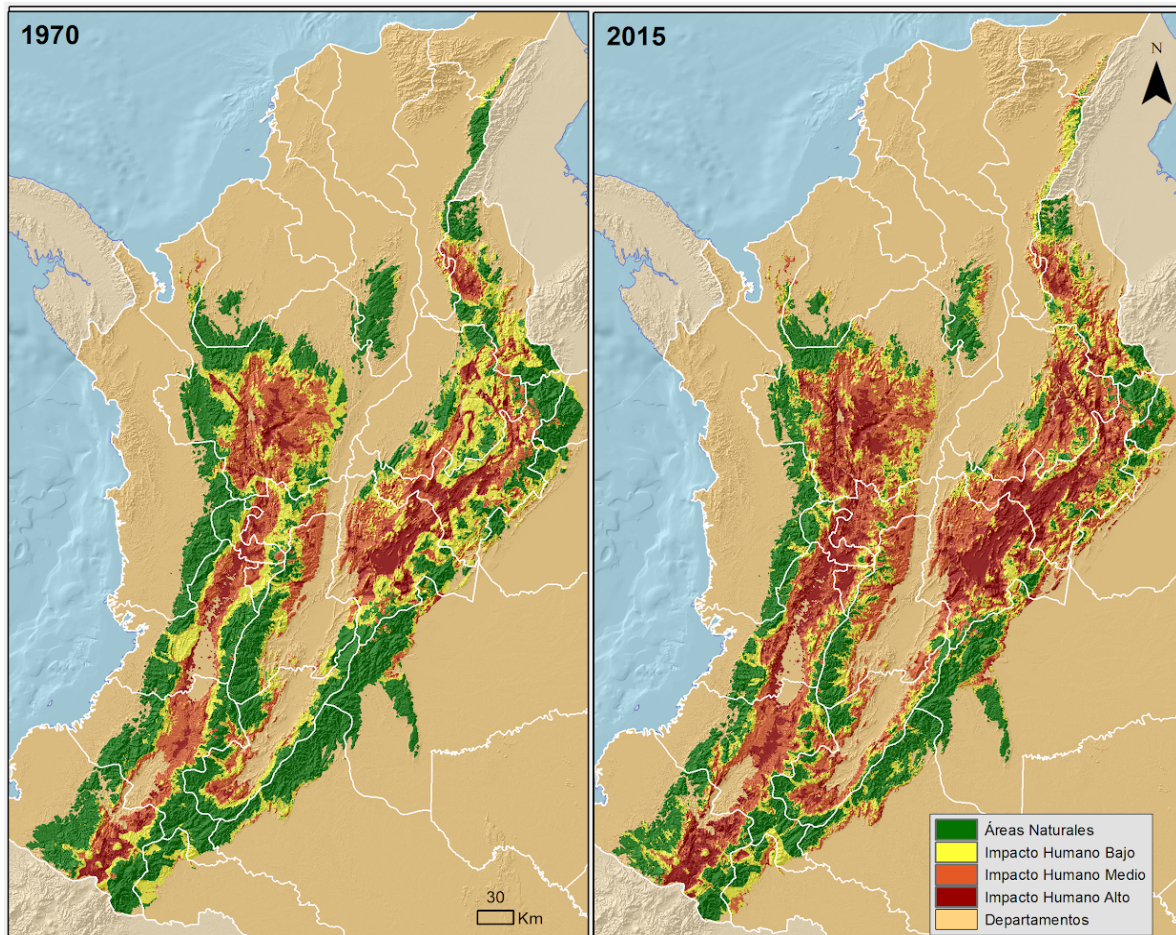


Tabla 1. Variación en la cantidad de área para el oso andino para las categorías; a) área remanente (áreas con un valor de 0 – 15 en e IHEH), b) baja intervención (áreas con un valor en el IHEH de 15 a 40) y c) alta intervención (sectores con un valor superior a 40 en el IHEH).

| Categorías           | 1970  | 1990  | 2000  | 2015  |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| Natural              | 47,43 | 38,36 | 34,40 | 31,71 |
| Impacto Humano Bajo  | 22,27 | 19,60 | 19,50 | 20,22 |
| Impacto Humano Medio | 21,31 | 30,57 | 30,84 | 31,02 |
| Impacto Humano Alto  | 9,00  | 11,48 | 15,25 | 17,06 |

Opción 1:

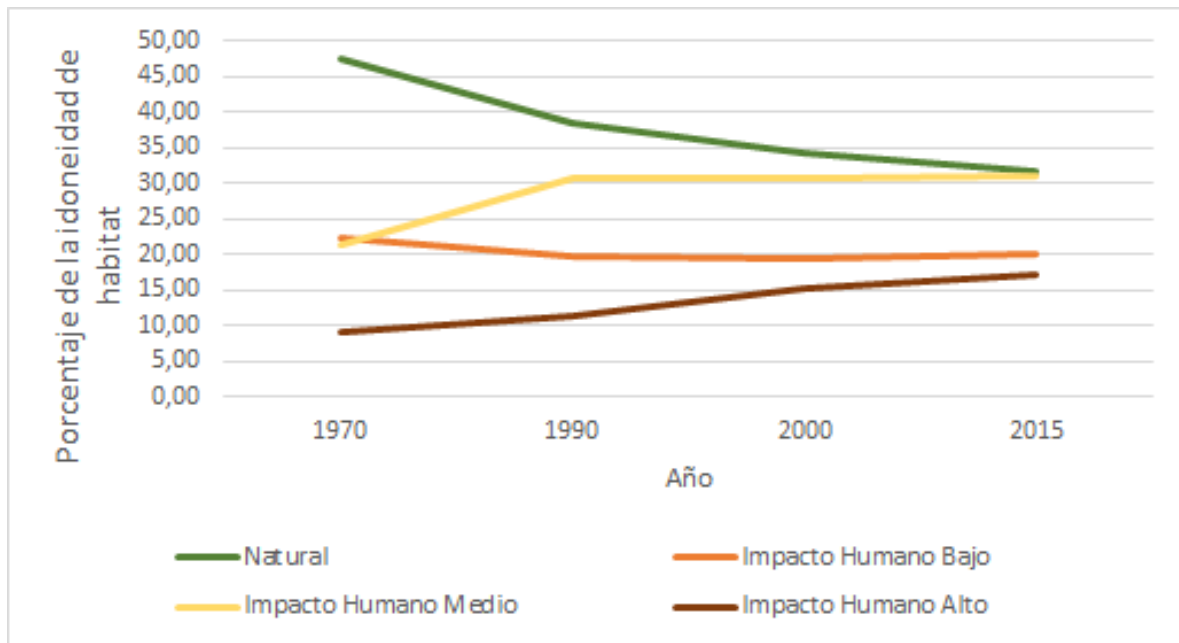


Figura 3. Variación en la cantidad de área para el oso andino usando el modelo de idoneidad ambiental y las categorías; a) área natural (áreas con un valor de 0 – 15 en e IHEH), b) Impacto humano bajo (áreas con un valor en el IHEH de 15 a 40), c) Impacto humano medio (sectores con un valor de 40 a 60 en el IHEH) y c) Impacto humano alto (sectores con un valor superior a 60 en el IHEH).

Opción 2:

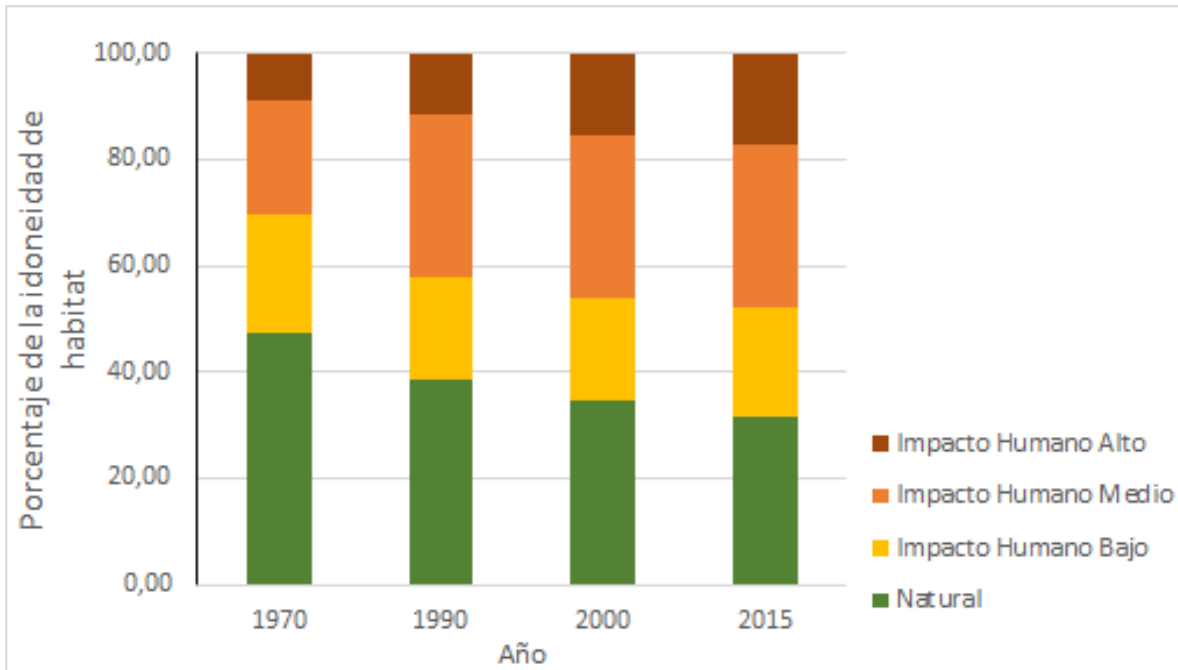


Figura 3. Variación en la cantidad de área para el oso andino usando el modelo de idoneidad ambiental y las categorías; a) área natural (áreas con un valor de 0 – 15 en e IHEH), b) Impacto humano bajo (áreas con un valor en el IHEH de 15 a 40), c) Impacto humano medio (sectores con un valor de 40 a 60 en el IHEH) y c) Impacto humano alto (sectores con un valor superior a 60 en el IHEH).

## Abejas sin aguijón

Estado de la meliponicultura en Colombia

### DESTACADO:

En Colombia, el vacío taxonómico en relación con las abejas Nativas sin Aguijón (ANSA) es grande: las listas de diversidad de especies para este grupo, así como su distribución actualizada no están publicadas. Asimismo, los métodos de identificación que usan los meliponicultores no son confiables y la trashumancia (traslado) de colmenas entre lugares distantes aumenta los riesgos de dispersión de las especies a lugares diferentes a su distribución natural. Es necesaria una normativa nacional ambiental para la meliponicultura que facilite e incentive dicha práctica y que establezca los parámetros que la regulen, promoviendo así el uso sostenible de las abejas sin aguijón en el territorio colombiano.

### AUTORÍAS:

Carlos Andrés Londoño-Carvajal (Contratista Instituto Humboldt; calondonoc@unal.edu.com)

Jhonny Fernando Cuéllar Nuñez (Meliponicultor – Fundación Árbol y Miel; jhonycuellar880@gmail.com)

Sandra Marcela Cely Santos (Instituto Humboldt; scely@humboldt.org.co)

Guiomar Nates Parra (Universidad Nacional de Colombia; mgnatesp@unal.edu.co)

Claudia A. Medina (Instituto Humboldt; camedina@humboldt.org.co)

### TEXTO:

Desde la antigüedad, las abejas sociales han sido aprovechadas por el hombre para el consumo de los productos provenientes de las colmenas. En Colombia, muchas personas se apropian de nidos silvestres de abejas nativas sin aguijón (ANSA) – o meliponinas – para consumir su miel. Otras personas han aprendido a criar y reproducir estas abejas, práctica conocida como meliponicultura<sup>1,2,3</sup>. En Colombia, la cría y manejo de ANSA ha aumentado en los últimos años, y más del 50 % de los meliponicultores que existen actualmente en el país, han incursionado en esta labor en los últimos 5 años<sup>2</sup>.

Las meliponinas son abejas sociales con aguijón atrofiado, se distribuyen entre los 0 y los 3400 msnm, y habitan principalmente bosques tropicales; desde bosques

secos, hasta bosques muy húmedos premontanos<sup>4</sup>. Tanto su aprovechamiento como su conservación presentan riesgos: la pérdida de hábitat y contaminación con pesticidas químicos de uso agrícola, así como la sobreexplotación, son grandes amenazas para las poblaciones naturales de ANSA en el país.

La crisis mundial de la biodiversidad ha afectado a todas las especies de abejas en términos de la rápida y masiva reducción de sus poblaciones<sup>5,6</sup>, especialmente en países con agricultura industrializada. En Colombia es difícil establecer la magnitud y el impacto de esta reducción, debido a la falta de información sobre las abejas nativas sin aguijón en el país. Como alternativa para mitigar los efectos de esta reducción, en los últimos años se ha fomentado y promovido la meliponicultura<sup>7,8,9,10</sup>. Esta actividad, además de generar ingresos para la agricultura familiar, promueve la conservación de las ANSA dada su contribución a la polinización de cultivos y al fortalecimiento de iniciativas de restauración ecológica<sup>11</sup>.

De las 120 especies de abejas sin aguijón reportadas para Colombia<sup>12</sup>, 44 especies fueron reportadas en 175 meliponarios activos en el año 2020. La identificación taxonómica en los meliponarios en su mayoría (105) es realizada a partir de material disponible en la web, en 47 mediante consulta con otros meliponicultores, en 19 meliponarios no se han realizado identificaciones taxonómicas de las especies manejadas y las ANSA se conocen solamente por los nombres comunes de la región. Por último, solo en 16 meliponarios, expertos han identificado taxonómicamente algunas especies manejadas.

La meliponicultura se ha incrementado considerablemente en los últimos cinco años y tiende a concentrarse en la región andina. Las formas más frecuentes de obtener nidos por parte de las personas son el rescate de nidos silvestres (captura del nido únicamente cuando se encuentra en peligro inminente), división de colmenas (a través del buen estado y desarrollo exitoso de colmenas previas) y trampeo (instalación de cebos en nidos temporales para aprovechar el proceso de reproducción natural de colmenas silvestres). Estos métodos sugieren que los meliponicultores están desarrollando prácticas cada vez más sostenibles para aprovechar las ANSA en el territorio nacional. De hecho, cinco especies de ANSA han sido reportadas en algunos meliponarios sin fines de producción, reflejando el interés de los meliponicultores por conservar estas especies.

Dentro de los retos que presenta la meliponicultura para ser sostenible están: 1. Evitar el traslado de colmenas desde y hacia lugares distantes –*en ocasiones ubicados a más de 500 km del sitio original, afectando las dinámicas locales y*



*regionales de las poblaciones de ANSA-; 2. Identificación taxonómica confiable de las especies por parte de expertos; 3. Generación de información sobre vacíos taxonómicos importantes –mejorando los listados, claves para la identificación de especies registradas en Colombia y el conocimiento de los rangos de distribución de especies que se encuentran incompletos y desactualizados-; 4. Fortalecer el conocimiento de los efectos de la meliponicultura como práctica que altera las densidades y diversidad de abejas en Colombia; 5. Fortalecer el estudio de las ANSA en el país, y 6. Establecer una normativa nacional ambiental especial para la meliponicultura, que facilite e incentive dicha práctica y que establezca parámetros que la regulen. Esto promovería un uso sostenible de las abejas sin aguijón en el territorio colombiano.*

#### BIBLIOGRAFÍA:

1. Nogueira Neto, P. (1953). *Criação de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponinae)*. São Paulo: Ed. Chácaras e Quintais.1953. p. 280.
2. Londoño-Carvajal, C. A. & Medina-Urbe, C. M. (2021). *Directorio de meliponicultores de Colombia*. Investigación en curso.
3. Nates-Parra, G.. (2016). *Iniciativa Colombiana de Polinizadores - Capítulo abejas*. ed. G. Nates-Parra. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia:
4. Nates-Parra, G. (2006). *Abejas Corbiculadas de Colombia (Hymenoptera:Apidae)*. Unibiblos Ed. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 156 pag.
5. Ollerton, J., Erenler, H., Edwards, M., & Crockett, R. (2014). Extinctions of aculeate pollinators in Britain and the role of large-scale agricultural changes. *Science*, 346 (6215), 1360-1362.
6. Carvell, C., Roy, D. B., Smart, S. M., Pywell, R. F., Preston, C. D., & Goulson, D. (2006). Declines in forage availability for bumblebees at a national scale. *Biological conservation*, 132(4), 481-489.
7. Cornare. (2019). *La meliponicultura como estrategia de conservación para mejorar las condiciones productivas y ambientales en la finca del productor rural*. Módulo de conocimiento y comunicación para el productor técnico. Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro y Nare (Cornare). Publicaciones San Antonio S.A.S. Antioquia, Colombia. pp. 42.
8. Zuluaga G., C.M. (2018). Informe de avance al plan de acción institucional. Cornare. **En línea:** <http://www.cornare.gov.co/Gestion/Informe-gestion/Informe-Prosa-Avance-PAI-Semestre-I-2018-CORNARE.pdf>
9. Corpoamazonía. (2017). Resolución DG “Por medio de la cual se establecen criterios para el desarrollo de proyectos de meliponicultura como una

alternativa sostenible de manejo comunitario y de conservación del bosque natural, protegiendo el servicio de la polinización, entre otros servicios ambientales, en jurisdicción de CORPOAMAZONÍA”, Corpoamazonía, Editor., Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia - Corpoamazonía.

10. Cornare. (2017). Suministro de materiales e insumos IVA incluido para el desarrollo del convenio 476-2017 fortalecimiento y tecnificación de la meliponicultura mediante la implementación de buenas prácticas productivas y de conservación de la biodiversidad en el Antioquia y Nariño (Licitación), Cornare, Editor. 2017, Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de ríos Negro y Nare.
11. Rosso Londoño, J.M & Nates-Parra, G. (2005). Meliponicultura: una actividad generadora de ingresos y servicios ambientales. *Leisa: revista de agroecología*, Vol. 21(3), 14-16
12. Nates-Parra, G & Rosso-Londoño, J.M. (2013). Diversidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Meliponini) utilizadas en meliponicultura en Colombia. *Acta biológica colombiana*, 18(3), 415-426

#### SALIDAS GRÁFICAS:

Salida 1. Ilustración comparativa entre meliponas y *Apis mellifera*

*Tetragonisca angustula* es la especie más cultivada en el país y se reporta 1496 colmenas

Salida 2. Datos económicos de las dos abejas para comparar box.

Hola EQUIPO REPORTE BIO, el interés de la ficha no era identificar cifras económicas y porcentajes de ingreso. Los datos para *Apis* acerca de este tema están muy bien establecidos y con relativa actualidad, los datos para las abejas sin aguijón no se han estimado porque no se había realizado nunca ningún censo acerca del número de colmenas presentes en el país de *T. angustula* para así generar una estimación de su producción.

Salida 3. Datos generales

120 especies de abejas sin aguijón en Colombia<sup>5</sup>

4823 colmenas registradas en el territorio nacional

175 meliponarios censados

*Melipona eburnea* segunda especie más cultivada en el país con 849 colmenas

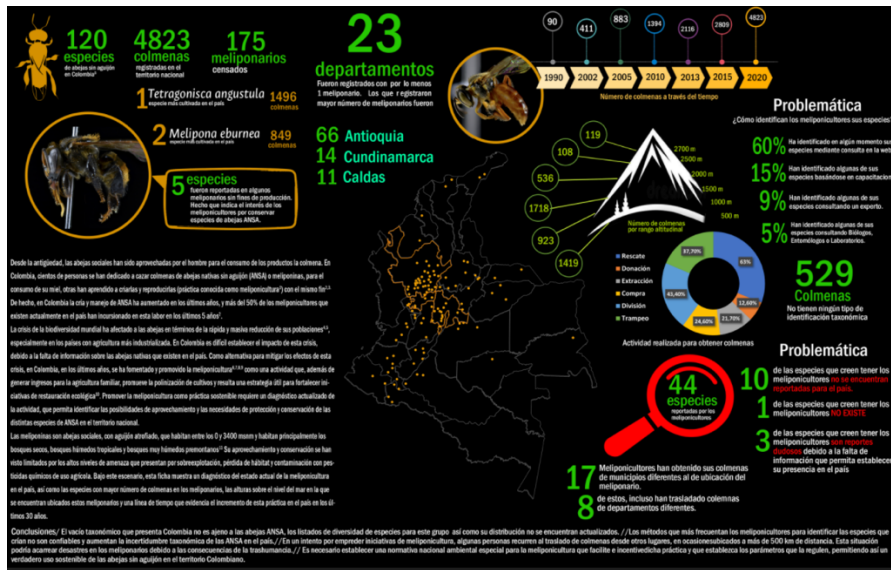
En 23 departamentos se reportó al menos 1 meliponario. Antioquia con 66, cundinamarca con 14 y Caldas con 11 son los departamentos con mayor número.

529 colmenas no tienen ningún tipo de identificación taxonómica

44 especies reportadas por los meliponicultores

17 meliponicultores han obtenido sus colmenas de municipios diferentes al de su ubicación. y 8 de estos han trasladado sus colmenas a departamentos diferentes.

#### Salida 4. Mapa meliponarios en Colombia



Salida 5. Número de colmenas registradas a través del tiempo para Colombia (Los datos son acumulativos, es decir que la idea es que se observe la forma en que van aumentando a través del tiempo el N de colmenas)

| Año  | N de colmenas |
|------|---------------|
| 1990 | 90            |
| 2000 | 317           |
| 2002 | 4             |
| 2003 | 310           |
| 2005 | 162           |
| 2008 | 290           |
| 2010 | 221           |
| 2012 | 257           |
| 2013 | 465           |
| 2014 | 345           |
| 2015 | 348           |

|      |     |
|------|-----|
| 2016 | 544 |
| 2017 | 244 |
| 2018 | 323 |
| 2019 | 773 |
| 2020 | 130 |

Salida 6. Porcentaje de las diferentes fuentes de obtención de las colmenas utilizadas por los meliponicultores

| Fuente de obtención de las colmenas | Número de meliponarios | Porcentaje |
|-------------------------------------|------------------------|------------|
| Rescate                             | 110                    | 62,9       |
| Donación                            | 22                     | 12,6       |
| Extracción                          | 38                     | 21,7       |
| Compra                              | 43                     | 24,6       |
| División                            | 76                     | 43,4       |
| Trampeo                             | 66                     | 37,7       |

Salida 7. Box Identificación de las especies

10 de las especies que creen tener los meliponicultores no se encuentran reportadas en el país.

Una de las especies que creen tener los meliponicultores no existe.

3 de las especies que creen tener los meliponicultores son reportes dudosos debido a la falta de información que permita establecer su presencia en el país.

Salida 8. Número de colmenas por rango altitudinal

|             |           |
|-------------|-----------|
| No Colmenas | m s. n. m |
| 119         | 2700      |
| 108         | 2500      |
| 536         | 2000      |
| 1718        | 1500      |
| 923         | 1000      |
| 1419        | 500       |

# 301

## Apuesta nacional para la recuperación del bosque seco

Una estrategia para recuperar el Bosque seco Tropical

### DESTACADO:

Ante el estado crítico del Bosque seco tropical, se plantea el reto de formular e implementar un programa para su conservación destacando los intereses de sus regiones y el liderazgo de múltiples actores.

### AUTORÍAS:

Carolina Alcázar Caicedo, Investigadora, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, [calcazar@humboldt.org.co](mailto:calcazar@humboldt.org.co) Andrés Avella, Profesor, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, [aavellam@correo.udistrital.edu.co](mailto:aavellam@correo.udistrital.edu.co)

Natalia Norden, Investigadora, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, [nnorden@humboldt.org.co](mailto:nnorden@humboldt.org.co) Carolina Castellanos, Investigadora, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, [ccastellanos@humboldt.org.co](mailto:ccastellanos@humboldt.org.co)

Daniel García-Villalobos, Investigador, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, [dgarcia@humboldt.org.co](mailto:dgarcia@humboldt.org.co)

Zoraida Fajardo, Coordinadora Estrategia Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, [zoraida.fajardo@undp.org](mailto:zoraida.fajardo@undp.org)

Olga Ospina, Profesional especializado, Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, [olospina@minambiente.gov.co](mailto:olospina@minambiente.gov.co)

Hernándo García, Director, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, [hgarcia@humboldt.org.co](mailto:hgarcia@humboldt.org.co)

Roy González-M, Investigador, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, [rgonzalez@humboldt.org.co](mailto:rgonzalez@humboldt.org.co)

### TEXTO:

Tras años de esfuerzos de país por conocer el estado del bosque seco tropical (BST), se reconoce que queda solo el 8 % de la cobertura original, distribuida en seis regiones a lo largo del Caribe, los Valles Interandinos y la Orinoquia; en fragmentos con diferentes en composición florística como resultado de la disimilitud

en clima, suelo y estado de transformación<sup>1,2</sup>. El 92 % del área perdida de este ecosistema es un territorio diverso en cultura y desarrollo económico, con muchas oportunidades de recuperación y a futuro en una transición hacia la sostenibilidad. Hoy, el BST es un socioecosistema donde coexisten múltiples aspectos biológicos, productivos y sociales; por lo tanto las futuras estrategias de conservación y restauración deberán orientarse hacia la gestión integral para evitar su colapso y asegurar su mantenimiento en el tiempo<sup>3,4,5</sup>.

La gestión integral planifica, ejecuta y monitorea acciones para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos a través de un proceso colaborativo, interdisciplinario y multisectorial, que destaca las condiciones del territorio, a diferentes escalas, desde lo local hasta lo nacional<sup>6</sup>. Con este marco conceptual, en 2019, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente/INAMBIENTE), con el apoyo del Instituto Humboldt y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), lideraron la formulación del Programa Nacional para la Conservación y Restauración del Bosque Seco Tropical en Colombia y su Plan de Acción 2020-2030, con la participación de más de 250 actores y 100 instituciones de todas las regiones donde hay presencia del BST. El programa presenta cuatro líneas estratégicas principales: 1. Gestión de conocimiento; 2. Preservación; 3. Restauración y 4. Uso sostenible, y dos transversales: gobernanza y gestión del riesgo y cambio climático, que en conjunto elevan a nivel de país los intereses de las regiones.

Es de resaltar que el Programa es un resultado de la articulación de actores en las regiones reflejando un portafolio de actividades -nuevas áreas protegidas, implementación de estrategias complementarias de conservación- programas de arbolado urbano, entre otras- que responden a necesidad a esa escala de trabajo y que por lo tanto al salir de este nivel se asegura su pertinencia, apropiación, implementación y mantenimiento en el tiempo de dichas actividades.

Se destacan intereses comunes, como consolidar un sistema de información de libre acceso o crear nuevas áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación; y otros particulares a cada región, como un programa de arbolado urbano en las ciudades del BST propuesto por la región Norandina.

Dado que el Programa contribuye al cumplimiento del plan de acción nacional para la lucha contra la desertificación y la sequía<sup>7</sup> y se alinea con la Década de la Restauración de Ecosistemas<sup>8</sup>. La adopción del programa, como un documento de política pública, por parte del MinAmbiente INAMBIENTE es fundamental para iniciar la implementación de esta nueva apuesta de país para la recuperación del BST, donde la acción y corresponsabilidad de actores e instituciones son pilares para la implementación a diferentes escalas. El Programa contribuye al cumplimiento

del plan de acción nacional para la lucha contra la desertificación y la sequía<sup>7</sup> y se alinea con la Década de la Restauración de Ecosistemas<sup>8</sup>.

#### BIBLIOGRAFÍA:

Pizano, C. & García. H. (Eds.)(2014). El bosque seco tropical en Colombia. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.

González-M., R., García, H. Isaacs, P., Cuadros, H., López-Camacho, R., Rodríguez, N., ... Pizano, C. (2018). Disentangling the environmental heterogeneity, floristic distinctiveness and current threats of tropical dry forests in Colombia. *Environmental Research Letters*, 13, 045007. **doi:10.1088/1748-9326/aaad74**

Red BST-Col. (2019). Diez años construyendo un sistema de monitoreo socio ecológico en red para la gestión integral del bosque seco en Colombia. En García H. y González-M. (eds.). *Bosque Seco Biodiversidad y Gestión*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Norden, N., González-M, R., Avella-M, A., Salgado-Negret, B., Alcázar, C., Rodríguez-Buriticá, S., ... & Cuadros, H. Building a socio-ecological monitoring platform for the comprehensive management of tropical dry forests. *Plants, People, Planet*. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10113>

Castillo S, et al. (2020). Connectivity of Protected Areas: Effect of Human Pressure and Subnational Contributions in the Ecoregions of Tropical Andean Countries. *Land*, 9, 239; **doi:10.3390/land9080239**

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos- PNGIBSE-. Bogotá

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2004). Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía en Colombia-PAN. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 136 p.

PNUMA/FAO. 2020. Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas (2021-2030). <https://www.decadeonrestoration.org/>

#### SALIDAS GRÁFICAS:

Salida 1. Mapa de Colombia - regiones del BST (excel 1)

Salida 2. Número total participantes y Número por región:

Para cada región:

Número por tipo de entidad (columna g)

No total

Salida 3. Definición de líneas estratégicas (excel 2)

Línea estratégica según:

Definición orientadora

Metas

Regiones

Actores implementadores

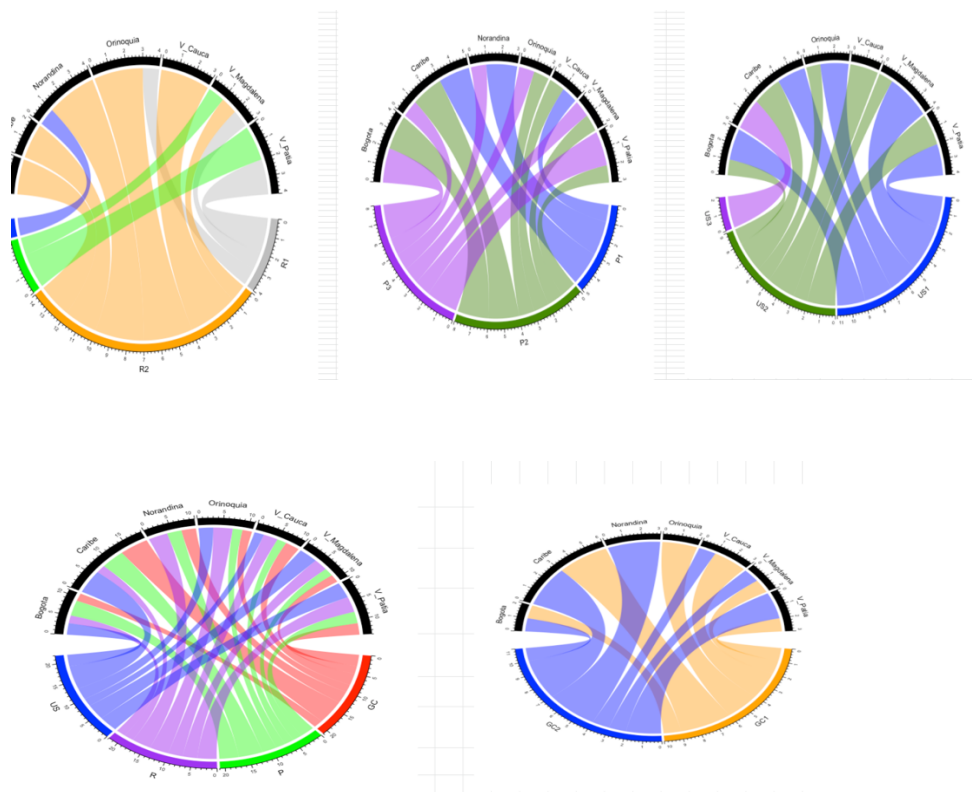
Actores de soporte

Indicadores claves de la línea estratégica al 2030

Líneas estratégicas:

1. Gestión de conocimiento
2. Protección y preservación
3. Restauración
4. Uso sostenible

Salida 4. Resultados para cada línea estratégica por región (excel 2)



Salida 2. Actores por región que trabajaron en el Programa



## Iniciativa de conservación del montañerito paisa

### DESTACADO:

La Iniciativa de Conservación del Montañerito Paisa (iCMP) inició su ejecución en el 2019 y ha promovido la generación de conocimiento en torno a esta especie, principalmente a través de: la identificación de sus áreas de distribución, la priorización de sitios para la protección del hábitat de la especie y el diseño de soluciones que permitan concentrar los esfuerzos para proteger, restaurar e integrar dicho hábitat a alternativas productivas.

### AUTORES:

Angélica Díaz-Pulido (adiaz@humboldt.org.co)<sup>1,2</sup>

Santiago Chiquito-García (schiquitog@gmail.com)<sup>2</sup>

Diego Calderón-Franco (tocsdiegocalderon@gmail.com)<sup>2,3</sup>

Edwin Múnera (edwinmc14@yahoo.es)<sup>2</sup>

Mauricio Mazo (salvalaselva33@gmail.com)<sup>2</sup>

Yovany Ochoa (y.ochoa1604@gmail.com)<sup>2</sup>

Sebastián Vieira-Urbe (utricseb@gmail.com)<sup>2</sup>

Orlando Acevedo-Charry (oacevedo@humboldt.org.co)<sup>1</sup>

David Ocampo (docampo@humboldt.org.co)<sup>1</sup>

Lina María Sánchez-Clavijo (lsanchez@humboldt.org.co)<sup>1</sup>

Fernando Ayerbe Quiñones (fayerbeq@gmail.com)<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

<sup>2</sup> Corporación SalvaMontes

<sup>3</sup> COLOMBIA Birding

<sup>4</sup> Wildlife Conservation Society - WCS

### TEXTO:

El Montañerito Paisa (*Atlapetes blancae*) fue descrito como una especie nueva para la ciencia por Thomas Donegan en el año 2007, a partir de especímenes de museo colectados en 1971 por los Hermanos Cristianos de La Salle, el hermano Daniel y el hermano Marco Antonio Serna, en el municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia. La especie hasta esa fecha se creía extinta, debido a que los esfuerzos realizados por encontrarla durante muchos años fueron infructuosos, lo que llevó a clasificarla en la lista roja de la UICN en la categoría de amenaza de En Peligro Crítico (CR).

En el año 2018, Rodolfo Correa, un observador de aves aficionado de San Pedro de los Milagros observó y fotografió un individuo de la especie mientras caminaba cerca a su casa<sup>1</sup>, y poco tiempo después se registró en un arbustal abierto mesófilo en el municipio de Yarumal<sup>2</sup>. Luego, en 2019, Edwin Múnera, experto en observación y monitoreo de aves, y miembro de la Corporación SalvaMontes, observó la especie en Los Llanos de Cuivá, corregimiento del municipio de Yarumal, a 40 km al norte de la zona de la localidad tipo y sitio del redescubrimiento en San Pedro de los Milagros.

Esta es una especie endémica del altiplano norte de Antioquia, especializada en hábitat de rastrojo bajo, en donde abundan plantas que producen frutos, como el mortiño y los uvitos de monte. Su hábitat hace parte de la estrella hídrica abastecedora de la cuenca Magdalena-Cauca; ríos como el Nechí, el Río Grande, el San Andrés de Cuerquia, el Espíritu Santo y afluentes del Guadalupe nacen en esta zona y son de importancia estratégica para el agua potable, la generación de energía y la producción de alimentos.

En mayo de 2019, inician las actividades de diseño y conceptualización de la Iniciativa de Conservación del Montañerito Paisa (iCMP) a cargo de la Corporación SalvaMontes, a partir de la primera salida de campo realizada al sitio del nuevo registro en Yarumal, en donde se observó cómo en general en el altiplano hay una presión fuerte de la frontera agrícola sobre las coberturas vegetales naturales en las que se ha registrado la especie.

La iCMP tiene el objeto de aunar esfuerzos entre personas y entidades, para consolidar estrategias encaminadas a proteger la especie y su hábitat, a través de alternativas productivas sostenibles y soluciones basadas en la naturaleza. La iCMP tiene 3 líneas estratégicas: 1. Apropiación social del conocimiento -actividades de ciencia participativa, talleres de SBN, talleres de sostenibilidad y documentación audiovisual y divulgación-; 2. Gestión del conocimiento asociado a la especie - Modelos de distribución potencial y abundancia, socioecología y revisión de información secundaria para la cuenca río Grande-río Chico; 3. Conservación del hábitat de la especie -caracterización y análisis de coberturas, valoración *in-situ* de hábitat potencial y diseño e implementación de pilotos de conservación.

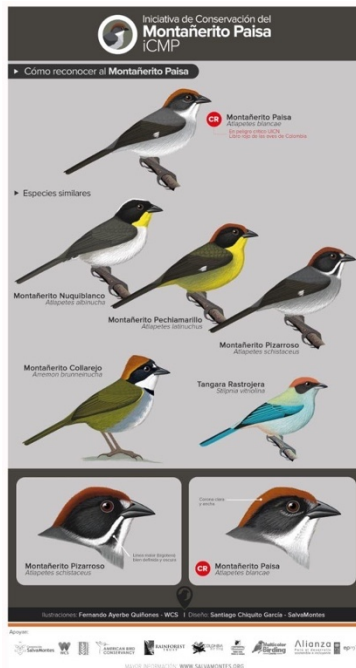
La iCMP continuará generando información para una próxima reevaluación de la categoría de amenaza de la especie siguiendo los criterios de la UICN.

## REFERENCIAS:

1. Correa, R., S. Chaparro-Herrera A. Lopera-Salazar & J. L. Parra. (2019). Redescubrimiento del Gorrión-Montés Paisa *Atlapetes blancae*. *Cotinga* 41:101-108.
2. Valencia-C, G., Sánchez-Londoño, J.D., Villamizar, A.I & Ángel, A. (2019). Una nueva localidad de *Atlapetes blancae* (Passerellidae, Passeriformes), con comentarios sobre su hábitat. *Ornitología Colombiana* 17: eNB07

## SALIDAS GRÁFICAS:

Salida 1. ilustración de la especie en hábitat-sp-CP



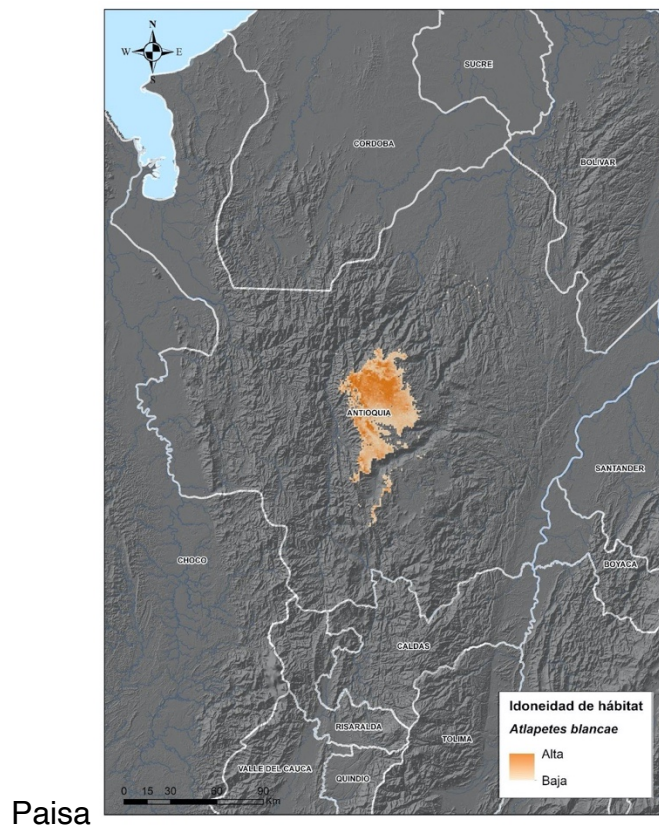
Texto:

### Montañerito Paisa (*Atlapetes blancae*)

Es una especie endémica del altiplano norte de Antioquia en Colombia, especializada en hábitat de rastrojo bajo, en los que abundan plantas que producen frutos, como el mortiño y los uvitos de monte. Su hábitat hace parte de una bioregión de gran importancia por ser una estrella hídrica abastecedora de la cuenca Magdalena-Cauca; ríos como el Nechí, el Río Grande, el San Andrés de Cuerquia, el Espíritu Santo y afluentes del Guadalupe nacen en esta zona y son de importancia estratégica para el agua potable, la generación de energía y la producción de alimentos.

Al proteger el hábitat del Montañerito Paisa (*Atlapetes blancae*), garantizamos la infraestructura natural que contribuye a la regulación del recurso hídrico, indispensable para la producción agrícola en el altiplano norte de Antioquia y el suministro de agua para el Valle de Aburrá.

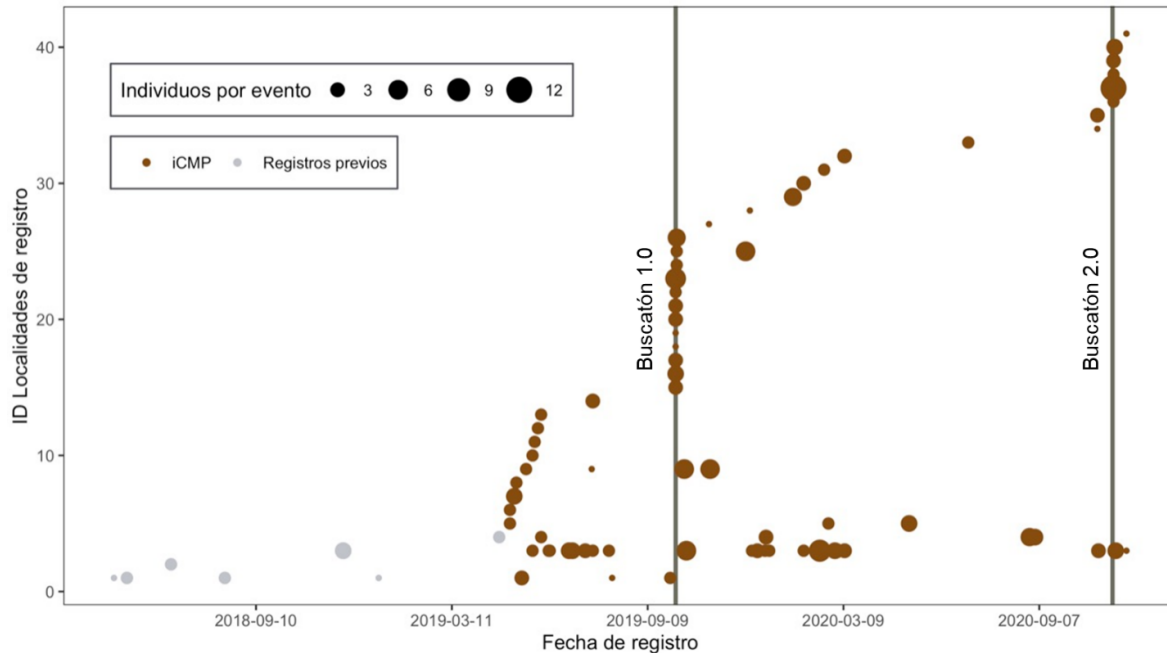
Salida 2. Idoneidad de hábitat del Montañerito



Texto: Mapa elaborado como resultado del modelo estadístico Maxent en el que se emplearon los registros obtenidos durante las dos Buscatones y las variables temperatura media anual, cobertura de vegetación no arbórea y el índice topográfico

de humedad. Durante la segunda Buscatón se registraron por lo menos 19 individuos.

### Salida 3. Número de individuos registrados por evento



### Salida 4. Texto acompañante

Montañero no es solamente el que vence la montaña. También lo es, y muy relevante, el que la siente, la admira y la contempla” José Ramón Lueje

### Salida 5. Texto

SalvaMontes socializó en redes sociales el nuevo registro de la especie en Yarumal y la fuerte presión de la frontera agrícola sobre las coberturas vegetales naturales en las que se estaba registrando la especie, situación que generó una reflexión por parte del Dr. Andrés Cuervo, curador de la colección de aves del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, acerca de adoptar traducciones literales de los nombres comunes en inglés de las aves. Para el caso de *Atlapetes blancae* se traduce el nombre común como “Gorrión Montés Paisa” respondiendo a esa lógica que es ajena a nuestra cultura. Al comprender la especie como un valor objeto de conservación socioecológico del altiplano que busca reivindicar el concepto del montañero y su relación con la naturaleza, se adopta el nombre de Montañerito Paisa.

Salida 5. Líneas estratégicas:  
Apropiación social del conocimiento del Montañerito Paisa

Enfoque:

Conservar el Montañerito Paisa como una oportunidad para el desarrollo regenerativo del altiplano norte de Antioquia

Actividades:

- Ciencia Participativa - Buscatón del Montañerito Paisa 1.0 en 2019 y 2.0 en 2020: Una actividad pedagógica de ciencia participativa que une observadores de aves de todos los niveles de experiencia en torno a la búsqueda y conservación del Montañerito Paisa en diversas localidades del altiplano. Es una pajareada con propósito específico sobre la distribución y estado poblacional de la especie para el monitoreo, generando sentido de pertenencia con la especie en la región. En el año 2019 enfocado en buscar e identificar nuevas localidades con presencia de la especie y en el año 2020 haciendo puntos de conteo en localidades con registros previos de la especie y en algunas áreas potenciales para confirmar la presencia de la especie.

- Talleres - Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) para un desarrollo regenerativo del altiplano norte de Antioquia: Diseñados para tomadores de decisiones en los municipios del altiplano, donde se priorizan los asuntos más críticos a resolver en materia de sostenibilidad y se busca llevarlos a oportunidades, a través de alternativas productivas articuladas con las dinámicas de la naturaleza, como sistemas ganaderos doble propósito (agua y leche) o sistemas agroforestales de protección-producción.

- Talleres - Retos de Sostenibilidad del altiplano norte de Antioquia: Diseñados para grupos de interés, donde se identifican y se priorizan los temas más críticos a resolver, para generar un espacio de co-creación y diseñar proyectos e iniciativas que permitan llevar estos asuntos críticos a oportunidades.

- Documentación audiovisual y divulgación: La documentación audiovisual permite enriquecer el imaginario que se tiene de la naturaleza del altiplano, evidencia los retos que enfrenta y los avances de la iniciativa. Consiste en una estrategia con videos e imágenes divulgados con una narrativa inspirada en la naturaleza, que busca convocar y sumar esfuerzos para la conservación del Montañerito Paisa.

Gestión del conocimiento asociado a la especie

Enfoque:

Integrar la información desde una visión sistémica para dimensionar las relaciones de la especie con el modelo de desarrollo del altiplano.

Actividades:

- Modelos de distribución potencial y abundancia del Montañerito Paisa: La ciencia participativa en el marco de las dos “Buscatones” provee los insumos (datos) para la construcción de modelos preliminares que aportan señales sobre el estado actual de la especie en el territorio.

- Socioecología del Montañerito Paisa: Serie de entrevistas a diferentes actores para entender aspectos de la historia natural de la especie en el marco de la historia del altiplano para evaluar la percepción y el relacionamiento en esta bioregión.

- Revisión de información secundaria para la cuenca río Grande - río Chico: Articulación de la iCMP a la conservación de la Cuenca mediante la participación en el Consejo de Cuenca del río Grande - río Chico. Conservación del hábitat de la especie

Enfoque:

Diseñar soluciones que permitan concentrar los esfuerzos para proteger, restaurar e integrar el hábitat de la especie a alternativas productivas con impactos positivos en el bienestar de la bioregión.

Actividades:

- Caracterización y análisis de coberturas con fotogrametría UAV de predios potenciales para la conservación: Inventario de áreas de rastrojo que se traducen en hábitat potencial para la especie. Definición del área existente en estas coberturas, su ubicación y posible conexión estratégica para la conservación de la especie.

- Valoración in-situ de hábitat potencial: Visita a predios para verificar la presencia de la especie, particularidades del hábitat, especies coexistentes con el Montañerito Paisa e identificación de determinantes y bioindicadores para la formulación de las estrategias de conservación.

- Diseño e implementación de pilotos de conservación: Ejercicios experimentales que identifican y evalúan vías de desarrollo para buscar soluciones que favorezcan la conectividad del hábitat del Montañerito Paisa con alternativas de producción, que integren la regeneración natural a esquemas de valor compartido y faciliten espacios para la conservación del Montañerito Paisa. Estos ejercicios, deben ser producto de una visión compartida, con ganaderías de trópico alto de doble propósito, produciendo agua y leche, en donde el mortiño abunde y consolide una agroforestería en el altiplano norte de Antioquia, que genere la infraestructura base para la narrativa turística de una bioregión que conserva la naturaleza.

## 303

### **Predios 111: balance sobre este mecanismo de conservación**

En elaboración

## 304

### **Áreas protegidas y reservas de los recursos naturales temporales**

Mecanismo de gestión intersectorial para la reducción del conflicto minero-ambiental

#### AUTORES:

Santiago Castillo <sup>1,2</sup>

Alexandra Areiza <sup>3</sup>

Julián Díaz <sup>1</sup>

Germán Corzo <sup>1</sup>

Constanza Atuesta <sup>3</sup>

1. Instituto Humboldt
2. Naturaleza y Cultura Internacional
3. Consultora ambiental independiente

#### DESTACADO:

El instrumento de las RRNT ha sido efectivo reduciendo el conflicto y anteponiendo la importancia de la conservación de la naturaleza en los territorios, restringiendo de forma temporal la asignación de cerca de 700 solicitudes de títulos mineros en el país. Se identifican oportunidades de mejora.

#### TEXTO:

Las relaciones entre conservación de la biodiversidad y la actividad minera han sido históricamente entendidas como conflictivas. La desarticulación entre las decisiones que toma el sector minero-energético y el ambiental lo corroboran. Esta desarticulación se ha visto reflejada por el otorgamiento de títulos mineros en zonas ecológicamente sensibles como las áreas protegidas -AP- existentes o en proceso



de creación<sup>1</sup>, o en ecosistemas estratégicos como los páramos, generando a su vez poca seguridad jurídica para los solicitantes de títulos.

Con el fin de mitigar las tensiones entre estos dos sectores, MinAmbiente estableció mediante el Decreto 1374 de 27 de junio de 2013 la figura de las Reservas de Recursos Naturales de Manera Temporal-RRNT. Desde entonces se han expedido varios actos administrativos por los cuales se identifican varias de estas. Las RRNT se basan en delimitar temporalmente espacios de interés ambiental y minero para incluirlos en el catastro minero, con el fin de no otorgar allí nuevos títulos entretanto la autoridad ambiental toma decisiones sobre la estrategia de protección a aplicar, la cual podrá implicar o no una exclusión definitiva de la actividad minera.

Los dos primeros años estas RRNT delimitaban espacios correspondientes con potenciales AP, humedales, remanentes de bosque seco, cuencas abastecedoras de acueductos, entre otros. A partir del año 2015, el enfoque cambió hacia reservar únicamente áreas con potencial de convertirse en AP. Es decir, aunque estas reservas han delimitado cerca de 12.5 millones de ha, solo 8 millones de ellas han estado relacionadas con esta estrategia de conservación.

El 36 % del número de AP públicas creadas entre el 2013 y el 2020 guardan relación con las zonas reservadas; y menos de la mitad seleccionaron categorías explícitamente excluyentes de la actividad minera (áreas del sistema de parques nacionales, parque natural regional, reserva forestal protectora). Lo primero indica que la mayoría de AP nuevas no fueron incluidas en las RRNT, ya sea porque no había interés minero o porque su declaratoria no responde a un ejercicio de planificación y priorización sino a oportunidades de conservación. Lo segundo supone que las autoridades ambientales realizaron en esos casos específicos el análisis de la incompatibilidad de la actividad minera con los objetivos de conservación y la categoría del área protegida al momento de su declaratoria. Frente a las demás categorías, que no son excluyentes, son los objetivos de conservación y los planes de manejo los que posibilitan o no actividades mineras, sujetas en todo caso al licenciamiento ambiental previo, abriendo la posibilidad de una coexistencia entre la minería y la conservación en contextos territoriales particulares.

Por otro lado, aunque las RRNT se reservan en principio por 1 o 2 años, el 25 % de los 8 millones de ha han estado reservadas por más de 4 años, por lo que se empiezan a ver como “reservas temporales” permanentes. Esto significa dificultades para concretar la declaratoria en plazos predefinidos, así como también evidencia la necesidad de volver permanente y no excepcional el instrumento que permita la

articulación entre la oferta minera y los procesos de protección de la naturaleza. Esto podría potencializar el uso de las RRNT frente a otros sectores productivos con tensiones similares.

La figura de RRNT ha restringido de forma temporal la asignación de cerca de 700 solicitudes de títulos mineros en el país. Esto demuestra que el instrumento ha sido efectivo reduciendo el conflicto y anteponiendo la importancia de la conservación de la naturaleza en los territorios.

Box. Oportunidades de mejora para la figura de RRNT y las AP relacionadas

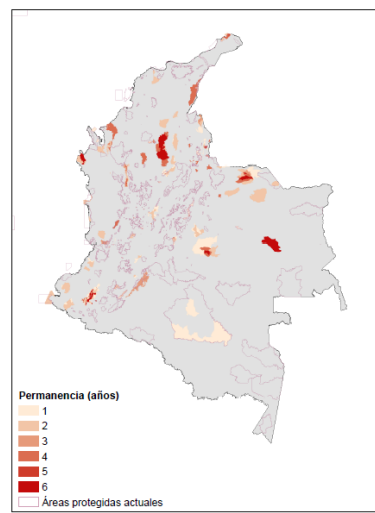
- En los documentos de declaratoria de nuevas AP y sus planes de manejo, es necesario que las autoridades ambientales sean explícitas respecto a la incompatibilidad o no de la actividad minera.
- La figura de RRNT debería volverse permanente y no excepcional, pues los plazos de 1 y 2 años no son suficientes.
- Este instrumento podría replicarse en otros sectores con tensiones similares, como el de hidrocarburos o el de infraestructura.

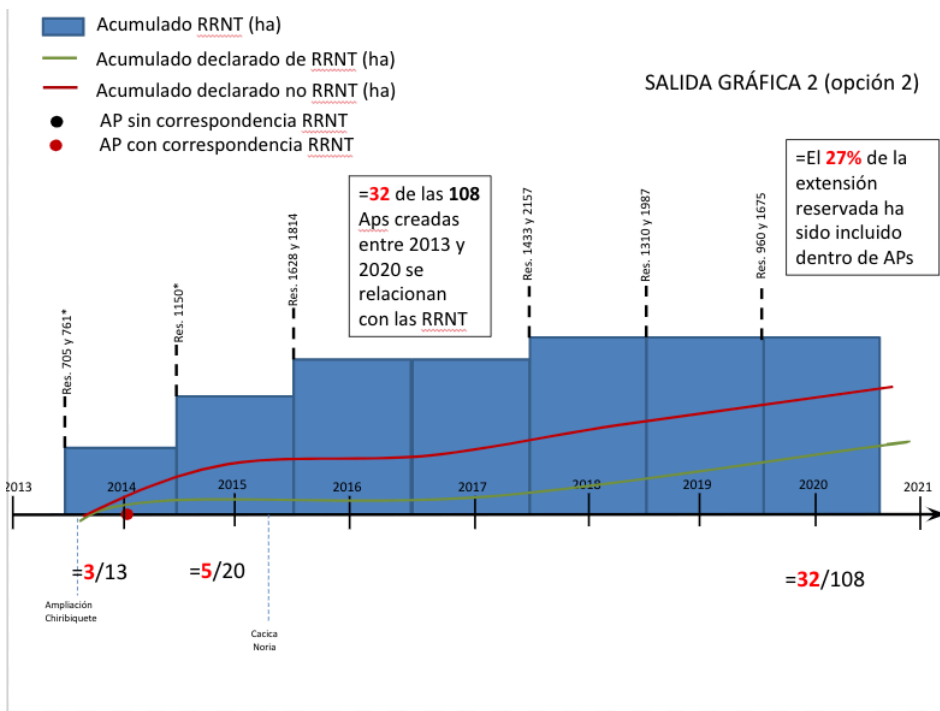
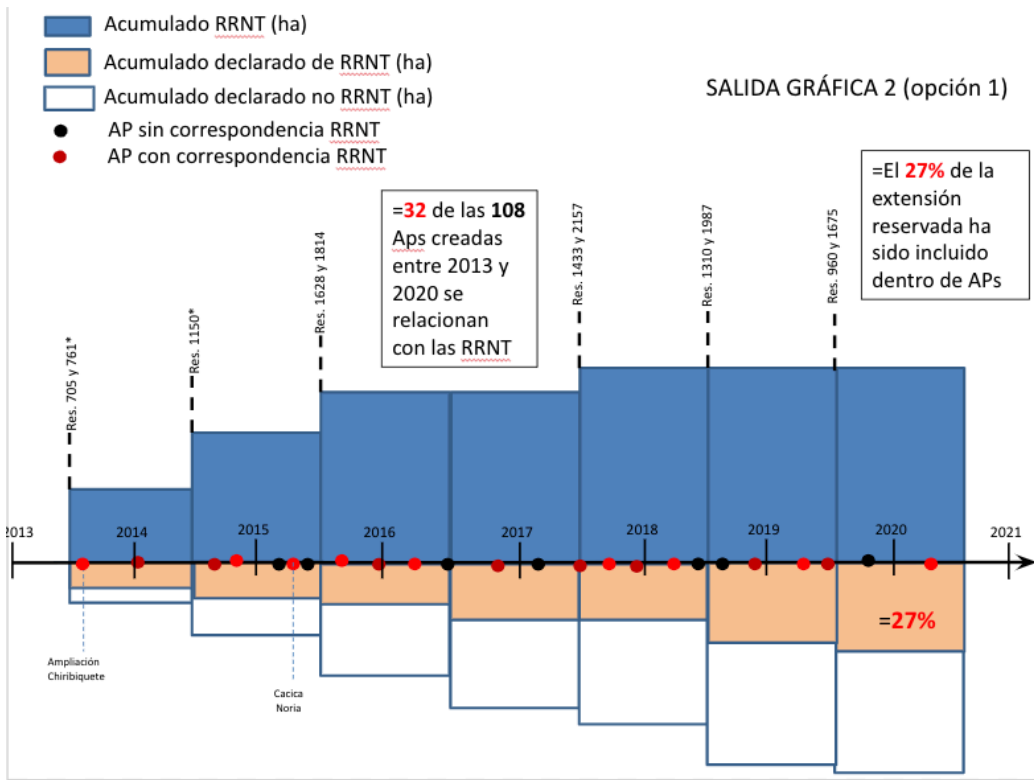
#### REFERENCIAS:

1. Rojas y Cusva (2014)

#### SALIDAS GRÁFICAS

Salida 1. Permanencia de las RRNT en el tiempo desde 2013 hasta la actualidad





Salida 3.

Datos ecosistemas en 8 millones de Ha y comparadas con el datos general de las AP

## Conservación del hábitat de los felinos

Estrategias integrales en el territorio

### DESTACADO :

La inclusión del pago por servicios ambientales BancoBio y la transferencia del conocimiento a través de los inventarios participativos son las estrategias de conservación que se ha venido implementando desde Cornare para garantizar la preservación de los felinos en su territorio.

### AUTORES:

Yina Paola Serna Trujillo<sup>a</sup>

David Echeverri López<sup>a</sup>

Albeiro Lopera<sup>a</sup>

Diego A. Zárrate-Charry<sup>b</sup>

José F. González-Maya<sup>b</sup>

Instituciones

- a. CORNARE, Bosques y Biodiversidad, Conservación de felinos
- b. Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras – ProCAT Colombia, Conservación de felinos

### TEXTO:

Globalmente, la pérdida de biodiversidad es considerada como uno de los principales retos a los que se enfrenta la humanidad<sup>1</sup>. Los carnívoros en particular, son uno de los grupos más susceptibles a las amenazas constantes dentro de sus áreas de distribución: la pérdida de hábitat, el conflicto y la sobreexplotación<sup>2-4</sup>, son solo algunas de las múltiples causas que están generando una fuerte amenaza de sus poblaciones tanto a nivel mundial como a nivel local<sup>5,6,7,8</sup>. Especies como el puma y el jaguar, los cuales juegan un papel fundamental en la mayoría de ecosistemas Neotropicales<sup>6,9,10</sup>; han sufrido declives poblacionales y pérdidas muy significativas a lo largo de su distribución, lo que ha llevado a la mayoría de sus poblaciones a categorías de riesgo significativo de extinción<sup>11</sup>.

En el territorio nacional una de las principales amenazas de los felinos se encuentra relacionada con el desarrollo de actividades productivas<sup>12-17</sup> que generalmente desencadena en cacería por retaliación del depredador causante o percibido<sup>17</sup>.

Estos conflictos tienen raíces diferenciales que incluyen desde percepciones y bases culturales, hasta aspectos ecológicos relacionados con la configuración del paisaje, estado de las poblaciones, situación socioeconómica de la comunidad entre otros<sup>18</sup>. Dada esta complejidad, las posibles soluciones deben también ser suficientemente estructuradas para responder a dicha dinámica<sup>19</sup>.

En territorios que han tenido una dinámica socioecosistémica compleja como es el caso del departamento de Antioquia, con historias de desplazamiento y modificación de ecosistemas naturales desde hace muchas décadas, las estrategias de conservación estrictas se hacen cada día menos viables. Esto obliga a repensar los procesos de conservación que incluya la realidad de la dinámica socioeconómica de la región y se implementen estrategias que tengan sinergia con herramientas e incentivos ya existentes en la legislación y el marco normativo del país y la dinámica económica de los sectores productivos predominantes en la zona.

Una de estas estrategias es BancO, que es un esquema de pago por servicios ambientales -PSA- mediante el cual las entidades gubernamentales han manejado de manera exitosa el conflicto humano–felinos protegiendo los ecosistemas y compensando a quienes allí habitan, por medio de recursos recibidos por parte de las empresas y personas naturales, que de manera voluntaria compensan su huella ambiental o realizan compensaciones obligatorias en cumplimiento de los planes de compensación del componente biótico.

Este conflicto ha venido escalando en la jurisdicción de Cornare desde el año 2014 cuando el retorno de las comunidades desplazadas por el conflicto armado en el oriente antioqueño finalizó, conllevando esto a un aumento de las actividades antrópicas, especialmente en las zonas de alta montaña, dando como resultado un incremento en las interacciones con los grandes felinos y un incremento en los reportes de ataques a ganadería doméstica. Se han venido desarrollando de la mano de las comunidades locales una serie de estrategias de reducción del conflicto basadas en las experiencias de otros conflictos con ganaderías extensivas: 1. Implementación de luces LED; 2. Luces exteriores; 3. Elaboración de espantapájaros; 4. Generación de ruido; 5. Protección de los animales domésticos susceptibles; 6. Olores y 7. Reforzamiento de cercas. Estas estrategias son replicables en cualquier situación de conflicto con animales silvestres (Osos de anteojos, Pumas, Tigrillos, etc) y son un ejemplo de la gestión de un conflicto complementado con corredores boscosos para el libre tránsito de los animales silvestres. Este esquema es sostenible en el tiempo con la inclusión de proyectos

alternativos tipo agroforestería o con especies promisorias , lo que permite al campesino no seguir dependiendo del bosque para su sustento.

Con la articulación entre Cornare y el Instituto Humboldt, se han venido realizando inventarios participativos en el corredor de las felinos en jurisdicción de CORNARE y consolidando una estrategia de transferencia de conocimiento a las comunidades locales, lo que ha permitido generar empoderamiento de los campesinos con su territorio, conocimiento de la biodiversidad y mejorar la apropiación de sus bosques y los recursos naturales<sup>20</sup>. Las estrategias de conservación tienen mayor probabilidad de éxito cuando consideran la percepción y opinión de las personas locales que están en contacto directo con aquello que se desea proteger<sup>20</sup>.

#### BIBLIOGRAFÍA:

1. Ceballos G, Ehrlich PR, Dirzo R. Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2017;114(30):E6089-E96. Epub 2017/07/12. doi: 10.1073/pnas.1704949114. PubMed PMID: 28696295; PubMed Central PMCID: PMC5544311.
2. Ripple WJ, Estes JA, Beschta RL, Wilmers CC, Ritchie EG, Hebblewhite M, et al. Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science*. 2014;343(6167):1241484. Epub 2014/01/11. doi: 10.1126/science.1241484. PubMed PMID: 24408439.
3. Di Minin E, Slotow R, Hunter LT, Montesino Pouzols F, Toivonen T, Verburg PH, et al. Global priorities for national carnivore conservation under land use change. *Sci Rep*. 2016;6:23814. Epub 2016/04/02. doi: 10.1038/srep23814. PubMed PMID: 27034197; PubMed Central PMCID: PMC4817124.
4. Dickman AJ, Hinks AE, Macdonald EA, Burnham D, Macdonald DW. Priorities for global felid conservation. *Conservation biology : the journal of the Society for Conservation Biology*. 2015;29(3):854-64. Epub 2015/04/14. doi: 10.1111/cobi.12494. PubMed PMID: 25864434.
5. Ashrafzadeh MR, Khosravi R, Adibi MA, Taktehrani A, Wan HY, Cushman SA. A multi-scale, multi-species approach for assessing effectiveness of habitat and connectivity conservation for endangered felids. *Biological Conservation*. 2020;245. doi: 10.1016/j.biocon.2020.108523.
6. Ceballos G, Zarza H, González-Maya JF. El potencial del jaguar como especie sustituta en la conservación de ecosistemas tropicales. In: González Zuarth C, Vallarino A, Pérez J, Low A, editors. *Bioindicadores: Guardianes de nuestro futuro*

ambiental. San Cristobal de las Casa, Chiapas, México: El Colegio de la Frontera Sur, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático; 2015. p. 503-20.

7. IUCN. IUCN Red List of Threatened Species Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature; 2018 [cited 2018 November 2]. Available from: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).

8. Ceballos G, Zarza H, González-Maya JF, Cerecedo-Palacios G, editors. Simposio Internacional de Ecología y Conservación del Jaguar y Otros Felinos Neotropicales. México, México: Alianza Nacional para la Conservación del Jaguar; 2020.

9. Medellín RA, Equihua C, Chetkiewicz CLB, Crawshaw Jr PG, Rabinowitz A, Redford KH, et al. El Jaguar en el Nuevo Milenio: Wildlife Conservation Society; 2002. 647- p.

10. Medellín R, Chávez C, de la Torre A, Zarza H, Ceballos G. El Jaguar en el Siglo XXI: La perspectiva continental. México city, México: Fondo de Cultura Económica; 2016.

11. de la Torre JA, González-Maya JF, Zarza H, Ceballos G, Medellín RA. The jaguar's spots are darker than they appear: assessing the global conservation status of the jaguar *Panthera onca*. *Oryx*. 2018;52(2):300-15. doi: 10.1017/s0030605316001046.

12. Zárrate-Charry DA, Massey AL, González-Maya JF, Betts MG. Multi-criteria spatial identification of carnivore conservation areas under data scarcity and conflict: a jaguar case study in Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Biodiversity and Conservation*. 2018;27(13):3373-92. doi: 10.1007/s10531-018-1605-z.

13. Aconcha-Abril I, Jiménez-Alvarado JS, Moreno-Díaz C, Zárrate-Charry D, González-Maya JF. Estado del conocimiento del conflicto por grandes felinos y comunidades rurales en Colombia: avances y vacíos de información. *Mammalogy Notes*. 2016;3(1):46-51.

14. Torres DF, Oliveira ES, Alves RRN. Conflicts Between Humans and Terrestrial Vertebrates: A Global Review. *Tropical Conservation Science*. 2018;11. doi: 10.1177/1940082918794084.

15. Teixeira L, Tisovec-Dufner KC, Marin GL, Marchini S, Dorresteijn I, Pardini R. Linking human and ecological components to understand human-wildlife conflicts across landscapes and species. *Conservation biology : the journal of the Society for Conservation Biology*. 2020. Epub 2020/05/15. doi: 10.1111/cobi.13537. PubMed PMID: 32406127.

16. Lamb CT, Ford AT, McLellan BN, Proctor MF, Mowat G, Ciarniello L, et al. The ecology of human-carnivore coexistence. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2020. Epub 2020/07/08. doi: 10.1073/pnas.1922097117. PubMed PMID: 32632004.

17. Inskip C, Zimmermann A. Human-felid conflict: a review of patterns and priorities worldwide. *Oryx*. 2009;43(01):18-34. doi: 10.1017/S003060530899030X.

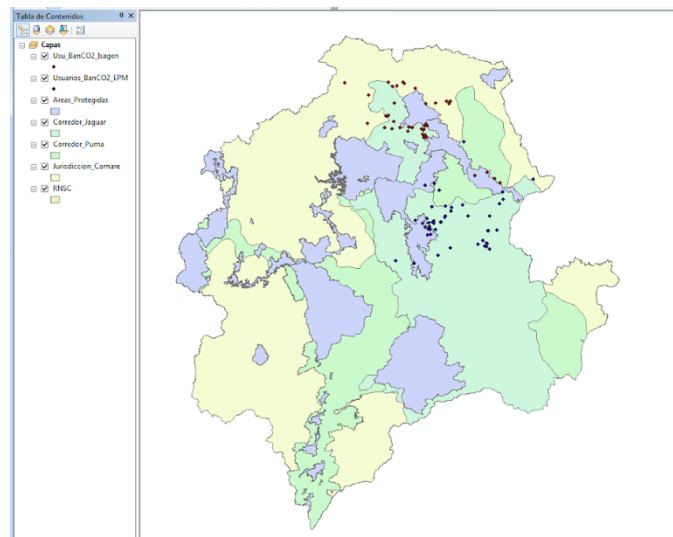
18. Zimmermann A, McQuinn B, Macdonald DW. Levels of conflict over wildlife: Understanding and addressing the right problem. *Conservation Science and Practice*. 2020;2(10). doi: 10.1111/csp2.259.

19. Isaacs-Cubides, P. Marin, W. Betancur, C. A., Sierra, J., Ochoa, V. Correa, C., ... Echeverr , D. (2018). Resumen ejecutivo. Resultados del proceso de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM) en la jurisdicción de Cornare, Antioquia–Colombia. Quito, Ecuador: UICN-América del Sur. 24 p.

20. Martínez-Callejas, S., Soto-Vargas, C. & J.M. Ochoa. (2019) Inventarios participativos de Biodiversidad Informe Final convenio 218-2017. Documento Interno Instituto Alexander von Humboldt y CORNARE.

## SALIDAS GRÁFICAS:

### Salida 1. Estrategias BancO<sub>2</sub>BIO Cornare



### Salida 2. Texto acompañe el mapa:

En el año 2016 a raíz de una serie de reportes de conflictos humano–felinos generados en los municipios de San Carlos, San Luis y San Rafael, relacionados con la depredación de animales domésticos como bovinos, equinos, ovinos, e incluso aves de corral, con llevó a que desde estas comunidades se comenzar a



crear una imagen negativa de los felinos en la zona, llegando incluso a emprender acciones tan represivas como la cacería de individuos de felinos por retaliación.

Cornare propuso la implementación del PSA en la zona para compensar las pérdidas económicas generadas e implementar medidas de mitigación del conflicto, generando así sistemas productivos más amigables con la conservación de los ecosistemas y de los felinos a ellos asociados.

De esta negociación con las comunidades se generó la línea BancO<sub>2</sub>BIO, una estrategia que promueve el pago por los servicios ambientales en las áreas y predios que permiten la conservación y enriquecimiento de la biodiversidad que habita en los ecosistemas estratégicos, como los corredores biológicos del puma (*Puma concolor*) y del jaguar (*Panthera onca*)<sup>36</sup>.

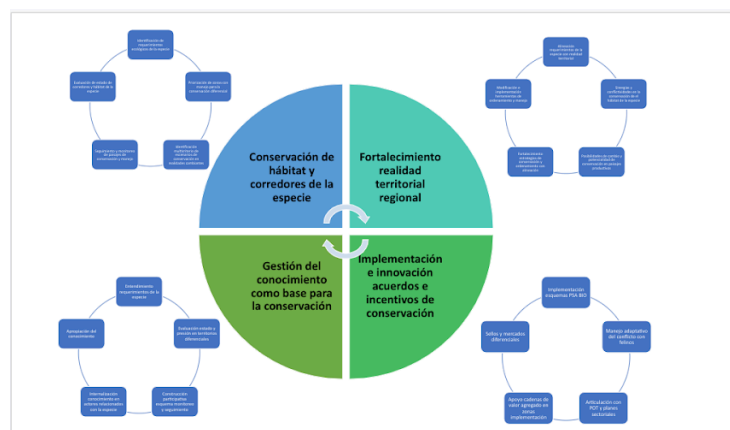
## Salida 2. Ilustración felino, ganado y finca con habitantes

Texto:

50 familias campesinas del oriente antioqueño con las que se suscribieron acuerdos de conservación mediante el esquema Banco2bio en las que se han venido realizando han venido realizando actividades de monitoreo de las zonas conservadas, monitoreo de los felinos y de sus presas potenciales.

En los encuentros comunitarios o **biomingas**<sup>38</sup> participan las comunidades e investigadores con énfasis en algún grupo específico, en e el Instituto Humboldt ha apoyado en el fortalecimiento de capacidades locales.

## Salida 3. Sinergias en el territorio con las comunidades para la protección de los felinos



#### Salida 4. Texto asociados productos

Actualmente, con pilotos en café de la Sierra Nevada de Santa Marta, e iniciando su aplicación en CORNARE y otras regiones del país, se comercializa el producto de cultivos de café que mejoran su sistema productivo, protegen remanentes de bosque (i.e., al menos 2 ha de bosque por ha de café) y reducen otras presiones. El café se comercializa en mercados gourmet a nivel internacional (e.g., EUA, Rumania y Holanda), y a nivel nacional (e.g., Café Especial “El Camino del Jaguar”, Juan Valdez Café), y el sobrepeso se reliquida directamente a los productores, a la vez que se mantiene monitoreo permanente de las fincas certificadas.

#### Salida 5. Metodología para la implementación BancO2



#### Salida 6. Estrategias de reducción del conflicto

Textos de estrategias (solo web) más foto de cada una:

1. Implementación de luces Led: desde Cornare se les hace entrega a los usuarios de varias luces tipo LED, con estas luces instaladas en los potreros más vulnerables y colocadas sobre los animales, se reduce el ataque de los felinos a los animales domésticos. Los tipos de luces utilizadas son las Solar foxlighths, desde la experiencia que desde Cornare hemos adquirido, este tipo de luces se utilizan de maneras distintas:

\*Grandes ganaderías: en sistemas de potreros rotacionales se deben colocar las luces en los postes alrededor del lote en que se encuentran los animales susceptibles (madres con crías, animales enfermos y hembras preñadas), estas luces se deben rotar cada 3 días dentro del potrero y el lote entero se debe rotar cada 8 a 10 días de lugar.

\*Pequeñas ganaderías y producciones ovino - caprinas: en sistemas de pequeñas ganaderías sobre todo en zonas de montaña, la estrategia con este tipo de luces cambia un poco, estas se les deben poner encima de los animales susceptibles en las noches para que el felino piense que el animal esta siempre vigilado.

2. Luces exteriores: este tipo de luces Led se activan con el movimiento , son ideales para ubicarlas en los corrales; ya que cuando se ubican los animales en este tipo de construcciones, los felinos al intentar acercarse son ahuyentados por la ráfaga de luz que se activa al movimiento.

3. Elaboración de espantapájaros: se realiza asesoramiento en la elaboración de espantapájaros o muñecos de año viejo, estos deben ser vestidos con ropa sudada y cambiarlos cada 15 días ; al ser instalados en zonas estratégicas donde los felinos se mueven ayudan a espantar al animal.

4. -Generación de ruido: se les entrega a las comunidades afectadas instrumentos que generan ruido (pitos, campanas, cornetas, bubucelas, etc.) esto con el fin de asustar al felino y que este se aleje de las zonas donde las comunidades albergan los animales domésticos. Además ellos construyen sonajeros con latas , estos ubicados en zonas estratégicas generan ruido para ayudar a espantar los felinos de los potreros.

5. -Protección de los animales domésticos susceptibles: mediante el asesoramiento que se les realiza a las comunidades se les recomienda organizar los animales más susceptibles (hembras recién paridas, animales neonatos y animales enfermos) en potreros o corrales cerca de los asentamientos humanos.

6. Olores: alrededor de los potreros o corrales donde se ubican los animales susceptibles rosear líquidos con olores fuertes los cuales no les agradan a los grandes felinos (creolina, ají, ajo, pimienta), esta estrategia ayuda al ahuyentamiento de los felinos de zonas deseadas.

7. Reforzamiento de cercas: se debe realizar un reforzamiento de las cercas donde se encuentren los animales mas susceptibles, ya sea con alambre de púas o con electricidad, es muy importante mantenerlas siempre de manera organizada y en buen estado.

Texto:

Actualmente, con pilotos en café de la Sierra Nevada de Santa Marta, e iniciando su aplicación en CORNARE y otras regiones del país, se comercializa el producto de cultivos de café que mejoran su sistema productivo, protegen remanentes de bosque (i.e., al menos 2 ha de bosque por ha de café) y reducen otras presiones.

El café se comercializa en mercados gourmet a nivel internacional (e.g., EUA, Rumania y Holanda), y a nivel nacional (e.g., Café Especial “El Camino del Jaguar”, Juan Valdez Café), y el sobreprecio se reliquida directamente a los productores, a la vez que se mantiene monitoreo permanente de las fincas certificadas

Box

Adicionalmente se desarrolló la certificación *Jaguar Friendly*, Ecoetiqueta de conservación específica para la especie y parte de la Wildlife Friendly Enterprise Network, que certifican sistemas productivos que contribuyen directamente al mantenimiento, restauración y manejo adecuado de las fincas que contribuyan a la especie de felinos como son el puma y el jaguar, representando a su vez beneficios para las comunidades involucradas.

Actualmente, con pilotos en café de la Sierra Nevada de Santa Marta, e iniciando su aplicación en CORNARE y otras regiones del país, se comercializa el producto de cultivos de café que mejoran su sistema productivo, protegen remanentes de bosque (i.e., al menos 2 ha de bosque por ha de café) y reducen otras presiones. El café se comercializa en mercados gourmet a nivel internacional (e.g., EUA, Rumania y Holanda), y a nivel nacional (e.g., Café Especial “El Camino del Jaguar”, Juan Valdez Café), y el sobreprecio se reliquida directamente a los productores, a la vez que se mantiene monitoreo permanente de las fincas certificadas..

## Ciencia participativa urbana

Herramienta para responder a socio ecosistemas dinámicos

### DESTACADO:

En socio ecosistemas dinámicos como las ciudades, en los que los cambios son acelerados y en ocasiones impredecibles, la ciencia participativa representa una herramienta fundamental para analizar y tomar decisiones sobre los efectos de estos cambios en la biodiversidad urbana.

### AUTORES

Diana Ruiz→ Investigadora. Línea de Sostenibilidad en paisajes Urbano-rurales.  
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.  
[druiz@humboldt.org.co](mailto:druiz@humboldt.org.co)

Marjorie Pinzón→ Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.  
Universidad Nacional de Colombia  
[mpinzona@unal.edu.co](mailto:mpinzona@unal.edu.co)

María Isabel Arce→ Investigadora. Línea de análisis y modelamiento.  
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.  
[marce@humboldt.org.co](mailto:marce@humboldt.org.co)

Juan Carlos Rey→ Investigador. Línea de arquitectura y manejo de datos.  
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.  
[jrey@humboldt.org.co](mailto:jrey@humboldt.org.co)

Bibiana Gómez-Valencia→ Investigadora. Línea de análisis y modelamiento.  
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.  
[bgomezv@humboldt.org.co](mailto:bgomezv@humboldt.org.co)

Sindy Martinez Callejas→ Investigadora. Línea de diálogos de saberes y ciencia participativa.  
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.  
[smartinez@humboldt.org.co](mailto:smartinez@humboldt.org.co)

### TEXTO:

El establecimiento de ciudades implica la sustitución de coberturas naturales por estructuras construidas que generan la desaparición, degradación y aislamiento de los ecosistemas<sup>1,2</sup>. Como consecuencia, los hábitats para las especies son limitados o cambian drásticamente. Las especies resistentes a estas condiciones se hacen

más comunes, otras permanecen en ecosistemas remanentes o son desplazadas a la periferia, mientras que algunas son introducidas desde lugares remotos<sup>1,5</sup>. Esto hace que la biodiversidad urbana tenga una configuración particular y que su respuesta a diferentes grados de urbanización siga siendo poco entendida<sup>1,3,5</sup>, debido principalmente a las dificultades para recopilar datos suficientes y a los vacíos metodológicos para comparar diferentes áreas urbanas<sup>3</sup>.

Bajo este panorama, la ciencia participativa es una oportunidad para recopilar información a diferentes escalas espaciales y temporales. La inclusión de diversos actores aporta datos que, aunque pueden presentar sesgos por la falta de estandarización metodológica, contribuyen a reducir vacíos de información en áreas sub-muestreadas dentro de las ciudades 4. Además, proyectos de ciencia participativa a gran escala - BanCO2 (Antioquia), Expediciones BIO (Santander y Boyacá), BIOBLITZ, City Nature Challenge- pueden ser claves para entender la respuesta de la biodiversidad a cambios globales como el cambio climático o las pandemias, complementando otras herramientas de monitoreo que apoyen la identificación de acciones de adaptación a futuro.

Se presenta el análisis de los datos registrados por iniciativas de ciencia participativa en ciudades colombianas entre los años 2015 y 2019 que reflejan el aporte de estas estrategias al conocimiento de la biodiversidad urbana. Una de estas iniciativas fue el proyecto “Naturalistas Urbanos desde casa: bioblitz en tiempos de cuarentena”, que tuvo como objetivo evidenciar el potencial de la ciencia participativa bajo escenarios de cambio, como el asociado a las medidas de cuarentena estricta por COVID 19, y cuyos resultados principales fueron 2.467 especies identificadas en entornos urbanos, 77 endémicas y más de 200 especies introducidas. Dentro de los resultados a resaltar se registra un mayor número de especies nativas en áreas menos transformadas como las reservas o los ecoparques y una alta variación en la presencia de los grupos biológicos para áreas con una mayor influencia urbana. Adicionalmente, se diferenció entre especies nativas e introducidas y se establecieron tipologías de verde urbano, con el fin de relacionar características de las ciudades como el tamaño de las áreas verdes o su nivel de intervención humana con la presencia de dichas especies.

La ciencia participativa es una herramienta útil para mejorar el conocimiento de la biodiversidad urbana y un insumo para tomar decisiones que permitan, entre otras cosas, conservar especies nativas o controlar aquellas con potencial invasor, manejar adecuadamente los ecosistemas o diseñar espacios urbanos que aumenten la disponibilidad de hábitats. De igual forma, puede ayudar a empoderar y conectar a los ciudadanos con la naturaleza, quienes de manera voluntaria

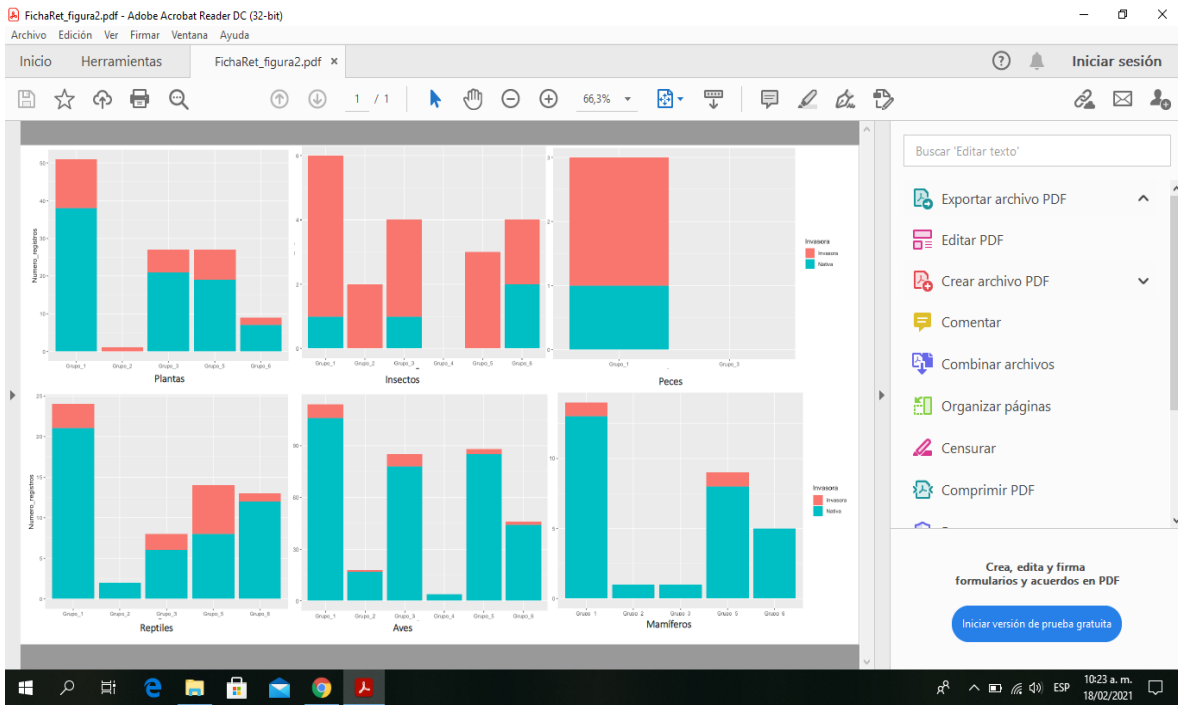
aportan sus datos y contribuyen a la conservación de la biodiversidad. Es fundamental que las autoridades locales reconozcan el aporte de los naturalistas urbanos e incorporen estrategias de participación de ciudadanos en la gestión de la biodiversidad urbana, así como promover iniciativas de ciencia participativa que aporten a reducir vacíos de información identificados y a objetivos más amplios con incidencia en la toma de decisiones.

#### BIBLIOGRAFÍA:

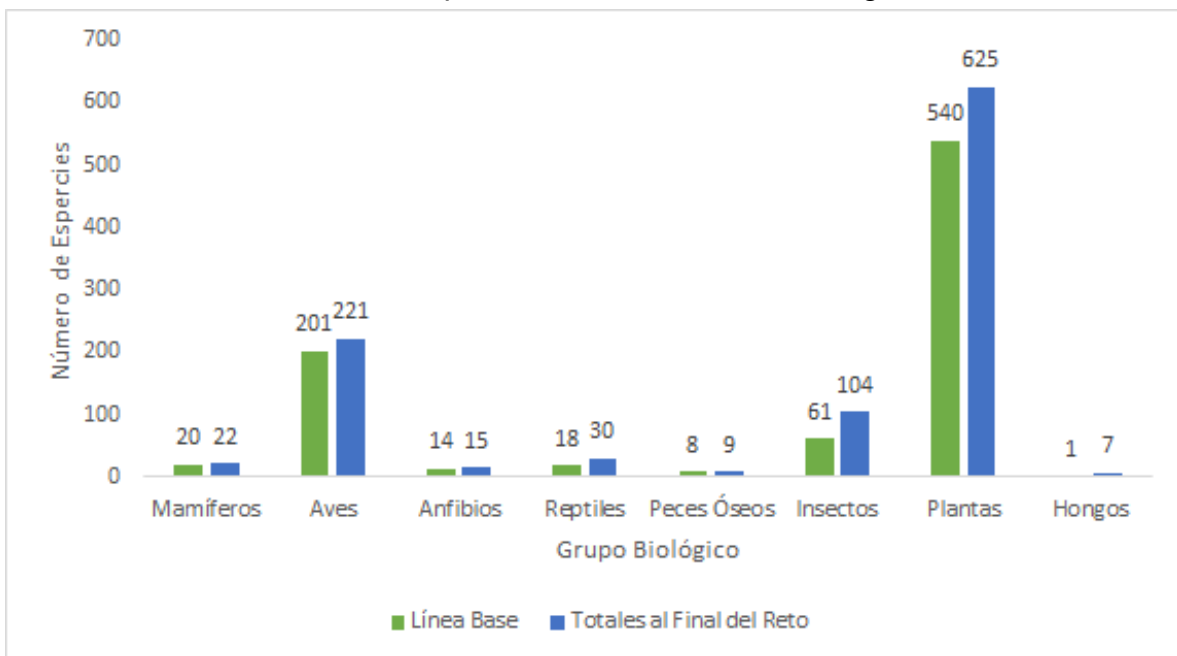
1. Aronson, M., La Sorte, F., Nilon, C., Katti, M., Goddard, M., Lepczyk, C., Warren, P., Williams, N., Cilliers, S., Clarkson, B., Doobs, C., Dolan, R., Hedblom, M., Klotz, S., Kooijmans, J., Kühn, I., MacGregor-Fors, I., Mörtberg, U., Pyšek, P., Siebert, S., Sushinsky, J., Werner, P & Winter, M. (2014). A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. *Proceedings of the royal society*. 281(1780)
2. Marzluff, J & Ewing, K. (2001). Restoration of Fragmented Landscapes for the Conservation of Birds: A General Framework and Specific Recommendations for Urbanizing Landscapes. *Restoration Ecology* 9(3): 280-292
3. Li, E., Parker, S., Pauly, G., Randall, J., Brown, B & Cohen, B. (2019). An Urban Biodiversity Assessment Framework That Combines an Urban Habitat Classification Scheme and Citizen Science Data. *Frontiers in Ecology and Evolution*. 7 (277)
4. Callaghan, C., Ozeroff, I., Hitchcock, H & Chandler, M. (2020). Capitalizing on opportunistic citizen science data to monitor urban biodiversity: A multi-taxa framework. *Biological Conservation* 251
5. Leong M, Trautwein M. (2019). A citizen science approach to evaluating US cities for biotic homogenization. *PeerJ* 7:e6879
6. Infraestructura espacial de datos Santiago de Cali (IDESC). (2020). *Estructura ecológica municipal*. Alcaldía de Santiago de Cali. <http://idesc.cali.gov.co/geovisor.php>. consultado: 11-11-2020

#### SALIDAS GRÁFICAS:

Salida 5. Registros en iNaturalist para los grupos biológicos priorizados en cada tipo de hábitat urbano.

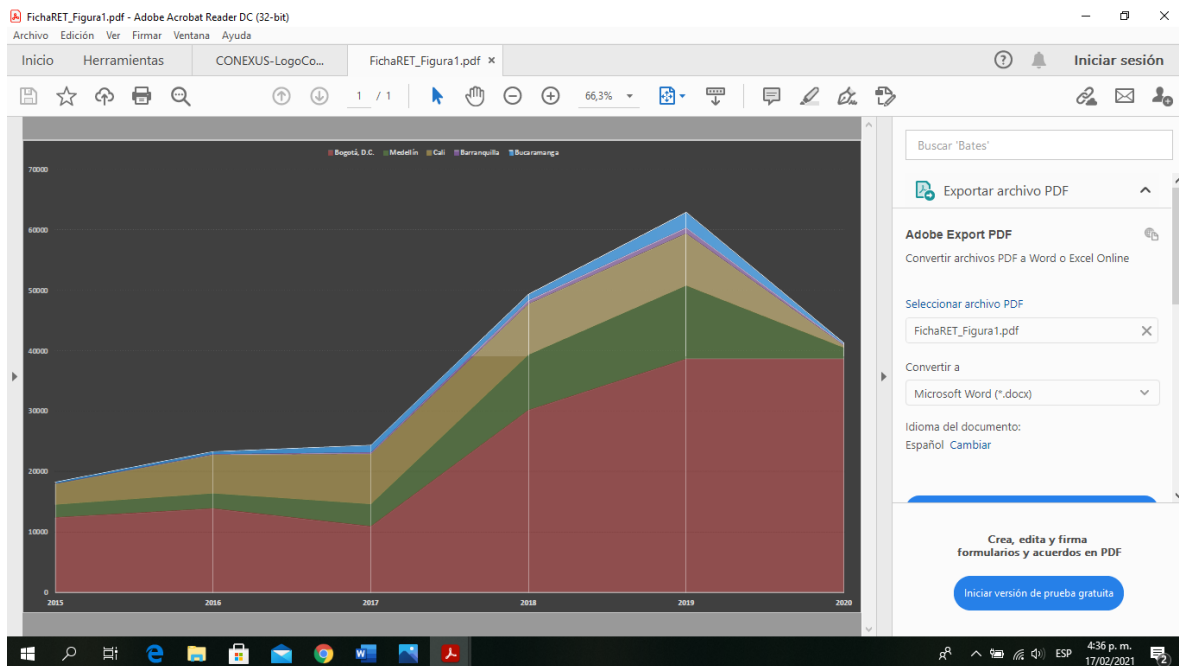


Salida 1. Nuevos registros y especies aportados por los retos naturalistas urbanos frente a la línea base para la ciudad de Bucaramanga.





Salida 2. Incremento en el número de registros en las diferentes ciudades entre 2015 y 2020 a partir de información de plataformas de ciencia participativa.



Mensajes Clave:

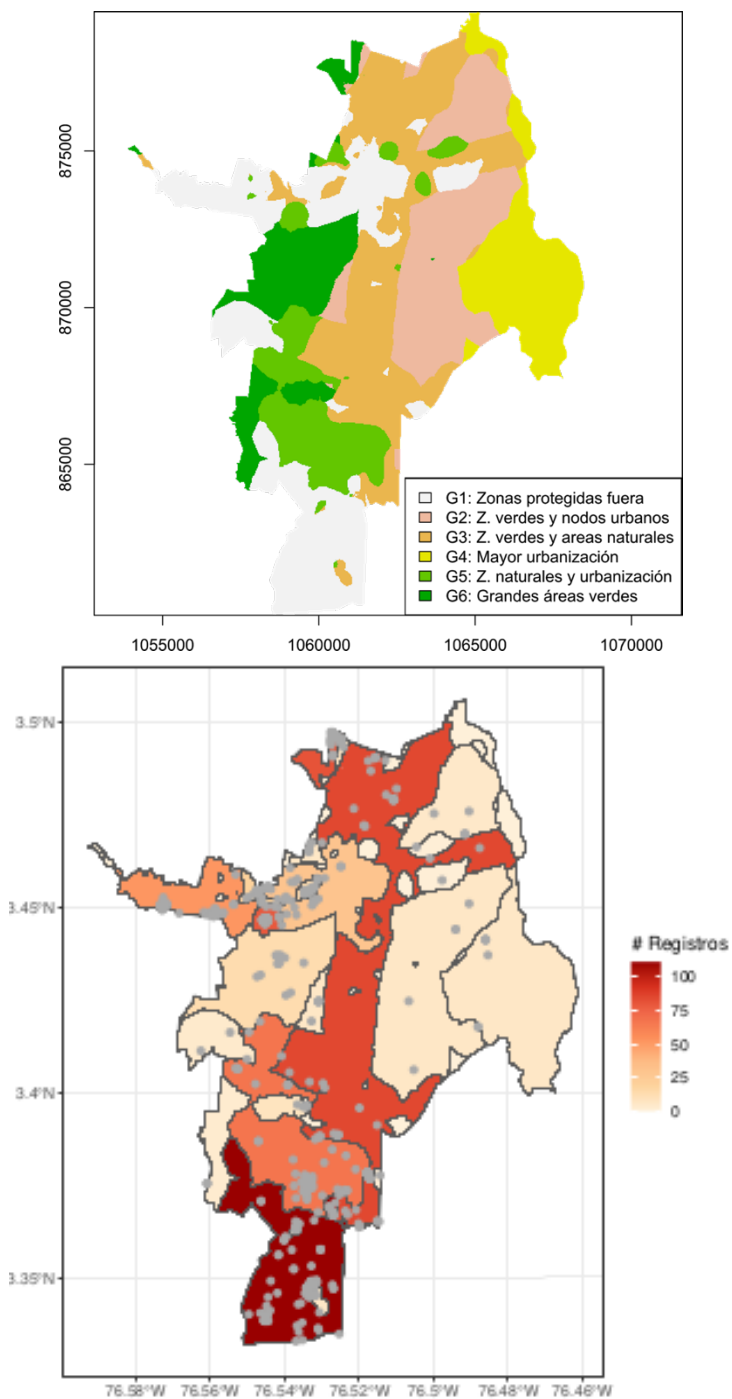
\*Los aportes realizados por naturalistas urbanos han aumentado de forma exponencial el número de registros biológicos así como los datos disponibles sobre la ocurrencia de especies en las diferentes ciudades, en contraste con otras fuentes de información como las colecciones biológicas.

\*Durante la pandemia del COVID 19, el número de registros se redujo significativamente en comparación con años anteriores.

\*Los eventos de ciencia participativa en entornos urbanos garantizan que el registro de información por parte de los ciudadanos sea constante. Eventos como el CNC (City Nature Challenge) realizado en Bogotá ha mantenido un incremento permanente en el número de observaciones de biodiversidad en la ciudad, que cuenta además con el mayor número de registros.

Salida 3. . Grupos de tipologías de verde urbano y zonas con mayor número de registros en la plataforma iNaturalist para la ciudad de Cali. Los puntos grises

hacen referencia a las observaciones de iNaturalist entre 2015 y 2019.



Salida 4. Destacados de resultados interesantes del proyecto “Naturalistas Urbanos desde casa: bioblitz en tiempos de cuarentena”

En total se identificaron 2465 especies en entornos urbanos, de las cuales 77 fueron endémicas y más de 200 especies introducidas. Respecto a un escenario sin pandemia, se resalta la observación de especies migratorias.



Piranga Roja (*Piranga rubra*) y Vireo Ojos Rojos (*Vireo olivaceus*) observadas en la ciudad de Bogotá.

## 401

### Mapeo de áreas esenciales para el soporte de la vida en Colombia

En desarrollo

## 402

### Infraestructura verde urbana

#### DESTACADO:

La adecuada gestión e inclusión de la infraestructura verde en la planificación de las ciudades colombianas es una herramienta fundamental para mejorar la provisión de los bienes y servicios que ofrece la biodiversidad en estos entornos, mientras permite revertir los efectos de la fragmentación y el aislamiento de los ecosistemas.

#### AUTORES:

Diana Ruiz→ Investigadora. Línea de Sostenibilidad en paisajes urbano-rurales.  
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

[druiz@humboldt.org.co](mailto:druiz@humboldt.org.co)

Andrés Ibáñez→ Docente. Facultad de arquitectura  
Universidad Nacional de Colombia  
Pontificia Universidad Javeriana

[raibanezg@unal.edu.co](mailto:raibanezg@unal.edu.co)

Andrea Saldaña→ Profesional Especializado. Dirección de Asuntos Ambientales  
Sectorial y Urbana

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [aysaldana@minambiente.gov.co](mailto:aysaldana@minambiente.gov.co)

#### TEXTO:

El paisaje que resulta de la urbanización es un mosaico complejo, heterogéneo y discontinuo, compuesto por parches de origen natural y elementos diseñados o manejados por el hombre<sup>1</sup>. En términos generales, estos componentes pueden agruparse en tres infraestructuras: 1. Gris que está constituida por elementos como edificaciones y vías; 2. Azul representada por ríos, lagos y canales hídricos y 3. Verde que incluye remanentes de bosques, matorrales nativos, vegetación riparia,

humedales, manglares, quebradas, ríos, campos agrícolas y forestales, parques metropolitanos, cementerios, campos de golf, parques de bolsillo, entre otros<sup>2</sup>. La complementariedad entre estas infraestructuras define las relaciones entre las actividades humanas y las dinámicas de los procesos de los ecosistemas, y puede exacerbar o mitigar los impactos socioecológicos de la urbanización<sup>3,4</sup>.

La heterogeneidad espacial de las ciudades implica una gestión estratégica que considere tanto acciones de preservación y restauración para fortalecer la conectividad entre los espacios así como propuestas de diseño coherentes con el contexto socioecológico de cada ciudad y que propicien la generación de nuevas interacciones y funciones socioecológicas. Bajo este marco, la infraestructura verde urbana -IVU- surge como una herramienta de planificación y gestión urbana fundamental para fortalecer las relaciones entre el hombre y la naturaleza y para reducir la dicotomía entre lo natural y lo construido.

Para ser resilientes, las ciudades no solo deben crear y mantener espacios sensibles a las necesidades de sus habitantes urbanos humanos, sino también a los no humanos como las aves, los mamíferos, los insectos, las plantas o los microorganismos. Así mismo, estos espacios no deben limitarse únicamente a áreas de conservación aisladas, sino que deben estar integrados a edificios, plazas, parques y al espacio público. Esto significa que las soluciones arquitectónicas, además de tener en cuenta consideraciones técnicas, también deberían estar pensadas para crear relaciones saludables con seres no humanos e integrar la naturaleza en piezas de infraestructura.

A nivel Nacional se ha venido trabajando en la Mesa de IVU, cuyo objetivo es lograr un acuerdo y un lenguaje común alrededor del concepto de infraestructura verde en el país, a partir de la articulación de actores públicos y privados. Se propone una clasificación para Colombia, basada en criterios de composición, estructura y función, que evidencien los beneficios que cada tipología ofrece en términos de conservación de la biodiversidad, bienestar humano, mitigación y adaptación al cambio climático. Se espera que este trabajo permita tomar decisiones que fomenten y fortalezcan la implementación de proyectos de IVU en el país, mejorando su articulación con otros instrumentos de planificación urbana como la Estructura Ecológica Principal y aumente los beneficios que los espacios naturales le brindan a los ciudadanos, incluyendo dimensiones del bienestar humano como el disfrute, la recreación, la actividad física o las oportunidades económicas.

## REFERENCIAS:

1. Ahern, J. (2016). Novel Urban Ecosystems: Concepts, Definitions and a Strategy to Support Urban Sustainability and Resilience. *Landscape Architecture & Regional Planning*. 4(1)
2. Montoya, J., Ruiz, D. M., Matallana, C, Andrade G. I & J. Diaz Timote. (2018). *Áreas de conservación urbana: Escenarios irremplazables para la biodiversidad*. En Moreno, L. A., Rueda, C. y Andrade, G. I. (Eds.). 2018. *Biodiversidad 2017. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.
3. Depietri, Y & McPhearson T. (2017). Integrating the Grey, Green, and Blue in Cities: Nature-Based Solutions for Climate Change Adaptation and Risk Reduction. In: Kabisch N., Korn H., Stadler J., Bonn A. (eds) *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas. Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions*. Springer, Cham.
4. FAO. (2016). Directrices para la silvicultura urbana y periurbana, por Salbitano, F., Borelli, S., Conigliaro, M. y Chen, Y. 2017. Directrices para la silvicultura urbana y periurbana, Estudio FAO: Montes N° 178, Roma, FAO.

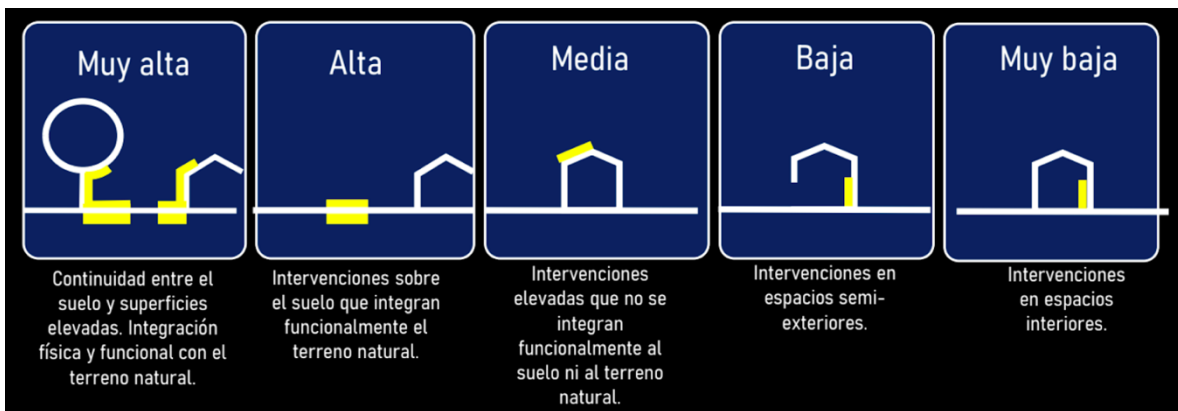
## SALIDAS GRÁFICAS:

De acuerdo con su composición, la Infraestructura Verde se puede clasificar en verde, azul o café. Este criterio de clasificación tiene como propósito identificar el elemento natural que conforma un proyecto de infraestructura verde y que prima sobre los demás, siendo estos: vegetación, agua o suelo.



(REFERENTE)

La clasificación por estructura se refiere a la forma en la que una intervención con infraestructura verde se ubica y contribuye a crear continuidad en toda la red de infraestructura verde.

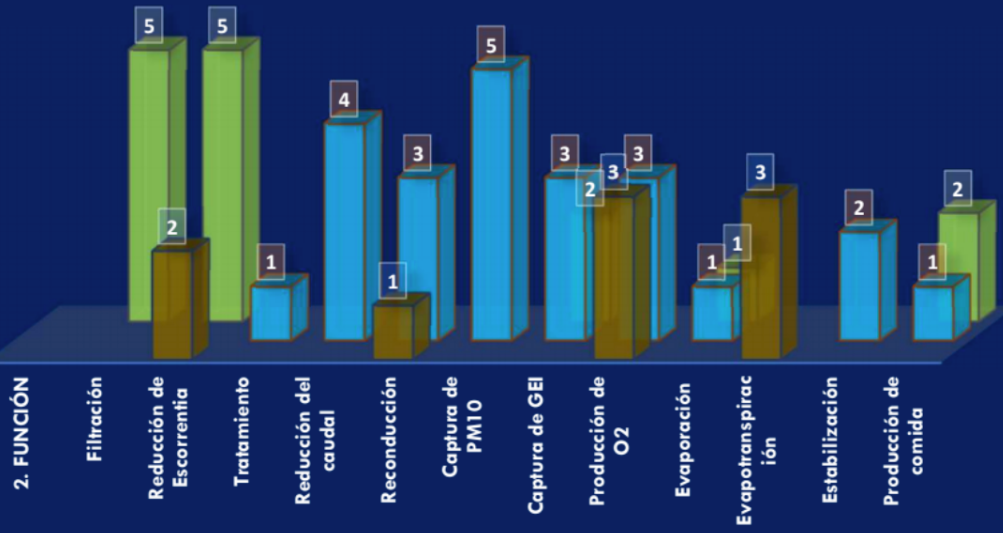


La relación entre la composición, la ubicación y la conectividad de una pieza de infraestructura verde define su funcionalidad dentro de la ciudad.



## HERRAMIENTA DE CLASIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VERDE (QUÉ, DÓNDE, PARA QUÉ?)

■ CAFÉ ■ AZUL ■ VERDE





## Valoración de servicios ecosistémicos para la planificación territorial

Caso Altillanura colombiana

### DESTACADO:

Incluir información sobre el conocimiento y la valoración de los servicios ecosistémicos en el proceso de formulación de instrumentos de planificación territorial, facilita y orienta a los tomadores de decisión para la conservación y gestión sostenible del territorio como pilar para el desarrollo de la Altillanura.

### AUTORES:

Jeimy Andrea García-García<sup>a</sup>, Diego Randolf Pérez Rincon<sup>a</sup>, Clarita Bustamante-Zamudio, Camilo Garzón<sup>a</sup>, Olga Lucia Hernández Manrique<sup>a</sup>, Catalina Rodriguez Castañeda<sup>b</sup>, Paola Fernández<sup>b</sup> y Román Tibavija<sup>b</sup>. Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. a. Cooperación Alemana GIZ-“Proyecto Transformando la Orinoquía con la integración de los beneficios de la Naturaleza en Agendas Sostenibles” Correos electrónicos: [jgarcia@humboldt.org.co](mailto:jgarcia@humboldt.org.co), [ohernandez@humboldt.org.co](mailto:ohernandez@humboldt.org.co), [Catalina.rodriguez@giz.de](mailto:Catalina.rodriguez@giz.de), [cagarzon@humboldt.org.co](mailto:cagarzon@humboldt.org.co), [paola.fernandez@giz.de](mailto:paola.fernandez@giz.de), [roman.tibavija@giz.de](mailto:roman.tibavija@giz.de), [dperez@humboldt.org.co](mailto:dperez@humboldt.org.co), [guiasclarita@gmail.com](mailto:guiasclarita@gmail.com)

### TEXTO:

Los diferentes paisajes y ecosistemas de la Altillanura Colombiana, localizada en la región de la Orinoquia y con una superficie de 9 238 277 ha<sup>1</sup> han sido afectados a través del tiempo por las acciones humanas y en gran medida estas acciones se han visto impulsadas por la promoción del alto potencial para el desarrollo agroindustrial y económico desde los planes de desarrollo nacional<sup>2</sup> Esta rápida transformación pone en riesgo el estado de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos -SS. EE.- y a la vez pone en peligro el desarrollo agroindustrial deseado desde el nivel nacional. Debido a esto la Altillanura requiere que los entes territoriales se fortalezcan de modo que promuevan la planificación y ordenamiento del territorio de una manera consistente con el estado del paisaje y los ecosistemas de esta zona del país.

En este sentido, el reconocimiento y valoración de los SS. EE. de la región se convierte en una información clave, que contribuye a dar respuesta a preguntas comunes que se realizan los entes territoriales de la Altillanura como por ejemplo:

¿cómo saber cuál es el tipo de gestión más adecuada para los paisajes de la altillanura? ¿gestión en qué territorios? y da la posibilidad de ser información de base para una planificación y ordenamiento territorial que permita un desarrollo sostenible, teniendo en cuenta el estado de los ecosistemas y la conservación de la gestión sostenible de su biodiversidad, del recurso hídrico, de los bosques, humedales y sabanas nativas<sup>3</sup>.

Con el fin de contribuir a este fin, la valoración de los SS. EE. se dió a partir de la identificación de vacíos de información de biodiversidad y SS. EE. para la toma de decisiones sobre la planificación y ordenamiento a nivel departamental y municipal en la Altillanura, lo que determinó la importancia de realizar la valoración ecológica de oferta de SS. EE. de captura de carbono, ciclaje de nutrientes, oferta hídrica, atractivos de turismo de naturaleza y provisión de hábitat (conectividad). En este mismo sentido, basados en estos resultados y los de investigaciones anteriores<sup>4-16</sup>, se seleccionaron 21 atributos asociados a la caracterización de la biodiversidad y servicios ecosistémicos, su estado de conocimiento y gestión en las 31 subzonas hidrográficas (SZH) de la Altillanura. Estos fueron evaluados a partir de un análisis multicriterio con enfoque de sostenibilidad, como insumo técnico y científico para analizar cuatro tipologías para la planeación y ordenamiento del desarrollo territorial: i) preservación (conservación de la biodiversidad y alta naturalidad, creación de incentivos de apoyo, educación ambiental e investigación científica); ii) restauración (recuperación de la capacidad funcional, aumento de la oferta de SS. EE., direccionada hacia uso sostenible o hacia preservación), iii) alertas tempranas (prevención del avance de transformaciones que afecten la sostenibilidad de los paisajes); y iv) manejo antrópico (zonificaciones para uso sostenible de potencialidades agrícolas, pecuarias y forestales, restricciones de uso, necesidades de información científica y aumento de la eficiencia en la productividad).

Estas categorías no son excluyentes sino son complementarias desde un enfoque de gestión orientado hacia la heterogeneidad de usos y coberturas de la tierra, evidenciando la posibilidad de crear mosaicos de paisaje que permiten la integración de las cuatro tipologías para la planeación y ordenamiento del desarrollo territorial, considerando la necesidad de mantener la oferta de SS.EE y para hacer frente a las transformaciones necesarias para el desarrollo sostenible de la Altillanura.

Como resultado se obtiene la tipología de gestión priorizada para cada SZH. Se observa por ejemplo el alto puntaje para preservación en la subzona del Río Bitá que es un sitio Ramsar, que de igual manera requiere de gestión encaminada a la restauración, al uso sostenible y en menor proporción, a una gestión de alertas tempranas. En la SZH del Alto Río Tomo también la gestión de restauración es

priorizada, mientras que en la SZH del Río Yucao se prioriza Alertas tempranas y en la SHZ del Río Muco una gestión relacionada con el manejo Antrópico.

Considerando esta información los entes territoriales de las Alcaldías de Puerto López, Puerto Gaitán, Santa Rosalía, La Primavera y Puerto Carreño, y de la Gobernación de Vichada y Meta tuvieron la oportunidad de contar con insumos que facilitaron integrar la importancia de los ecosistemas, la biodiversidad y los SS.EE y formular proyectos relacionados con estos en sus planes de desarrollo municipales y departamentales (2019-2022). Así mismo, esta información ha contribuido a la construcción de acciones y lineamientos de la Estructura Ecológica Principal - EEP a escala 1:25.000 para los municipios de Santa Rosalía, La Primavera y Puerto Carreño, para que los entes territoriales tengan presente la información en el proceso de actualización de los Esquemas de Ordenamiento Territorial - EOT en el Departamento del Vichada y los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas (POMCAS). Sin embargo, se necesitará además de contar con información de valoración ecológica, la realización de otro tipo de valoraciones propuestas que integren otros aspectos (sociocultural y económico), que pueden orientar aún mejor a los entes territoriales en la creación de estrategias para un desarrollo sostenible de la Altillanura. Además la implementación de estos estudios complementado con el desarrollo de escenarios futuros de transformación en diferentes regiones del país permitiría recomendar patrones espaciales y proporciones de tipos de uso para la ocupación sostenible en dichas regiones.

#### REFERENCIAS:

1. Bustamante, C. (ed). (2019). *Gran Libro de la Orinoquia Colombiana*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. 260 p.
2. Andrade-Pérez, G. I., Romero, M & Delgado, J. (2013). *Diseño adaptativo de un paisaje agroindustrial. Una propuesta para la transformación agrícola de la altillanura colombiana*. Colombia.
3. GIZ (2020). *Cartilla Beneficios de la Naturaleza: Oportunidades de acción para su protección y aprovechamiento sostenible*. Proyecto Transformando la OriNoquia con la Integración de los beneficios de la Naturaleza en Agendas sostenibles (Tonina). Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Bogotá.

4. IAvH. (2016). *Plan estratégico Macrocuena Orinoco Fases III y IV. Escala 500.000*. Contrato de prestación No 16-15-097-16- 028 entre Instituto Alexander von Humboldt y Fundación Ecoyaco. Bogotá D.C., Colombia. **Disponible en** <http://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/f90c8d6f-45d1-4384-95c8-dd45266556ee>
5. IAvH. (2019). *Riqueza potencial de especies*. Proyecto Transformando la OriNoquia con la Integración de los beneficios de la Naturaleza en Agendas sostenibles (Tonina). Instituto Alexander von Humboldt-Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Bogotá.
6. IAvH. (2019). *Concentración de especies*. Proyecto Transformando la OriNoquia con la Integración de los beneficios de la Naturaleza en Agendas sostenibles (Tonina). Instituto Alexander von Humboldt-Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Bogotá: GIZ.
7. IAvH. (2019). *Amenaza de especies libro rojo*. Proyecto Transformando la OriNoquia con la Integración de los beneficios de la Naturaleza en Agendas sostenibles (Tonina). Instituto Alexander von Humboldt-Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Bogotá.
8. IDEAM. (2018). *Estudio Nacional del Agua 2018*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá. [En línea]. Disponible en: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023858/023858.html>
9. WWF. (2016). *Reporte de Salud de la Cuenca del Orinoco*. Fondo Mundial para la Naturaleza. Bogotá, Colombia.
10. Etter, A., Andrade, A., Saavedra, K & J. Cortés. (2018). Actualización de la Lista Roja de los Ecosistemas Terrestres de Colombia: conocimiento del riesgo de ecosistemas como herramienta para la gestión. En Moreno, L. A., Rueda, C. y Andrade, G. I. (Eds.). 2018. *Biodiversidad 2017. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. **Disponible en** : <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2017/cap2/204/index.html#seccion3>
11. IAvH. (2015). *Mapa Identificación de humedales de Colombia, escala 1:100.000*. Proyecto: Insumos para la delimitación de ecosistemas estratégicos: Páramos y Humedales. Convenio N° 13-014 (FA. 005 de 2013) suscrito entre el Fondo Adaptación y el Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. **Disponible en** <http://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/d68f4329-0385-47a2-8319-8b56c772b4c0>

12. Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2019). *Registro Único Nacional de Áreas Protegidas – RUNAP*. **Disponible en:** <https://runap.parquesnacionales.gov.co/>
13. IAvH, ANH, TNC, IDEAM. (2007). *Portafolio de conservación a escala 1:250.000*. Proyecto: ANH. Convenio de Cooperación 05-050 suscrito entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos –ANH, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –Ideam y The Nature Conservancy - TNC. **Disponible en:** <http://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/eea7952f-8296-426f-a909-97a3678bae2f>
14. González M.F., Díaz-Pulido A., Mesa L. M., Corzo G., PortocarreroAya M., Lasso C., Chaves M . E & M. Santamaría. (Eds.). 2015. *Catálogo de biodiversidad de la región orinoquense. Volumen 1. Serie Planeación ambiental para la conservación de la biodiversidad en áreas operativas de Ecopetrol*. Proyecto de Planeación ambiental para la conservación de la biodiversidad en las áreas operativas de Ecopetrol. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Ecopetrol S. A. Bogotá D. C., Colombia. 408 p
15. IAvH. (2017). *Lista Roja de Ecosistemas de Colombia-Evaluación Final del estado de los ecosistemas de Colombia: Aplicación de la metodología Lista Roja de Ecosistemas (UICN), Escala 1:100.000*. Instituto Alexander von Humboldt. **Disponilbe en:** <http://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/53474f84-b5b8-4965-a1f0-848d302495a6>
16. Bustamante, C., Redondo, J.M., Hernández, O.L & J.A. García García. (2018). *Gestión Sostenible del Turismo de Naturaleza: análisis Multidimensional de Viabilidad*. En Moreno, L. A, Andrade, G. I. y Gómez, M.F. (Eds.). 2019. *Biodiversidad 2018. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. **Disponible en:** <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2018/cap4/401/#seccion1>
17. Díaz, S., Demissew, S., Carabias, J., Joly, C., Lonsdale, M., Ash, N., Larigauderie, A., Adhikari, J.M., Arico, S., Báldi, A., Bartuska, A., Baste, I.A., Bilgin, A., Brondizio, E., Chan, K.M.A, Figueroa, V.E., Duraiappah, A., Fischer, M., Hill, R., Koetz, T., Leadley, P., Lyver, P., Mace, G.M., Martin-Lopez, B., Okumura, M., Pacheco, D., Pascual, U., Pérez, E.S., Reyers, B.,

Roth, E., Saito, O., Scholes, R.J., Sharma, N., Tallis, H., Thaman, R., Watson, R., Yahara, T., Hamid, Z.A., Akosim, C., Al-Hafedh, Y., Allahverdiyev, R., Amankwah, E., Asah, S.T., Asfaw, Z., Bartus, G., Brooks, L.A., Caillaux, J., Dalle, G., Darnaedi, G., Driver, A., Erpul, G., Escobar-Eyzaguirre, P., Failler, P., Fouda, A.M.M., Fu, B., Gundimeda, H., Hashimoto, S., Homer, F., Lavorel, S., Lichtenstein, G., Mala, W.A., Mandivenyi, W., Matczak, P., Mbizvo, C., Mehrdadi, M., Metzger, J.P., Mikissa, J.B., Moller, H., Mooney, H.A., Mumby, P., Nagendra, H., Nesshover, C., Oteng-Yeboah, A.A., Pataki, G., Roué, M., Rubis, J., Schultz, M., Smith, P., Sumaila, R., Takeuchi, K., Thomas, S., Verma, M., Yeo-Chang, Y & Zlatanova, D. (2015) The IPBES Conceptual Framework — connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14:1–16.

18. Rincón-Ruíz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., Arias-Arévalo, P & Zuluaga, P. A. (2014). *Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C. Colombia, 151 pp. Disponible en: <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/32547>

- \* Las subzonas hidrográficas fueron adaptadas al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2013). Zonificación Hidrográfica. Colombia. Escala 1:100.000
- \*\* Adaptado del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (1999). Paisajes fisiográficos de la Orinoquia-Amazonia (ORAM) Colombia y de Flórez, A., Barajas, A. F., Jaramillo, O., Martínez, N. J., Barrera, M. S., & Montoya, J. W. (2010). Sistemas morfogénicos del territorio colombiano. Bogotá: Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales.

## SALIDAS GRÁFICAS

Salida 1. Servicios Ecosistémicos en la Altillanura \*





Valoración de 21 atributos relacionados con la oferta potencial, uso y regulación de servicios ecosistémicos, riqueza y endemismo de especies, vulnerabilidad de los ecosistemas, y lineamientos de conservación de la biodiversidad

|   | Tipologías de gestión |              |                   |                |
|---|-----------------------|--------------|-------------------|----------------|
|   | Preservación          | Restauración | Alertas tempranas | Uso sostenible |
| Servicios ecosistémicos                     | A                     | M-B          | M-B               |                |
| Densidad de registros biológicos            |                       |              |                   | B              |
| Distribución de especies                    | A                     | A            |                   |                |
| presencia especies endémicas                | A                     | A            |                   |                |
| Retención y regulación hídrica              | A                     | M-B          | M-B               |                |
| Eficiencia en el uso del agua               |                       |              | B                 | B              |
| atractivos turismo de naturaleza            | A                     | B            | M                 |                |
| Riesgo Pérdida SE                           | A                     |              | A-M               | A              |
| Sensibilidad turismo de naturaleza          | A                     |              |                   | A              |
| Amenaza de especies                         | A                     | M            | A-M               | A              |
| Uso del Agua                                |                       |              | A                 | A              |
| Agua no retornada a la cuenca               | B                     |              | A                 | A              |
| Vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico | A                     | A            | M                 | A              |
| Erosión hídrica Potencial de sedimentos     | A                     |              | M-B               | A              |
| Amenaza crítica ecosistemas                 | B                     | A-M          | M                 | A              |
| Ecosistemas en peligro                      | B                     | A-M          | A                 |                |
| Ecosistemas vulnerables                     | B                     | A-M          | A                 |                |
| Prioridades de conservación                 | A-M                   | B            | B                 |                |
| áreas protegidas                            | A                     |              |                   | B              |
| Humedales                                   | A-M                   |              | B                 |                |

Tabla 3. Métodos de valoración priorizados para cada una de las tipologías de gestión

|                     |            | Tipologías de gestión               |                                       |                                     |                                  |
|---------------------|------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
|                     |            | Preservación                        | Restauración                          | Alertas tempranas                   | Manejo Antrópico                 |
| Métodos priorizados | Sociales   | Grupo focal                         | Grupo focal                           | Grupo focal                         | Grupo focal                      |
|                     |            | Clasificación (pile sorting)        | Clasificación (pile sorting)          | Clasificación (pile sorting)        | Clasificación (pile sorting)     |
|                     | Económicos | Transferencia de beneficios         | Transferencia de beneficios           | Transferencia de beneficios         | Transferencia de beneficios      |
|                     |            | Costos de reemplazo                 | Costos de reemplazo                   | Costos de reemplazo                 | Valoración contingente           |
|                     | Ecológicos | Análisis de integridad ecológica    | Balances energéticos                  | Análisis de integridad ecológica    | Análisis de integridad ecológica |
|                     |            | Valoración de vegetación de bosques | Análisis de fragmentación del paisaje | Valoración de vegetación de bosques | Análisis de diversidad funcional |

Fuente: elaboración propia.

Estos métodos de valoración pueden ser adaptados a condiciones locales teniendo en cuenta las capacidades técnicas y humanas y recursos del ente territorial u





## Adaptación basada en ecosistemas (abe) en las planicies inundables

Un enfoque de adaptación para abordar los desafíos relacionados con la variabilidad y el cambio climático

### DESTACADO:

El comportamiento dinámico y degradación ambiental de las planicies inundables aumenta el riesgo de eventos extremos de inundación y sequía. Las medidas ABE implementadas en estas zonas del país han demostrado mejorar la calidad de vida de la población rural y sus ecosistemas.

### AUTORÍAS:

Ronald Ayazo Toscano, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [rayazo@humboldt.org.co](mailto:rayazo@humboldt.org.co)

Olga Lucía Hernández-Manrique, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [ohernandez@humboldt.org.co](mailto:ohernandez@humboldt.org.co)

Wilson Ramírez, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [wramirez@humboldt.org.co](mailto:wramirez@humboldt.org.co)

Ana Carolina Santos, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [asantos@humboldt.org.co](mailto:asantos@humboldt.org.co)

Juan Carlos Gutiérrez Camargo, Fundación Alma. [jotiguti@gmail.com](mailto:jotiguti@gmail.com)

Juanita González Lamus, The Nature Conservancy. [juanita\\_gonzalez@tnc.org](mailto:juanita_gonzalez@tnc.org)

### AGRADECIMIENTOS:

Comunidades de las planicies inundables que están implementando ABE: La Mojana, ciénaga de Zapatosa, ciénaga de Barbacoas y ciénaga de El Sapo

Equipo e instituciones implementadoras de las ABE: PNUD, Fondo Adaptación, MinAmbiente, TNC y Fundación Alma

Entidades financiadoras de las ABE: Adaptation Fund, Green Climate Fund, IKI-BMU, USAID.

### TEXTO:

La planicie inundable, es la franja llana de transición tierra/agua ubicada en el borde del cauce de los ríos que está periódicamente sujeta al pulso hidrológico de los mismos<sup>1</sup>. Este comportamiento dinámico continuo da forma a un ensamblaje ecosistémico muy rico en nutrientes y especies con diversos rasgos de historia de

vida, distribuidos en una variedad de ecosistemas de humedal permanentes como ríos, ciénagas, caños, quebradas y meandros, así como otros ecosistemas anfibios temporales como playones, bosques riparios e inundables<sup>2,3</sup>. En Colombia, este aumento de las aguas se da una o dos veces al año<sup>4</sup>, por lo que sus habitantes desarrollan medios de vida específicos adaptados a cada momento del pulso. De esta forma, durante aguas altas la amenaza por inundaciones es mucho más frecuente en las llanuras aluviales que en otras zonas con relieve suficiente, siendo el desastre de origen natural de mayor ocurrencia y que produce el mayor número de personas afectadas en el país<sup>5</sup>. Así mismo, durante la sequía, las comunidades y ecosistemas se afectan gravemente, con impactos que las poblaciones perciben con mayor fuerza. Algunos de estos son la reducción del agua en calidad y cantidad, afectación a la fauna acuática, aumento de la sedimentación y colmatación de cuerpos de agua.

Cada vez más se reconoce que las soluciones basadas en la naturaleza (SBN) contribuyen en la adaptación de estas comunidades, asegurando el bienestar humano, mientras se gestionan los grandes desafíos de la humanidad como son el cambio climático, la reducción del riesgo de desastres, la seguridad alimentaria, la seguridad hídrica y el desarrollo socioeconómico<sup>6,7</sup>. Una de estas soluciones, la adaptación basada en ecosistemas (ABE), es una opción de bajo costo y potencialmente eficaz que se ha centrado en reducir los riesgos climáticos asociados a las inundaciones y sequías<sup>8,9,10</sup>. ABE se define como el uso de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas como parte de una estrategia general de adaptación para ayudar a las personas a adaptarse a los impactos adversos del cambio climático<sup>11</sup>.

El uso de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas significa que las medidas ABE deben implementarse inherentemente de manera sostenible y promover la protección de la biodiversidad y los ecosistemas que utilizan. Esta es una forma eficaz de distinguir la ABE de otras medidas de adaptación, ya que esta garantiza el bienestar de una población combinando métodos de protección de la biodiversidad y los ecosistemas con el desarrollo socioeconómico sostenible como una forma de ayudar a las personas a adaptarse a las crisis relacionadas con el cambio climático<sup>8</sup>.

En nuestro país, varios proyectos han desarrollado o recomiendan este tipo de medidas para reducir los efectos de las inundaciones y las sequías en las planicies inundables<sup>12,13,14,15</sup>. Sobresaliendo la recuperación de la conectividad hidráulica como una medida a escala de paisaje que reduce la inundación y sequía extrema,

facilitando la viabilidad de las otras acciones<sup>16</sup>. Estos proyectos, han demostrado que las ABE mejoran la calidad de vida de las comunidades intervenidas y los ecosistemas, siendo un referente de adaptación para otros lugares con características socio ambientales similares, que comparten problemáticas relacionadas con la variabilidad y el cambio climático.

#### REFERENCIAS:

1. Junk, W., Bayley P.B & Sparks, R.E. (1989) The flood pulse concept in river-floodplain systems. Pages 110-127 in D.P. Dodge, ed. Proceedings of the International Large River Symposium (LARS). *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 106*.
2. Patiño, J. E., Rojas, S., Estupiñan-Suaréz, L. & Floréz-Ayala, C. (2015) Las planicies inundables - Las geformas de la Sierra y la Ciénaga. En: Jaramillo, U., Cortés-Duque, J. y Flórez, C. (eds.) 2015. *Colombia Anfibia, un país de humedales*. Volumen 1, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 140 pp.
3. Keith, D. A, Kingsford, R. T., Mac Nally, R., Robson, B. J., Catford, J. A., Rains, M. C., Irvine, K., Rodriguez-Clark, K. M & Etter, A. (2020) TF1.4 Seasonal floodplain marshes / BIOME: TF1 PALUSTRINE WETLANDS REALM: TRANSITIONAL FRESHWATER-TERRESTRIAL. En: D.A. Keith, J.R. Ferrer-Paris, E. Nicholson and R.T. Kingsford (eds.) (2020). *The IUCN Global Ecosystem Typology 2.0: Descriptive profiles for biomes and ecosystem functional groups*. Gland, Switzerland: IUCN.
4. Santos, A.; Flórez-Ayala, C. & Restrepo, D. (2015) Pulso hidrológico. Los ciclos de los humedales. En: Jaramillo, U., Cortés-Duque, J. y Flórez, C. (eds.) 2015. *Colombia Anfibia, un país de humedales*. Volumen 1, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 140 pp.
5. Aguilar, A., Bedoya, G. & Hermelin, M. (2008). *Inventario de los desastres de origen natural en Colombia, 1970-2006-: limitantes, tendencias y necesidades futuras*. Gestión y Ambiente, 11(1)
6. Batiste, B. L. G & Rinaudo, M. E. (2020) Soluciones basadas en la Naturaleza. En: Moreno, L.A. & Andrade, G.I. (Eds.) *Biodiversidad 2019. Estado y tendencia de la biodiversidad continental de Colombia*. Bogotá, D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 92p.
7. United Nations Environment Programme (2021). *Adaptation Gap Report 2020*. Nairobi.

8. FEBA Friends of Ecosystem-based Adaptation. (2017). *Hacer que la adaptación basada en ecosistemas sea eficaz: un marco para definir criterios de cualificación y estándares de calidad*. GIZ. Bonn, Alemania, IIED, Londres, Reino Unido, y UICN, Gland, Suiza: FEBA Friends of Ecosystem-based Adaptation (documento técnico de FEBA elaborado para CMNUCC-OSACT 46).
9. Lhumeau, A., & Cordero, D. (2012). *Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático*. Quito, Ecuador: UICN.
10. Harmáčková, Z., Lorencova, E., & Vačkářová, D. (2016). Ecosystem-Based Adaptation and Disaster Risk Reduction: Costs and Benefits of Participatory Ecosystem Services Scenarios for Šumava National Park, Czech Republic. En: Renaud, F. G., Sudmeier-Rieux, K., Estrella, M., & Nehren, U. (2016). *Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction and Adaptation in Practice (Advances in Natural and Technological Hazards Research Book 42)* (English Edition) (1st ed. 2016 ed.). Springer.
11. CDB. (2009). *Relación entre la Diversidad Biológica y la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático: Mensajes Importantes del Informe del Segundo grupo especial de expertos técnicos sobre diversidad biológica y cambio climático*. Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas.
12. MinAmbiente. (2018). AbE. *Guía de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia*. (D. d. MinAmbiente, Ed.) Bogotá, Colombia.
13. Ayazo Toscano, R., Ramírez, W & Jaramillo Villa, U. (Edits.). (In Press). *Territorios Anfibios en Transición. Rehabilitación Socioecológica de Humedales*. Bogotá, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
14. TNC y Fundación Alma. (2019). *Medidas de adaptación basada en ecosistemas para las planicies inundables de la cuenca del río Magdalena*. The Nature Conservancy. Bogotá, Colombia.
15. PNUMA y ORPALC. (2014). *Microfinanzas para la adaptación basada en ecosistemas: Opciones, costos y beneficios*. (P. d. (ORPALC), Ed.) Colombia y Perú.
16. Pérez García, A., Cuervo Fuentes, Z.C & Rincón, G.J. (In Press). Las dinámicas del agua. En: Ayazo Toscano, R., Ramírez, W., y Jaramillo Villa, U. (Edits.). *Territorios Anfibios en Transición. Rehabilitación Socioecológica de Humedales*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia

## SALIDAS GRÁFICAS:

### Box 1 Patios productivos resilientes:

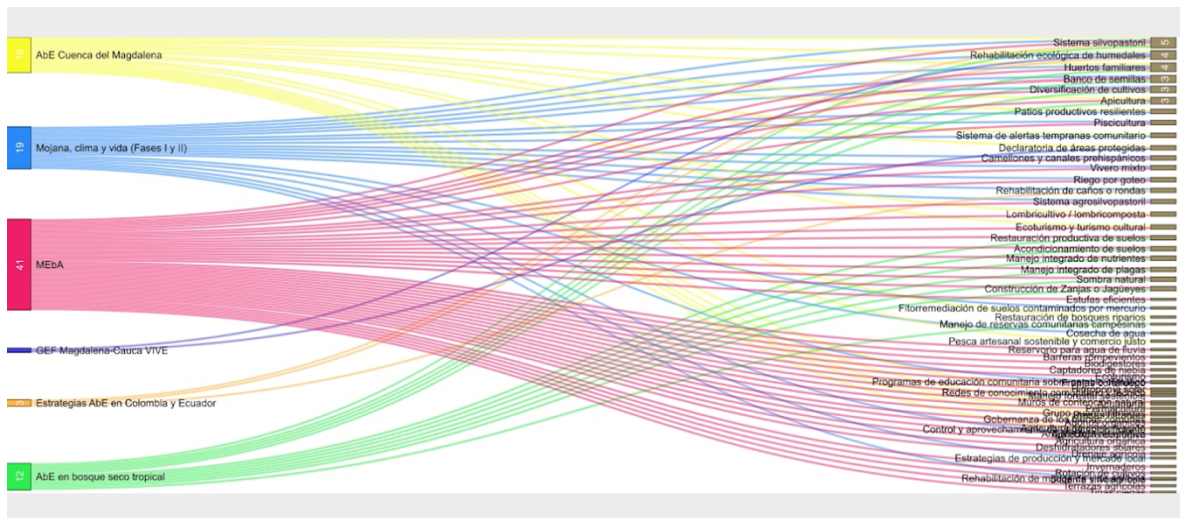
#### TNC-Lugar

Como contribución al mejoramiento de los medios de vida de las comunidades locales, y ante fuertes procesos de desabastecimiento alimentario local, se implementaron los patios productivos en escuelas, hogares y áreas comunitarias acompañado de asistencia técnica y un proceso pedagógico para fortalecer la autonomía y la soberanía alimentaria, aumentando con esto su capacidad adaptativa ante eventos climáticos. En un proceso participativo se identificaron patios y espacios productivos con potencial agroecológico, con la perspectiva de ampliar la agrobiodiversidad y disponibilidad de alimentos para su ingesta. Para esto se realizaron acuerdos de trabajo con los encargados y dueños de cada patio, los cuales son liderados principalmente por mujeres y adultos mayores. La implementación de los patios incluyó la siembra de: 1) Frutas (melón, mango, guanábana, guayaba, naranja, anón, entre otras); 2) Verduras (tomate, cebollín, cebolla, cilantro, pepino, frijoles, ajo, entre otras); 3) Energéticos (mandioca, ñame, maíz, plátano, calabaza, entre otras); 4) Plantas medicinales.

### Box 2. Restauración de bosque ripario:

Con el objetivo de reparar y fortalecer los principales atributos ecológicos de los bosques riparios de las planicies inundables, y ante la acelerada pérdida de coberturas y servicios ecosistémicos, se implementó esta medida en algunas áreas estratégicas priorizadas con comunidades locales, quienes se vincularon de manera activa en un proceso participativo desde el diagnóstico hasta su implementación. Se establecieron viveros comunitarios para producir y asegurar el material vegetal necesario, se seleccionaron de manera conjunta las especies de acuerdo al conocimiento tradicional sobre las especies sumado a la evaluación técnica realizada. Se firmaron acuerdos para llevar a cabo el trabajo de campo con las organizaciones comunitarias y asegurar la protección de las áreas

Salida 1. Medidas AbE implementadas o recomendadas para Colombia por distintos.



| Medidas de adaptación basadas en Ecosistemas recomendadas o implementadas | Proyecto                            |                          |                             |                                       |                          |      |
|---|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------|------|
|   | Mojana, clima y vida (Fases I y II) | AbE Cuenca del Magdalena | AbE en bosque seco tropical | Estrategias AbE en Colombia y Ecuador | GEF Magdalena-Cauca VIVE | MEbA |
| Sistema silvopastoril   | X                                   | X                        | X                           | X                                     |                          | X    |
| Huertos familiares  | X                                   | X                        | X                           |                                       |                          | X    |
| Rehabilitación ecológica de humedales                                     | X                                   | X                        |                             | X                                     | X                        |      |
| Banco de semillas   | X                                   |                          | X                           |                                       |                          | X    |
| Diversificación de cultivos   | X                                   |                          | X                           |                                       |                          | X    |
| Apicultura  |                                     | X                        | X                           |                                       |                          | X    |
| Lombricultivo / lombricomposta  |                                     | X                        |                             |                                       |                          | X    |
| Restauración productiva de suelos   |                                     |                          | X                           |                                       |                          | X    |

|  |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
| Manejo integrado de nutrientes             |   |   | X |   |   | X |
| Manejo integrado de plagas                 |   |   | X |   |   | X |
| Acondicionamiento de suelos                |   |   | X |   |   | X |
| Sombra natural                             |   |   | X |   |   | X |
| Construcción de Zanjas o Jagüeyes          |   |   | X |   |   | X |
| Vivero mixto                               | X |   |   |   |   | X |
| Riego por goteo                            | X |   |   |   |   | X |
| Camellones y canales prehispánicos         | X |   |   |   |   | X |
| Piscicultura                               | X |   |   |   |   | X |
| Sistema agrosilvopastoril                  | X |   |   |   |   | X |
| Rehabilitación de caños o rondas           | X |   |   | X |   |   |
| Patios productivos resilientes             | X | X |   |   |   |   |
| Sistema de alertas tempranas comunitario   | X | X |   |   |   |   |
| Declaratoria de áreas protegidas           |   | X |   |   | X |   |
| Ecoturismo y turismo cultural              |   | X |   |   |   | X |
| Manejo de reservas comunitarias campesinas |   |   | X |   |   |   |
| Estrategias de producción y mercado local  | X |   |   |   |   |   |
| Programas de educación                     | X |   |   |   |   |   |

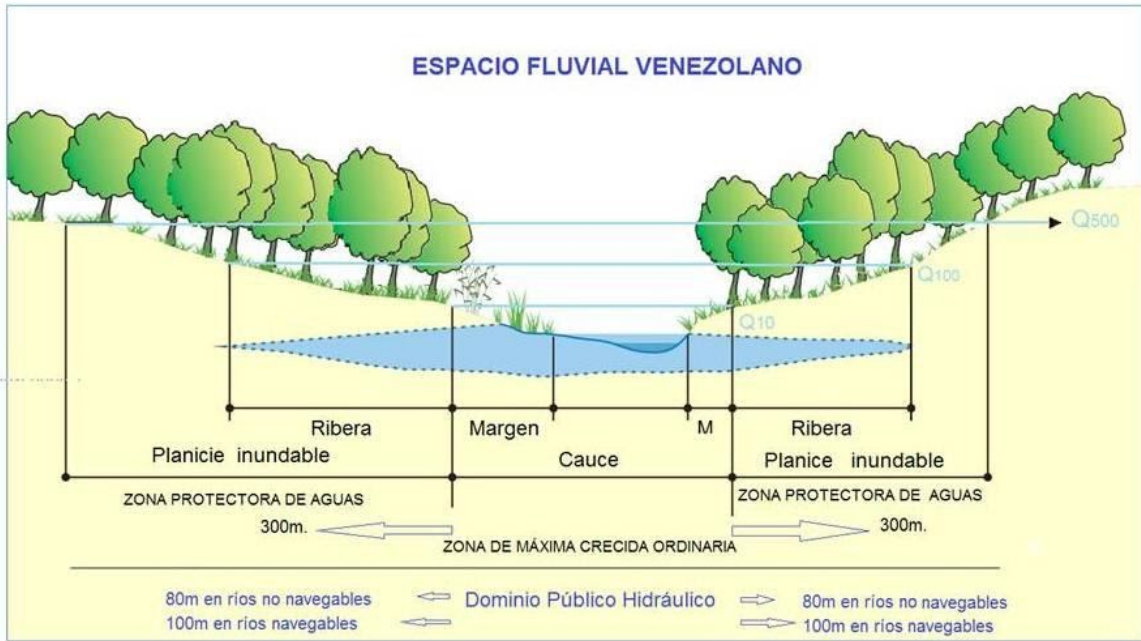


|  |   |   |  |  |  |   |
|--|---|---|--|--|--|---|
| comunitaria sobre cambio climático                   |   |   |  |  |  |   |
| Arquitectura adaptativa                              | X |   |  |  |  |   |
| Rehabilitación de modos de vida anfibios             | X |   |  |  |  |   |
| Fitorremediación de suelos contaminados por mercurio | X |   |  |  |  |   |
| Cosecha de agua                                      | X |   |  |  |  |   |
| Restauración de bosques riparios                     |   | X |  |  |  |   |
| Control y aprovechamiento de vegetación flotante     |   | X |  |  |  |   |
| Grupo guardaciénagas                                 |   | X |  |  |  |   |
| Acuaponía  |   | X |  |  |  |   |
| Pesca artesanal sostenible y comercio justo          |   | X |  |  |  |   |
| Redes de conocimiento comunitario y técnico          |   | X |  |  |  |   |
| Gobernanza de los bienes comunes                     |   | X |  |  |  |   |
| Reservorio para agua de lluvia                       |   |   |  |  |  | X |
| Barreras rompevientos                                |   |   |  |  |  | X |
| Biodigestores  |   |   |  |  |  | X |
| Captadores de niebla                                 |   |   |  |  |  | X |

|                             |  |  |  |  |  |   |
|-----------------------------|--|--|--|--|--|---|
| Ecoturismo                  |  |  |  |  |  | X |
| Franjas cortafuego          |  |  |  |  |  | X |
| Hidroponía solar            |  |  |  |  |  | X |
| Manejo forestal sostenible  |  |  |  |  |  | X |
| Muros de contención natural |  |  |  |  |  | X |
| Permacultura                |  |  |  |  |  | X |
| Presas filtrantes           |  |  |  |  |  | X |
| Abonos orgánicos            |  |  |  |  |  | X |
| Agricultura de conservación |  |  |  |  |  | X |
| Agricultura ecológica       |  |  |  |  |  | X |
| Agricultura orgánica        |  |  |  |  |  | X |
| Deshidratadores solares     |  |  |  |  |  | X |
| Drenaje agrícola            |  |  |  |  |  | X |
| Estufas eficientes          |  |  |  |  |  | X |
| Invernaderos                |  |  |  |  |  | X |
| Rotación de cultivos        |  |  |  |  |  | X |
| Sistema silvoagrícola       |  |  |  |  |  | X |
| Terrazas agrícolas          |  |  |  |  |  | X |
| Tinas ciegas                |  |  |  |  |  | X |

**Salida 2:. Ilustración de las planicies inundables, en un corte transversal de una**

**cuenca**



**Salida 3:** Elementos y criterios para identificar una medida de adaptación como AbE. Fuente: Ajustado de FEBA<sup>6</sup>

| Elemento  | Criterio   |
|---|--|
| Es parte de una estrategia más amplia de adaptación         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es apoyada por políticas a múltiples niveles</li> <li>• Promueve gobernanza equitativa y fortalece capacidades</li> </ul>       |
| Hacer uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restaura, mantiene o mejora la salud de los ecosistemas</li> </ul>  |
| Ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce vulnerabilidades sociales y ambientales</li> <li>• Genera beneficios sociales en el contexto de la adaptación</li> </ul> |

Las medidas AbE no deberían aplicarse de forma aislada, deberían incorporarse a una estrategia de adaptación más amplia e integrarse en la toma, planificación e implementación de decisiones del ámbito local al nacional.

texto:

El uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, hace que las medidas AbE intrínsecamente deban realizarse sosteniblemente y fomentando la protección de aquella biodiversidad y ecosistemas de las cuales se sirven. Esta es una forma efectiva de poder diferenciar las AbE de las otras medidas de adaptación, ya que la primera articula enfoques de conservación de la biodiversidad y los ecosistemas con el desarrollo socioeconómico sostenible como parte de una estrategia general para ayudar a las personas a adaptarse a los shocks y riesgos asociados al cambio climático<sup>6</sup>. UICN indica que las medidas AbE integra el manejo sostenible, la conservación y la restauración de ecosistemas para mantener y aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y la gente<sup>7</sup>. Es decir, las medidas AbE hacen uso de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, pero sin afectarlos y en el mejor de los casos debería mejorarlos, aumentarlos o robustecerlos.

para la identificación de soluciones AbE, además de estar seguros que conserven la biodiversidad y promuevan el funcionamiento adecuado de los ecosistemas, deben garantizar el bienestar de una población. En caso de que, si el ecosistema no tenga ningún usuario o beneficiario, inclusive si estuviera degradado, no se realizarían desarrollado AbE

**Salida 3.** Rehabilitación de caños. Fase I de Mojana Clima y Vida. Fuente Fondo Adaptación (solicitar shapes)



**Salida 4.** Arquitectura vernácula adaptada climáticamente a La Mojana. Fuente PNUD y AGRA Arquitectos (solicitar fotografías)



## Sostenibilidad del paisaje en el piedemonte amazónico

### DESTACADO:

Incluir análisis de sostenibilidad en paisajes rurales permite comprender todos los elementos del paisaje de manera sistémica al integrar diversas disciplinas y visiones de los actores sobre un mismo territorio permitiendo planificar modelos deseables hacia las TSS.

### AUTORES:

Jeimy Andrea García-García

Clarita Bustamante-Zamudio

Paola Isaacs-Cubides

Tatiana Rojas

Camilo Garzón

Jorge Armando Amador

Olga Lucia Hernández Manrique

### TEXTO:

Los procesos de transformación de los ecosistemas naturales para dar lugar a actividades productivas e infraestructura, han llevado a la aparición de áreas heterogéneas en las que se crean conexiones entre la diversidad biológica y la diversidad cultural, dando origen a los paisajes rurales. Los paisajes rurales son arreglos socioecológicos diferenciables y que dependiendo de su configuración y de la interacción compleja de sus atributos, expresan un mayor o menor bienestar humano y ecosistémico, productividad y multifuncionalidad. Estos tres principios soportan el concepto de sostenibilidad y conducen a entender la capacidad actual de los paisajes rurales para prestar en el tiempo múltiples funciones ecológicas y socioculturales, ser productivos y generar bienestar multidimensional<sup>1</sup>.

Un Paisaje Sostenible se define como un arreglo socioambiental relacional, abierto y dinámico que garantiza la vida en todas sus dimensiones<sup>2</sup>. Los análisis de sostenibilidad multiescala en paisajes productivos<sup>3</sup> están orientados a la evaluación del estado de sus principios y son medidos a través de conjuntos de indicadores capaces de entender de manera sistémica la forma en la que se encuentran entretelados los atributos del paisaje.



A partir del análisis de 7371 paisajes rurales -unidades de paisaje- del piedemonte amazónico analizados en el departamento del Caquetá, se evidenció en promedio una valoración baja de la sostenibilidad debido principalmente a la muy baja heterogeneidad entre las coberturas de los paisajes -dominada por pastos limpios- que limitan tanto la funcionalidad como la calidad y capacidad productiva de los suelos de los paisajes para actividades agropecuarias. Al analizar los otros indicadores se evidenció que esta baja sostenibilidad también potencia los riesgos de inundación, deslizamiento y erosión y limita la posibilidad de preservar los beneficios de la biodiversidad que alberga la región del piedemonte de la Amazonía colombiana y que garantiza el bienestar de las comunidades que allí habitan.

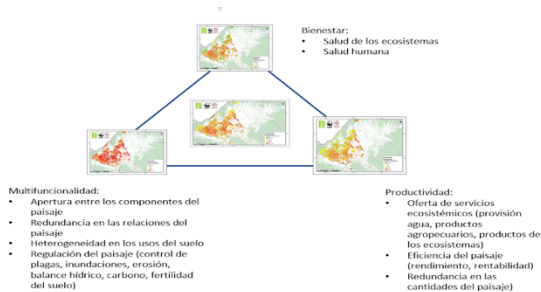
El análisis de sostenibilidad es una oportunidad para la gestión del conocimiento a partir de la articulación de diferentes actores con diferentes visiones del paisaje. En este sentido, el permite identificar y valorar las relaciones socioecológicas entre los atributos del paisaje, presentando insumos para la planificación del territorio, que favorezcan el valor potencial de la conservación de la biodiversidad del paisaje rural y el desarrollo sostenible, desde procesos integrales que garanticen la vida en todas sus dimensiones. Este análisis sumado a modelos de gobernanza y gobernabilidad son claves para la formulación de estrategias integrales de gestión territorial en el marco de las Transiciones Socioecológicas hacia la Sostenibilidad -TSS-.

#### BIBLIOGRAFÍA:

1. Lozano-Zambrano, F. H. (2009). *Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales*. CAR. [https://www.researchgate.net/profile/Paula\\_Caycedo/publication/236877506\\_Oportunidades\\_de\\_conservacion\\_en\\_el\\_paisaje\\_rural\\_Fase\\_I/inks/0c96053a36bd5a904e000000/Oportunidades-de-conservacion-en-el-paisaje-rural-Fase-I.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Paula_Caycedo/publication/236877506_Oportunidades_de_conservacion_en_el_paisaje_rural_Fase_I/inks/0c96053a36bd5a904e000000/Oportunidades-de-conservacion-en-el-paisaje-rural-Fase-I.pdf)
2. Redondo, J.M, Bustamante-Zamudio, C., Amador-Moncada, J.A & O.L. Hernández-Manrique. (2019). Landscape Sustainability Analysis: Methodological Approach from Dynamical Systems. *Journal of Physics: Conference Series* 1414 (2019): 012010.
3. Isaacs Cubides, P., Aguilar Garavito, M., Rojas, T., Bustamante, C., García, J. A., Marin, W & Valero, M. J. (2020). *Portafolio de Oportunidades Priorizadas de Restauración Ecológica para la Amazonía Colombiana: Informe técnico Convenio TW-91*. WWF, Instituto Humboldt. Bogotá – Colombia.

## SALIDAS GRÁFICAS:

Salida 1. Proceso metodológico para el análisis de sostenibilidad a escala de paisaje.



### **Multifuncionalidad:**

- Apertura entre los componentes del paisaje
- Redundancia en las relaciones del paisaje
- Heterogeneidad en los usos del suelo
- Regulación del paisaje (control de plagas, inundaciones, erosión, balance hídrico, carbono, fertilidad del suelo)

### **Productividad:**

- Oferta de servicios ecosistémicos (provisión agua, productos agropecuarios, productos de los ecosistemas)
- Eficiencia del paisaje (rendimiento, rentabilidad)
- Redundancia en las cantidades del paisaje)

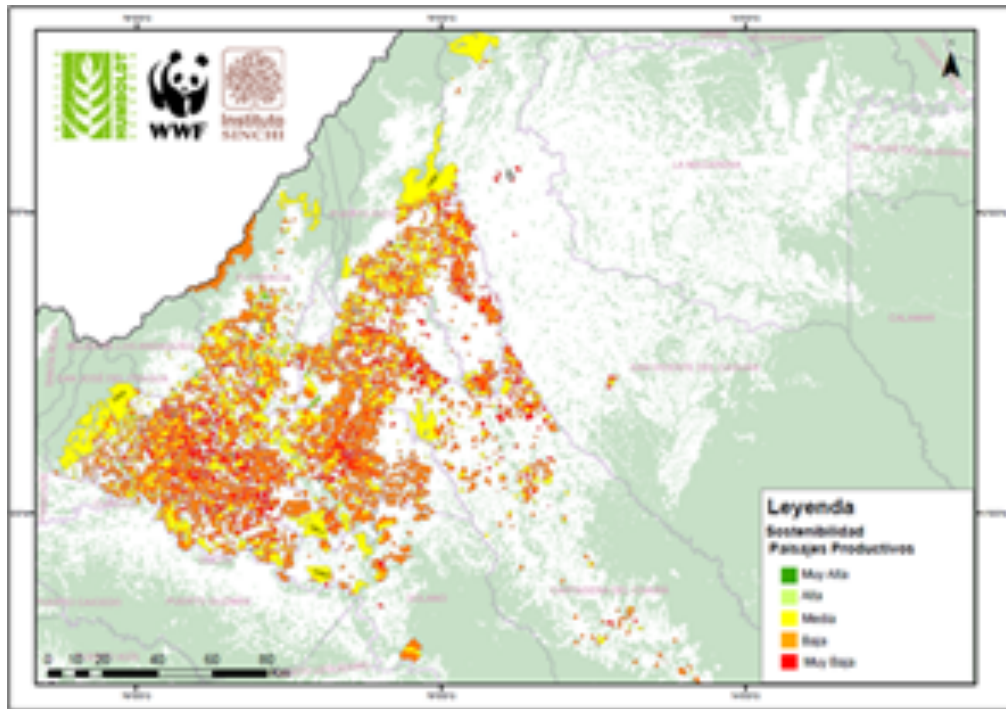
### **Bienestar:**

- Salud de los ecosistemas
- Salud humana

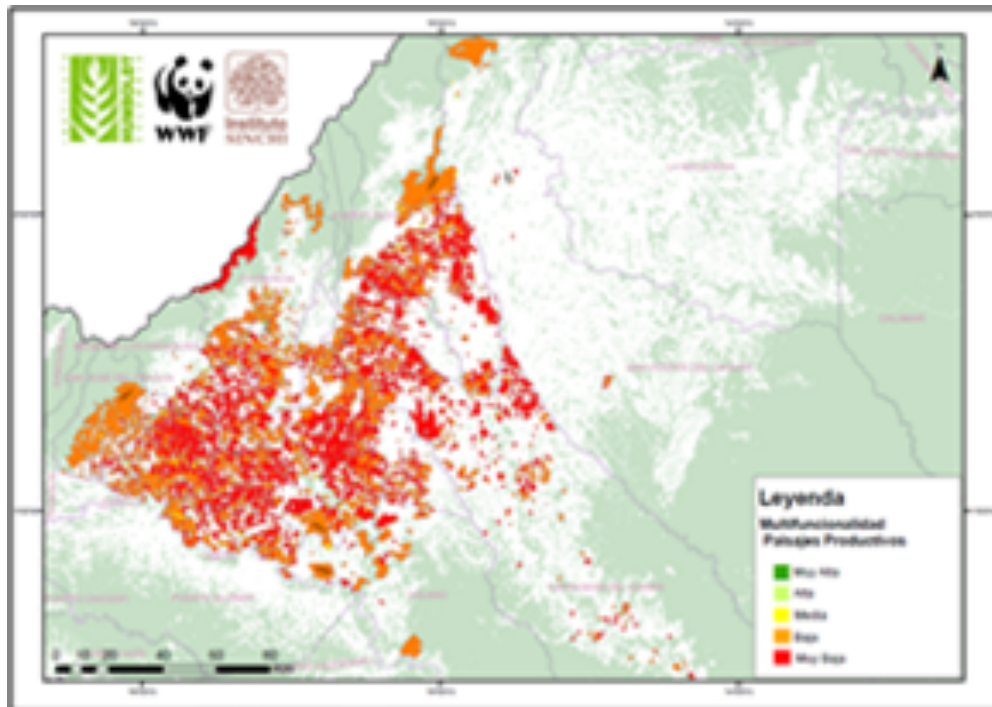
Texto: El proceso inicia con la delimitación de la unidad de paisaje a partir de criterios climáticos, fisiográficos, de cobertura, tecnología y tipo de productor agrícola. El segundo paso consiste en identificar las fuentes de datos disponibles para la caracterización: datos primarios de muestreos biofísicos, encuestas, insumos geoespaciales o información secundaria. En tercer lugar, los datos recolectados pasan a ser convertidos, normalizados o ajustados a la escala de paisaje, para finalmente, permitir una lectura del estado de sostenibilidad de cada paisaje, a través de un análisis multicriterio de sus principios e indicadores.

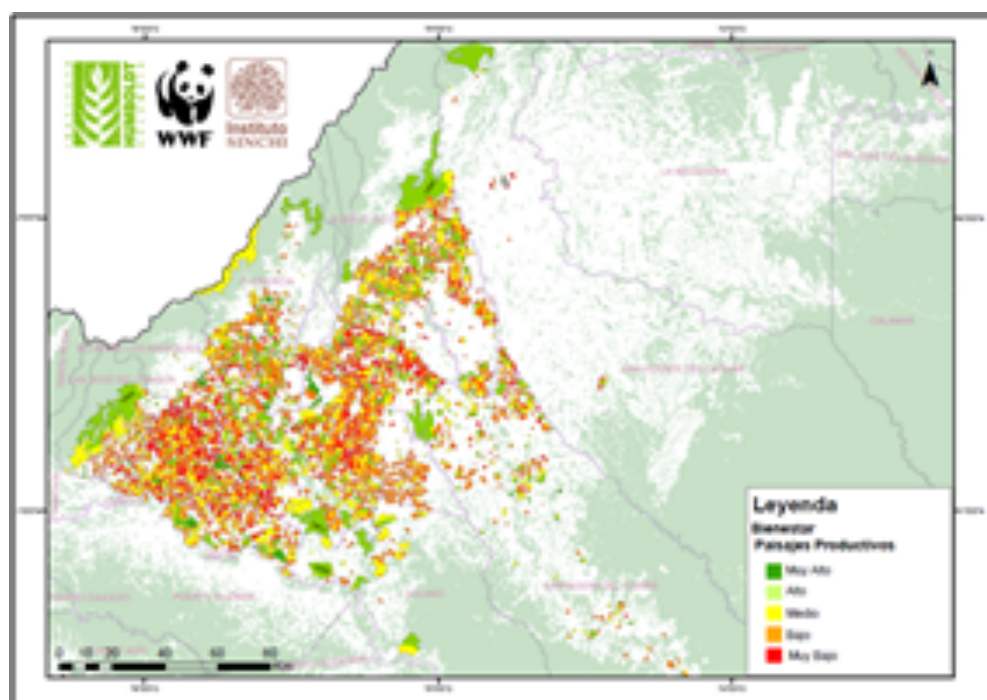
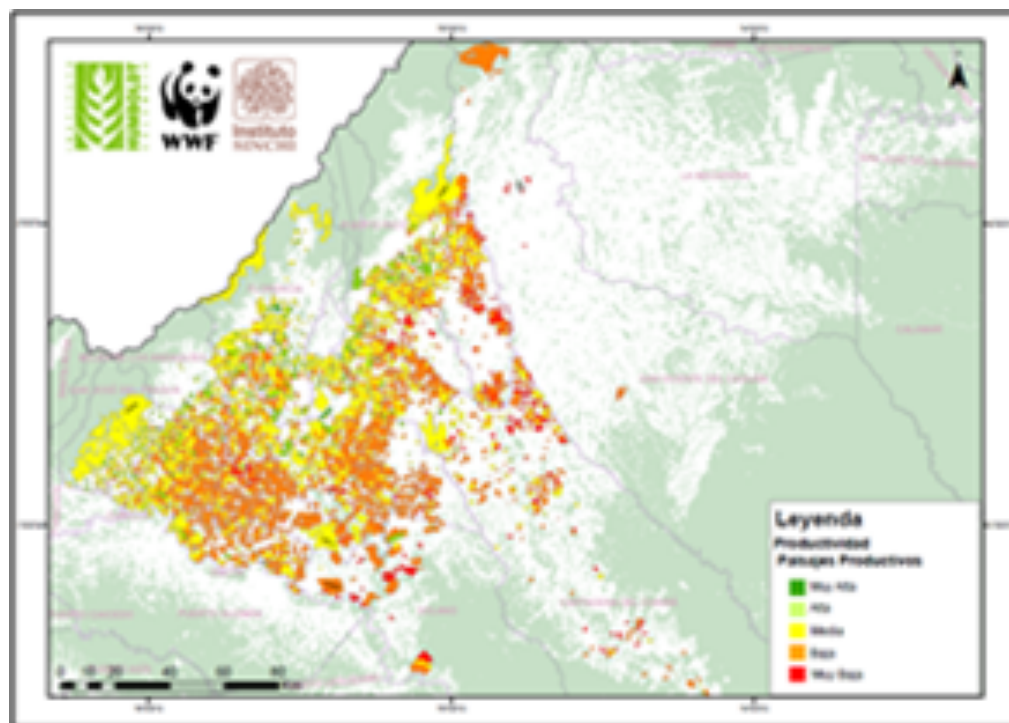
Salida 2. Mapa de sostenibilidad del paisaje en el Departamento del Caquetá





Salida 3. Mapas de la web de los tres criterios





## Tochecito: oportunidad de conservación de nuestro árbol nacional

### DESTACADO :

La cuenca del río Tochecito (cordillera Central) es el área más importante para el árbol nacional. Este sitio es vital para la palma de cera: de singular belleza escénica, e importancia histórica y ecológica. Urge su conservación.

### AUTORES:

Luis Santiago Castillo 1

Rodrigo Bernal 2

Clara Matallana 1

Talía Waldrón 1

Blanca Martínez 3

Hernando García 1

Jorge Enrique Parra 4

María José Sanín 5

Consuelo Carvajal 6

Fernando Poveda 6

Andrés Zuluaga

1 Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

2 Reserva Natural Guadualito, Montenegro, Quindío.

3 Universidad Distrital Francisco José de Caldas

4 Wildlife Conservation Society - Colombia

5 Facultad de Ciencias y Biotecnología, Universidad CES.

6 Corporación Autónoma Regional del Tolima, Cortolima.

7 The Nature Conservancy - Colombia

### COLABORADORES:

Hernán Barbosa (Parques Nacionales Naturales de Colombia) y Paola Echeverri (WWF Colombia)

### TEXTO:

Colombia es el país con la mayor diversidad de palmas en el mundo. De sus 259 especies, el 21 % están amenazadas de extinción y el 23 % son endémicas o únicas de este país <sup>1,2</sup>. Dentro de las palmas colombianas, hay un grupo de 7 especies que se les conoce como las “palmas de cera” (género *Ceroxylon*), pues su tronco

está cubierto por una cera blanca que fue en antaño usada para la fabricación de velas.

Por su abundancia, longevidad y altura, sobresale entre estas la palma de cera del Quindío (*Ceroxylon quindiuense*), símbolo patrio en Colombia (Ley 61 de 1985). Esta palma es bien conocida no solo por su relación con los paisajes andinos, sino también porque sus hojas eran cosechadas para las festividades de semana santa.

Aunque esta palma está presente en las tres cordilleras de Colombia, es en la cordillera Central donde se encuentran las poblaciones más abundantes, esenciales para el mantenimiento de su diversidad genética<sup>3</sup>. La población más abundante se encuentra en la cuenca del Río Tohecito (Cajamarca e Ibagué, Tolima) por donde pasa el histórico Camino del Quindío. Las palmas crecen en esta zona en tal densidad, que forman unos majestuosos palmares que semejan “*un bosque sobre el bosque*”, expresión usada por Alexander von Humboldt tras su paso, como muchos otros personajes ilustres, por este camino colonial<sup>4</sup>.

Desafortunadamente, estos palmares están amenazados. La ganadería extensiva, las quemadas y el uso intensivo de agroquímicos impiden que nuevos individuos se establezcan para reemplazar en unos años a los adultos que hoy sobreviven. El ganado, además, genera una matriz de pastos y parches aislados de palmares. La parcelación de la tierra asociada al turismo es otra de las amenazas sobre estas poblaciones. Ante el crecimiento del turismo de naturaleza en el área es importante conservar la conectividad de los palmares por medio de una planificación del territorio y el uso de la infraestructura adecuada para no alterar el patrimonio histórico y estético de la zona.

Tohecito requiere que las autoridades ambientales, la sociedad civil, los sectores productivos, la academia, las ong y la comunidad local implementen de forma combinada y urgente las siguientes estrategias<sup>5</sup>: 1. Compra de predios y creación de un área protegida pública (mandato de la Ley 61 de 1985); 2. Promoción y apoyo al registro de reservas privadas; 3. Implementación de acuerdos de conservación y producción sostenible; 4. Reconversión de la actividad ganadera; 5. Implementación de un plan de turismo sostenible; 6. Promoción de un programa de restauración y siembra de bosques y palmas; 7. Investigación científica y 8. Fomento de la participación comunitaria y la articulación interinstitucional para el manejo de la cuenca. Solo de esta manera se podrá salvaguardar la mejor muestra natural de nuestro árbol nacional.-

## REFERENCIAS:

1. Galeano, G., Bernal, R. & Sanín, M.J. (2015). Plan de conservación, manejo y uso sostenible de la palma de cera del Quindío (*Ceroxylon quindiuense*), Árbol Nacional de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 80 pp.
2. Bernal, R., Gradstein, R. & Celis, M. (2016). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
3. Sanín, M. J., Zapata, J. P., Pintaud, J. C., Galeano, G., Bohórquez, A., Tohme, J. & Hansen, M. (2017). Up and Down the Blind Alley: Population Divergence with Scant Gene Flow in an Endangered Tropical Lineage of Andean Palms (*Ceroxylon quindiuense* Clade: Ceroxyloideae). *Journal of Heredity*: 288-298.
4. Madriñán, 1995. Madriñán, S. & Schultes, R. E. (1995). Colombia's National tree: the wax palm *Ceroxylon quindiuense* and its relatives. *Elaeis* 7(1): 35–56.
5. Castillo, L. S., Matallana, C. L., & Waldrón, T. (2019). Propuesta metodológica para la configuración de un paisaje sostenible en la cuenca del río Tohecito. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 21 pp.

## SALIDAS GRÁFICAS:

Salida 1. Mapa de distribución *C. quinduensis* por país.

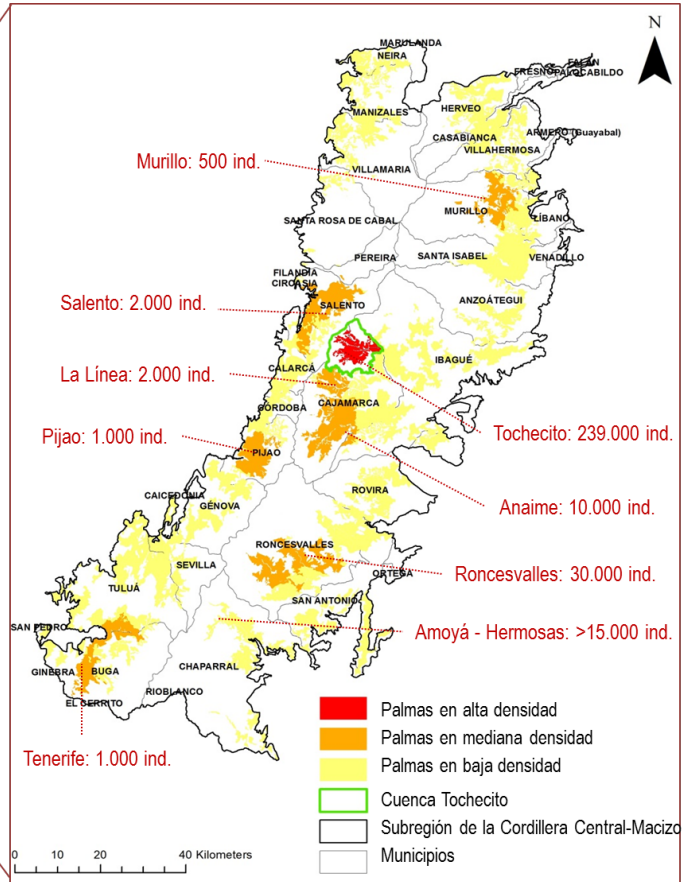
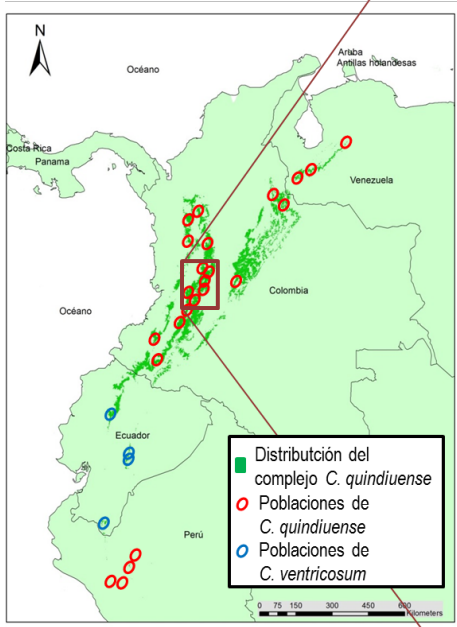
Salida 2. Gráfica de número de individuos por clases.

Salida 3. Caso de estudio Tohecito rango de densidades y ubicación.

| PRINCIPALES POBLACIONES CORDILLERA CENTRAL |                  |
|--|------------------|
| Localidad                                  | Categoría tamaño |
| Murillo                                    | 500 - 2.000      |
| Salento                                    | 2.000 - 5.000    |
| La Línea                                   | 2.000 - 5.000    |
| Pijao                                      | 500 - 2.000      |
| Tenerife                                   | 500 - 2.000      |
| Amoyá-Hermosas                             | 5.000 - 20.000   |
| Roncesvalles                               | 20.000 - 50.000  |

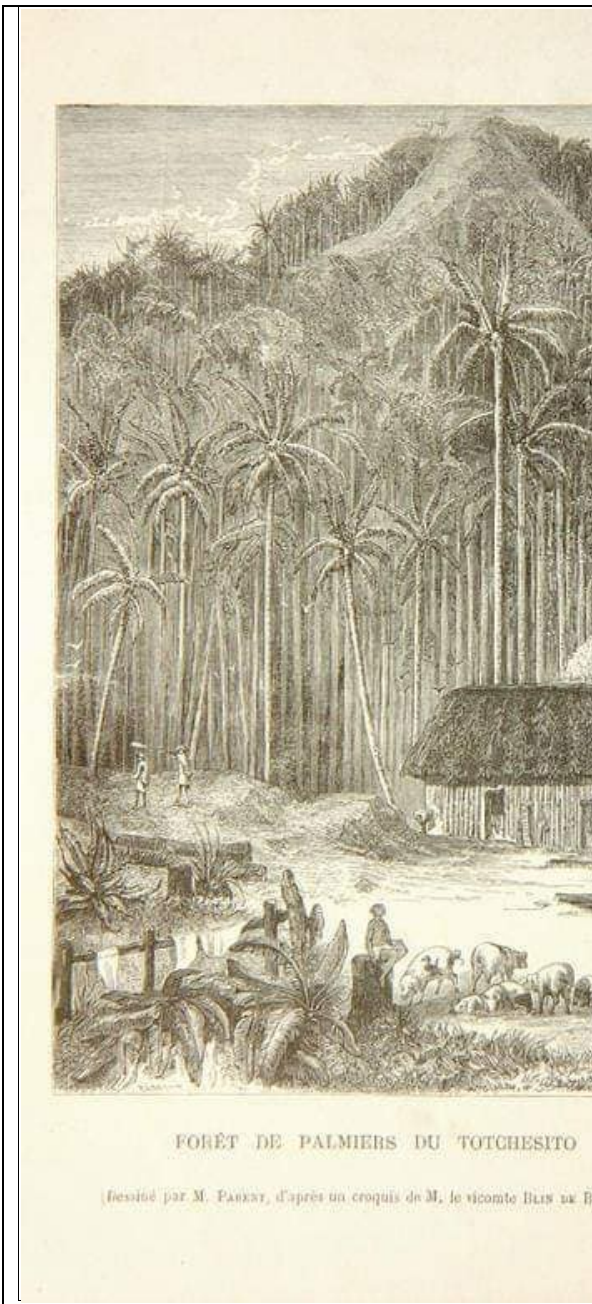
|           |                   |
|-----------|-------------------|
| Anaime    | 5.000 - 20.000    |
| Tochecito | 200.000 - 500.000 |

### Distribución y poblaciones principales de *palmas de cera*

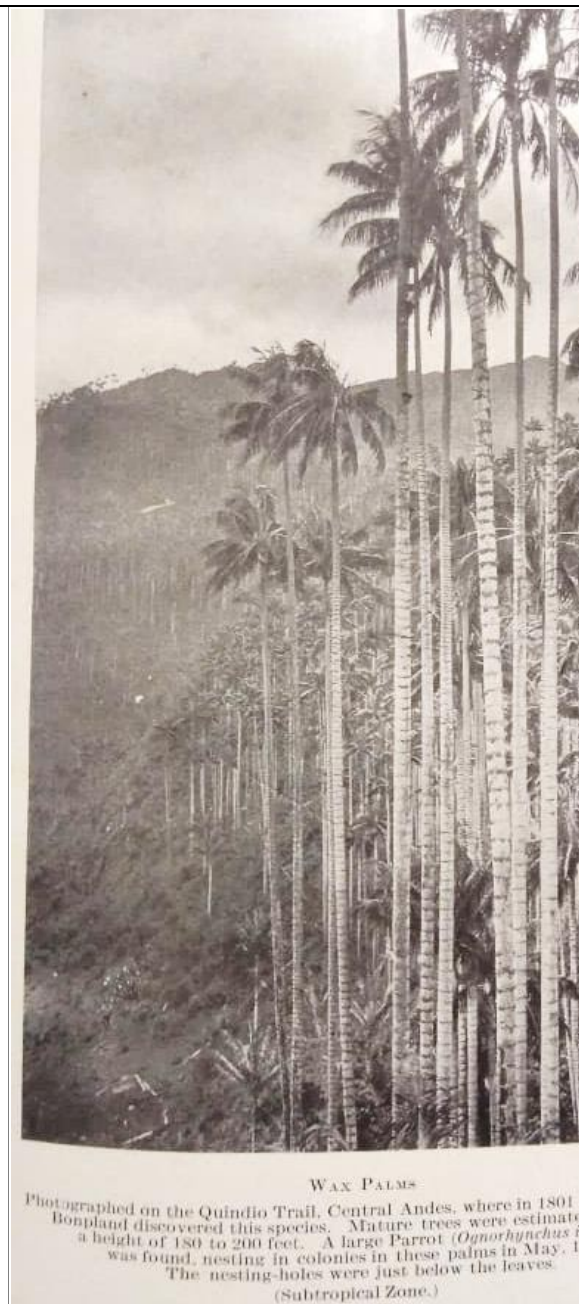


IMÁGENES DE REFERENCIA PARA EL DIAGRAMADOR:





Bosque de Palmas de Tohecito. Ilustración a partir de las notas del Vizconde Blin de Bourdon, años 1820s



Palmares de cera en el Camino del Quindío. Fotos expedición Chapman, 1911

Salida 4. Ilustración gradiente de transformación desde palmar hasta palmas aisladas en pasto con ganadería.

Salida 5. Box histórico: comparación de fotos antes y ahora y una breve descripción con QR a la web.

MENSAJES:

“Estos árboles columnares son probablemente las palmas más interesantes del mundo... ¡son el príncipe de los príncipes!” (Miriam Bomhard, 1937, botánica)

“A la palma del Quindío le conté mi sueño un día. Era la palma, era, era la palma de cera, la palmera, la palma del sueño mío. Cohete que sube al cielo y estalla en el estrellío. Y cuando pasan los vientos la palma se vuelve río... Oíd el ruido del aire, el río...., la palma del niño mío. Aquí la palpo guardada, aquí en el pecho, al lado izquierdo del alma en donde llevo al Quindío.” (Luis Vidales, poeta Quindiano)

"El altivo, noble tronco de este árbol está cubierto con una capa de cera resinosa, la cual le da una apariencia blanquecina de mármol, proporcionando un animado rasgo distintivo al escenario tan peculiar del páramo del Quindío, donde la palma abunda en grado extraordinario sin causar ningún daño al bosque subordinado bajo su grata sombra." (William Purdie, principios del siglo XIX, curador del Real Jardín Botánico de Edimburgo)



## Heterogeneidad de los paisajes agropecuarios

### DESTACADO:

El 75 % de los paisajes agropecuarios en el país no son heterogéneos potenciando una alta vulnerabilidad en la oferta de servicios de regulación, resaltando la necesidad de implementar acciones que estimulen la coexistencia de los bienes y servicios agrícolas o pecuarios junto con la conservación de la biodiversidad y sus beneficios.

### AUTORES:

Jeimy Andrea García-García

Jonathan Julián Díaz-Timoté

### TEXTO:

El paisaje agropecuario se manifiesta como una unidad en la que se expresa la relación entre el ser humano y los recursos naturales para transformar algunos de los elementos del paisaje en bienes y servicios agrícolas o pecuarios. Estos paisajes responden a desafíos mundiales como la producción de alimentos, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la degradación de sus ecosistemas y la pérdida de biodiversidad y de servicios ecosistémicos (SS. EE.).

Para abordar estos desafíos, es crucial formular alternativas que permitan diseñar paisajes que mantengan sus funciones sociales y ecológicas, por medio de mosaicos espaciales heterogéneos que estimulen la coexistencia de los bienes y servicios agrícolas o pecuarios junto con la conservación de la biodiversidad y sus beneficios.

Para evaluar la heterogeneidad en los paisajes agropecuarios en Colombia se realizó un ejercicio de caracterización de los mosaicos dentro de las unidades de producción agropecuaria -UPA- ya establecidas<sup>1</sup>. El objetivo principal de las UPA es la producción de bienes agrícolas, forestales y pecuarios acuícolas. En este análisis se cruzaron estas actividades con la existencia de áreas naturales boscosas o de páramo<sup>1,2</sup>, la huella espacial humana<sup>3</sup> y la oferta potencial de servicios ecosistémicos de regulación<sup>4</sup>-carbono, regulación y oferta hídrica-. Se determinó que menos del 25 % de los paisajes agropecuarios del país son heterogéneos lo que significa que desarrollan actividades productivas con la presencia de áreas naturales. Estos paisajes coinciden con áreas de baja vulnerabilidad para la oferta potencial de SS. EE. de regulación y unos índices de huella humana bajos y están

ubicados en la región Pacífico, Amazonia y Orinoquia. Adicionalmente se identificó que el 55 % de estos paisajes agropecuarios heterogéneos implementan prácticas encaminadas a la conservación de áreas boscosas y rondas hídricas<sup>1</sup>.

Al comparar el tamaño de los paisajes agropecuarios se evidencia una mayor área promedio de las UPA en las regiones de la Orinoquia y el piedemonte Andino-Amazónico, que es relevante en el impacto que los paisajes heterogéneos pueden tener en la conservación de áreas naturales y en el mantenimiento de la oferta de los SS. EE. En este sentido, la heterogeneidad puede contribuir no sólo al uso sostenible y a la conservación de la biodiversidad, sino también al aumento de la resiliencia socioecológica, la sostenibilidad del paisaje, la seguridad alimentaria y el bienestar humano.

Bullet:

El Dane en el 2019 reporta que de las áreas que cambiaron de uso agrícola o pecuario, el 37 % pasaron a ser áreas de conservación o recuperación ambiental, el 3 % dejaron de utilizarse por ser áreas con riesgo de deslizamiento e inundación y el 20 % se identificaron como no aptas para el uso agropecuario<sup>5</sup>. Esto evidencia la importancia del reconocimiento de los beneficios de la heterogeneidad dentro de los paisajes agropecuarios .

BIBLIOGRAFÍA:

1. (DANE). (2016). *Tercer Censo Nacional Agropecuario 2014*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística
2. (IDEAM). (2014). *Mapa de coberturas de la tierra línea base (2010-2012): Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1: 100.000*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C.
3. Correa Ayram, C.A., Díaz-Timote, J., Etter, A., Ramírez, W. y G. Corzo. (2018). El cambio en la huella espacial humana como herramienta para la toma de decisiones en la gestión del territorio. En Moreno, L. A, Andrade, G. I. y Gómez, M.F. (Eds.). 2019. Biodiversidad 2018. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.
4. Díaz-Timote, J., Isaacs Cubides, P. & Arce, M.I. (2020). Vulnerabilidad de la oferta de servicios ecosistémicos. En: Moreno, L. A. & Andrade, G. I. (Eds.). *Biodiversidad 2019. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 92p.
5. (DANE). (2020). Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA 2019. Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

## SALIDAS GRÁFICAS:

Figura 1: mapa de heterogeneidad de los paisajes agropecuarios de Colombia

Texto: Las regiones que presentan mayor heterogeneidad Nula corresponden a la región andina y caribe, en contraste la región pacífico y Amazonia presentan los valores mas altos.

IDEA PRINCIPAL: Mostrar la distribución espacial de la heterogeneidad en Colombia por regiones naturales.

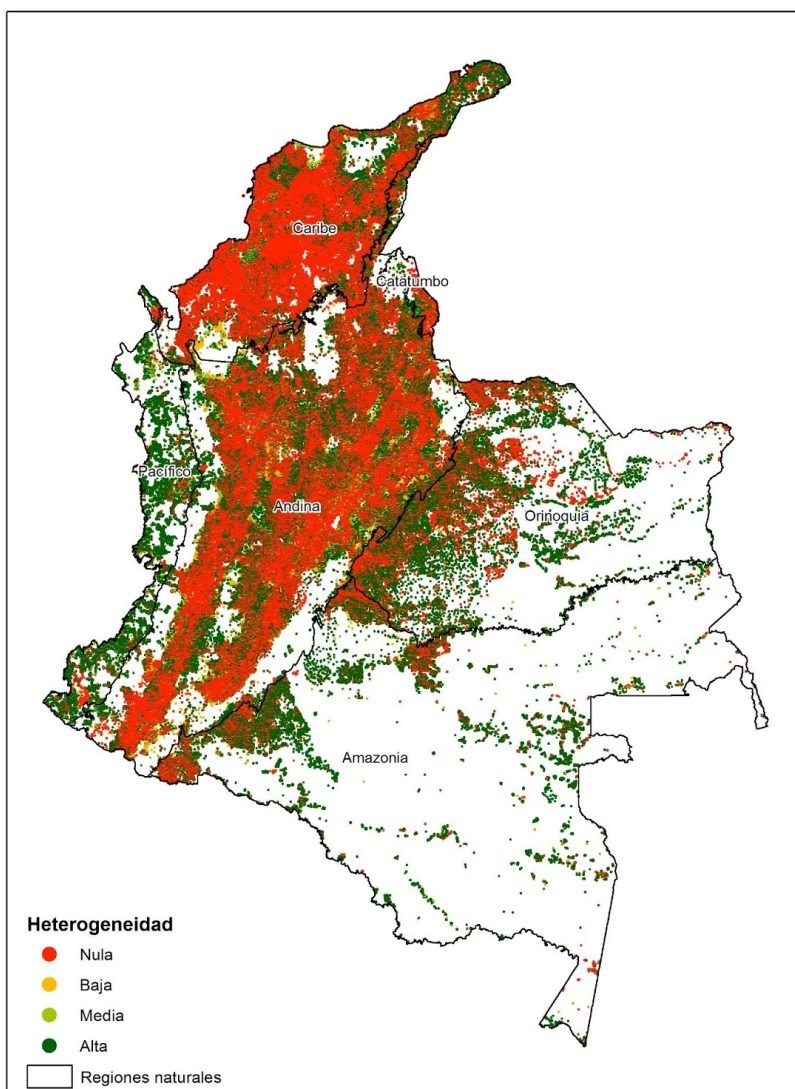
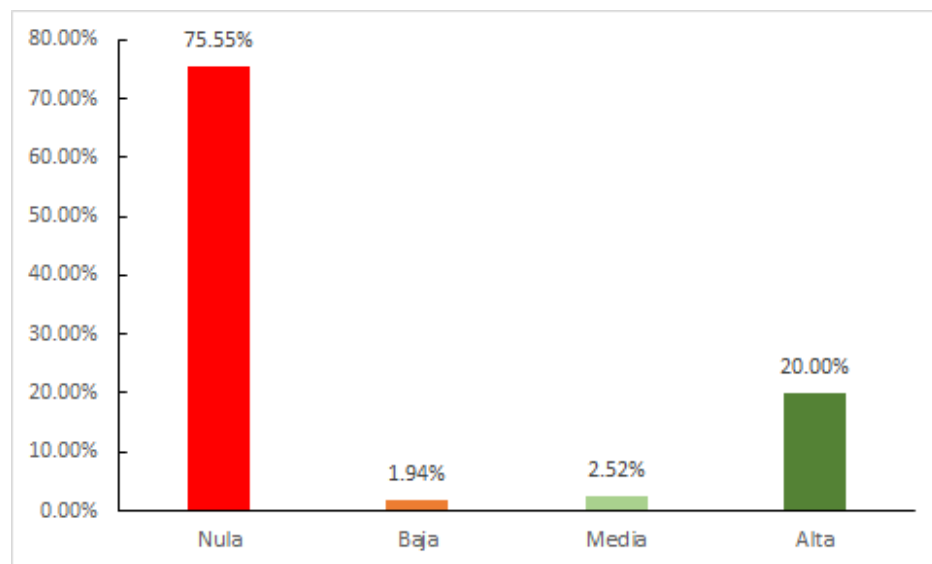
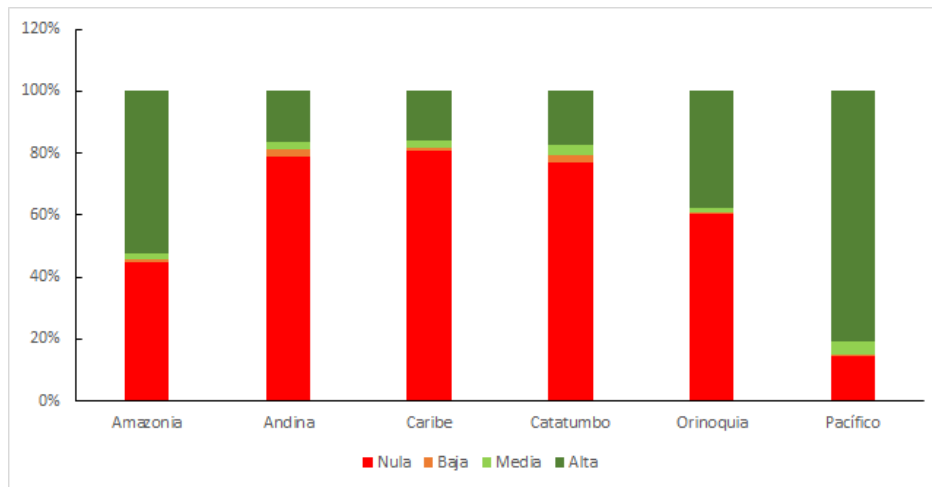


Figura 2. Proporción de clases de heterogeneidad por región.

Texto: se observa que la región caribe es la que mayor porcentaje de heterogeneidad nula presenta, con proporciones muy bajas de alta heterogeneidad, por su parte la región Catatumbo y Andina presentan casi la misma proporción en categoría nula, sin embargo catatumbo reporta mayores áreas de alta heterogeneidad. En contraste la región pacífico presenta la mayor heterogeneidad alta seguida de la región Amazonia.

#### IDEA PRINCIPAL

La gráfica muestra los porcentajes de área en cada región natural según la categoría de heterogeneidad definida, con el fin de compararlas.



A nivel nacional se Observa que la mayoría de UPAs presentan una heterogeneidad nula (75% aproximadamente) seguida de el 20 % en categoría de alta heterogeneidad

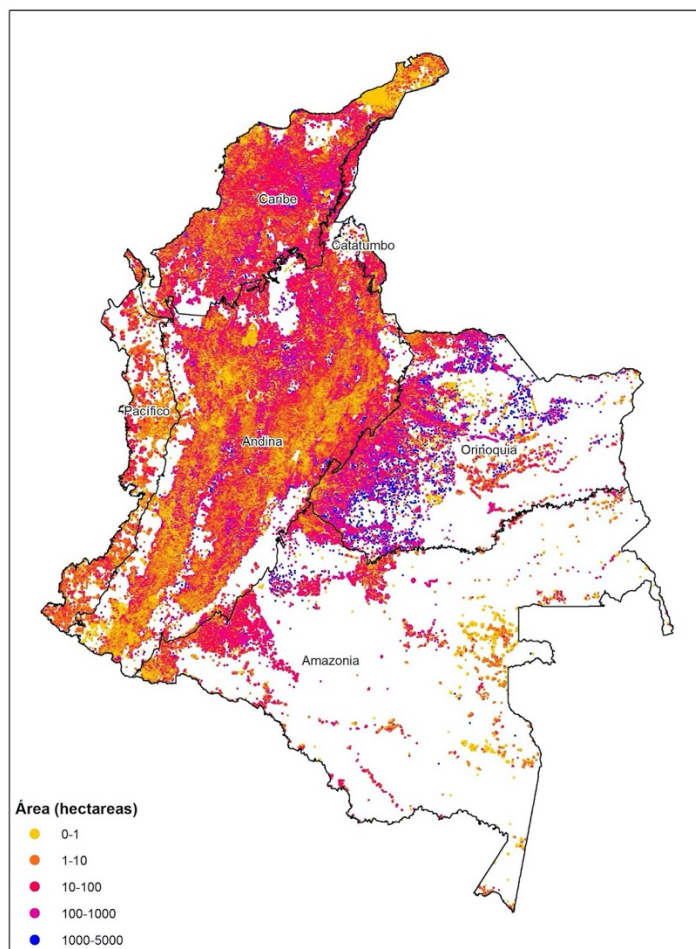


Figura 2: Tamaños de paisajes agropecuarios (ha) en Colombia

Texto: Se observa que para la región caribe y andina se presentan predios entre 0 y 100 hectáreas.

## Abeja de la miel en Colombia

Uso, manejo y retos

### DESTACADO:

A pesar de su carácter foráneo, por años la especie *Apis mellifera* ha sido utilizada para el aprovechamiento de productos derivados de la colmena y otros servicios. Su actividad va más allá de lo productivo impactando los sectores ambiental y social en el país.

### AUTORIAS:

Ricardo Augusto Claro Carrascal (Contratista Instituto Humboldt; ricardoclaroc@hotmail.com)

Juan Pablo Henao (Apicultor - Reserva Natural Madre Monte; reservanaturalmadremonte@gmail.com)

Claudia A. Medina (Instituto Humboldt; camedina@humboldt.org.co)

### TEXTO:

La cría de abejas y aprovechamiento de los productos derivados de las colmenas, se establece en Colombia a principios del siglo XX, promovida por el clero y con el acompañamiento del gobierno nacional. A principios de la década de los 80, se extiende por el país la abeja africanizada *A. mellifera scutellata*, introducida con la idea de mejorar la productividad y adaptación de las abejas de la miel a los ambientes tropicales, pero su alto grado de defensividad genera deserción de apicultores y aprensión en la población por los múltiples incidentes de picaduras<sup>2,12,15,19</sup>. Se estima que *A. mellifera* causa la muerte de hasta veinte personas al año, siendo después de las serpientes, los animales ponzoñosos que más generan accidentes por picaduras en Colombia<sup>22</sup>.

Sin embargo, el cruce de abejas *Apis* africanas y subespecies europeas, así como la selección genética, ha favorecido la producción de miel, la resistencia a plagas y enfermedades<sup>19</sup> y un manejo más amigable para prevenir incidentes. Desde entonces la actividad apícola sigue siendo desarrollada e impulsada por parte del gobierno, como alternativa de desarrollo productivo en programas institucionales como el de la erradicación de cultivos ilícitos y la minería ilegal, o como parte de las estrategias productivas de adaptación a los impactos del cambio climático en la alta montaña<sup>5,14,18,19</sup>.

Se estima que existen alrededor de 3000 apicultores en el país, manejando 120000 colmenas, beneficiando a más de 12000 familias y produciendo 3300 ton de miel al año<sup>7,8</sup>. Desde la africanización de la apicultura, el número de colmenas ha crecido en un 30 % , mientras que la producción de miel el 60 % <sup>7,8,9</sup>. Pese a esto, el país importa miel en volúmenes que llegan al 12 % de la producción nacional<sup>7</sup>. Siendo el consumo per cápita de 78 gr de miel al año, muy por debajo del promedio mundial de 386 gr por persona.

En términos de polinización inducida a través de la movilidad e instalación de colmenas de *A. mellifera* en cultivos, en el país es una práctica poco común <sup>4,23</sup>, donde se estima que tan solo el 0,5 % de las colmenas del país se disponen para este servicio <sup>4,12,16</sup>. Lo anterior evidencia que la mayoría de los cultivos tradicionales que requieren polinización dependen de los polinizadores silvestres. Sin embargo, a nivel nacional hay múltiples evidencias de la polinización inducida con abejas melíferas sobre los rendimientos productivos en cultivos con potencialidad de exportación como aguacate, café y cítricos<sup>15</sup>, pero es necesario generar más información y estudios sobre su contribución, el grado de complementariedad o competencia con otros grupos de abejas, su eficiencia como polinizadores, e incluso su impacto en el desplazamiento o la extinción de especies nativas, entre otros <sup>4, 15,16</sup>.

La apicultura enfrenta dificultades en el país como la falsificación de miel y productos derivados, que representa el 80 % de la demanda nacional<sup>7,12,13,19</sup> y la muerte masiva de abejas en distintas regiones del país, que puede ascender a la pérdida de 16000 colmenas al año<sup>10,20,21</sup>. Lo anterior se debe a falta de buenas prácticas agrícolas, sobre todo el uso indiscriminado de plaguicidas químicos de uso agrícola<sup>10</sup> y la insuficiente implementación normativa<sup>7,25 3, 23</sup>.

En ese contexto es importante resaltar que el uso y manejo de las abejas melíferas en Colombia, es una actividad productiva, generalmente participe de la economía familiar campesina, que bajo condiciones de buenas prácticas apícolas y agrícolas evidencian el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad. Asimismo, el aprendizaje de esta actividad a través de los años ha propiciado la utilización de las abejas nativas a través de la meliponicultura y aunque en Colombia falta conocimiento al respecto, se sabe que generalmente conviven con las *Apis* para el beneficio del servicio de polinización y como iniciativa para el favorecimiento de sus productos derivados. En ocasiones se combina el manejo de ambas especies o se prefiere el fomento de las abejas nativas. De cualquier manera, el aprovechamiento de las abejas melíferas, tanto la introducida como las nativas, con buenas prácticas

de manejo contribuye al conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad en un contexto de sostenibilidad.

#### BIBLIOGRAFÍA:

1. ANDI, Asociación Nacional de Empresarios. (2017). *Línea base de la población de apicultores de Colombia*. Cámara Procultivos de la ANDI.
2. ANDI, Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. (2020). *Manual de coexistencia entre apicultura y agricultura*. Cámara Procultivos.
3. Barrera, E. A. (2017). *Análisis del mercado de servicios de polinización con abejas (*Apis mellifera*) en cultivos de aguacate (*Persea sp.*) en Fresno, Tolima*. Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de: Magister en Ciencias Agrarias: Facultad de Agronomía.
4. Cárdenas, M. A. 2016. Programa de Familias Guardabosques: un instrumento de política pública para la erradicación de cultivos ilícitos. *Revista Agroforestería Neotropical*, 16, 10-10 ISSN: 2248-7433. Disponible en <http://revistas.ut.edu.co/index.php/agroforesteria/article/view/1203>. Acceso: Octubre 31 de 2020.
5. Congreso de la República de Colombia. 2020. Informe de ponencia para segundo debate a los proyectos de Ley No. 53 de 2019 Senado acumulado al 103 de 2019 Senado. *Gaceta del Congreso* 351, 27. Disponible en [http://leyes.senado.gov.co/proyectos/images/documentos/Textos%20Radicalados/Ponencias/2020/gaceta\\_351.pdf](http://leyes.senado.gov.co/proyectos/images/documentos/Textos%20Radicalados/Ponencias/2020/gaceta_351.pdf). Acceso: Octubre 31 de 2020.
6. CPAA, Cadena Productiva de las Abejas y la Apicultura. 2019. Cadena abejas y apicultura. *Presentación. Dirección de Cadenas Pecuarias, Pesqueras y Acuícolas*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
7. CPAA, Organización de la Cadena Productiva de las Abejas y la Apicultura en Colombia. 2011. Acuerdo de Competitividad CPAA 2011-2025.
8. FAOSTAT. 2020. Datos sobre producción de miel y número de colmenas en Colombia. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. *Base de datos en línea*. Disponible en <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QA>. Acceso: Octubre 31 de 2020.
9. ICA, Instituto Colombiano Agropecuario. 2020. Proyecto de Resolución. "Por medio de la cual se suspende temporalmente el registro de los productos formulados que contengan como ingrediente activo Fipronil y que dentro de



los usos aprobados estén los cultivos de aguacate, café, cítricos y pasifloras. Disponible en <https://www.ica.gov.co/getattachment/2ee779fc-32e2-4bb8-88a2-0e90c135d50b/Por-medio-de-la-cual-se-suspende-temporalmente-el.aspx>. Acceso: Noviembre 10 de 2020.

10. Martínez, T. A. 2006. *Diagnostico de la actividad apícola y de la crianza de abejas en Colombia*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Instituto Iberoamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA.
11. MinAgricultura, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. 2015. *Cadena productiva de las abejas y la apicultura*. Disponible en <https://sioc.minagricultura.gov.co/Apicola/Documentos/2015-06-30%20Cifras%20sectoriales.pdf>. Acceso: Octubre 31 de 2020.
12. Minagricultura, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. 2018. *La apicultura es una gran alternativa para sustitución cultivos ilícitos y minería ilegal. Edición Online*. Disponible en <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/La-apicultura-es-una-gran-alternativa-para-sustituci%C3%B3n-cultivos-il%C3%ADcitos-y-miner%C3%ADa-ilegal.aspx>. Acceso: Octubre 31 de 2020.
13. Montoya-Pfeiffer, P. M., León, D., Chamorro, F., & Nates, P. G. 2016. *Apis mellifera* como polinizador de cultivos en Colombia. En N. P. Guiomar, *Iniciativa Colombiana de Polinizadores - Abejas - icpa* pág. 364. Bogotá: Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.
14. Ospina, R, & Nates, G. (2016). La desaparición de las abejas. En G. N. Parra, *Iniciativa Colombiana de Polinizadores - Abejas* (pág. 364). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
15. Proyecto de Adaptación al Cambio Climático en Alta Montaña. 2018. *Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua*. Disponible en <http://www.conservation.org.co/media/Adaptacio%CC%81n%20al%20cambio%20clima%CC%81tico.pdf>. Acceso: Noviembre 9 de 2020.
16. Santamaria, A. 2009. *Diagnóstico productivo y comercial de la cadena apícola de los programas para la sustitución de cultivos ilícitos y desarrollo alternativo de Acción Social y UNODC*. Bogotá: Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito.
17. Semana Sostenible. 2020. Más de un millón de abejas murieron en Boyacá. Edición Online. Disponible en

[ambiente/articulo/mas-de-un-millon-de-abejas-murieron-en-boyaca---colombia-hoy/56990](http://ambiente/articulo/mas-de-un-millon-de-abejas-murieron-en-boyaca---colombia-hoy/56990). Acceso: Octubre 31 de 2020.

18. Semana Sostenible. 2020. Ya se sabe qué mató a más de un millón y medio de abejas en Quindío. Edición Online. Disponible en <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/que-mato-a-mas-de-un-millon-y-medio-de-abejas-en-quindio-colombia-hoy/56313>.

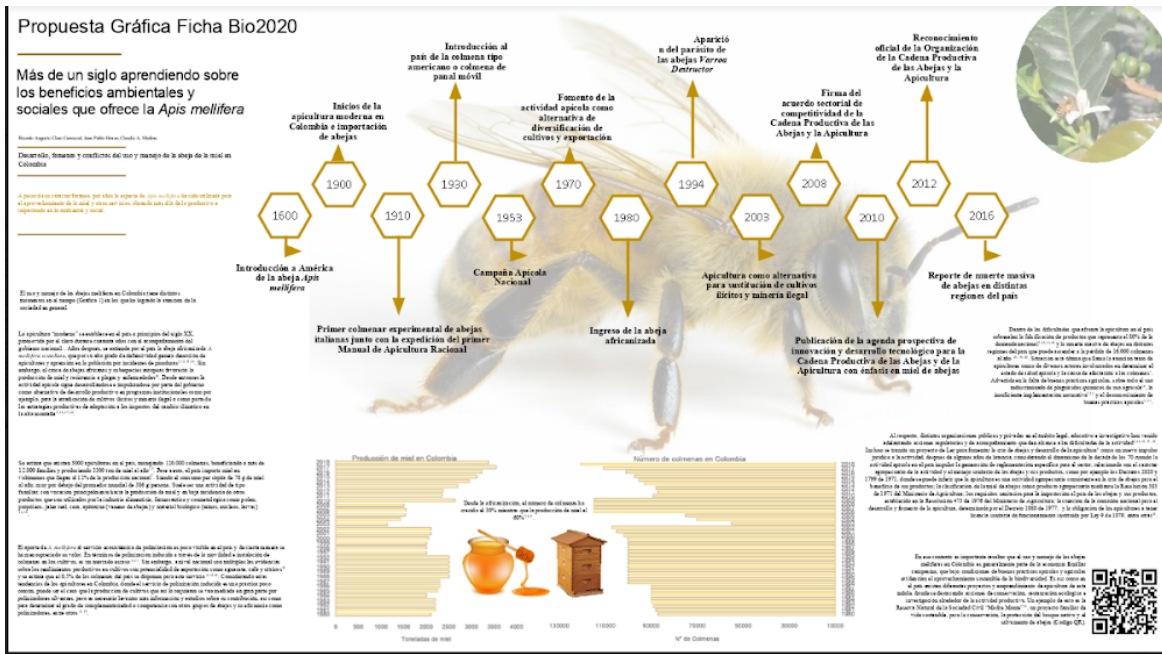
Acceso: Octubre 31 de 2020.

19. Valderrama, R. (2009). Animales ponzoñosos en Latinoamérica. Biomédica (Bogotá), 5-9.

20. Vásquez, R., Camargo, E., Ortega, N., & Maldonado, W. (2015). *Implementación de buenas prácticas apícolas y mejoramiento genético para la producción de miel y polen*, 88. Bogotá, Colombia.

21. Zapata, Z. L., & Rivera, J. L. 2019. Análisis de la evolución histórico jurídica del sector apícola y la afectación a los consumidores en Barranquilla. Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de abogado, Facultad de Derecho. Programa de Derecho. Universidad de la Costa -CUC. Colombia. Pp. 150.

**SALIDAS GRÁFICAS:**



Salida 1. Ilustración de apis

Salida 2. Línea del tiempo del uso y manejo de la abeja de miel en Colombia

Salida 3. Número de colmenas en Colombia desde 1980

Salida 4. Producción de miel en Colombia desde 1980

Salida 5. Caso de éxito

En el país existen diferentes proyectos y emprendimientos de apicultura, donde se destacan acciones de conservación, restauración ecológica e investigación alrededor de la actividad productiva. Un ejemplo de esto es la Reserva Natural de la Sociedad Civil “Madre Monte”<sup>11</sup>, un proyecto familiar de vida sostenible, para la conservación, la protección del bosque nativo y el salvamento de abejas que desde el año 2007 trabaja la restauración ecológica con abejas *Apis mellifera* haciendo de la reserva su refugio y el de muchas otras especies silvestres de flora y fauna colombiana y donde también se hace aprovechamiento respetuoso de la miel de las abejas, prestando especial atención a la florescencia en el bosque y en el páramo, para cosechar miel de flora nativa en alta montaña.



Adicionalmente se incluye:

Código QR para que el lector a través de un video (<https://www.youtube.com/watch?v=WGRDJzux0o>) pueda complementar la información acerca de una experiencia de uso y manejo sostenible de abejas



melíferas en la reserva natural de la sociedad civil Madre Monte.

Código QR para que el lector a través de un audio de 8 minutos pueda conocer la experiencia de MadreMonte en voz de su propietario y gestor.

## Colorante natural azul de jagua

Una oportunidad de gestión del territorio en el Magdalena Medio antioqueño

### DESTACADO:

Esta alianza entre la empresa privada, la autoridad ambiental y los productores permite el desarrollo de proyectos integrales que incluyen el aprovechamiento de la jagua con producción de subproductos importantes en bioeconomía y también asegura la restauración y rehabilitación de áreas degradadas por la ganadería.

### AUTORES:

David Echeverri López<sup>a</sup>

Albeiro Lopera Henao<sup>a</sup>

Sergio Arango Arcila<sup>a</sup>

Instituciones

<sup>a</sup> CORNARE

<sup>a</sup> Ecoflora S.A.S.

<sup>b</sup> Corporación para el Manejo de los Bosques–Masbosques

### TEXTO:

En el oriente del departamento de Antioquia, área de jurisdicción de Cornare, la ganadería extensiva es una de las principales causas del deterioro ambiental, por lo que propiciar acciones de recuperación en este tipo de áreas degradadas, es una labor urgente para avanzar en las metas de restauración para la conectividad y uso sostenible de los ecosistemas. Dentro de este portafolio de acciones, el uso de especies con potencial como producto forestal no maderable -PFNM- y que además aportan en el mejoramiento de los suelos y la restauración de áreas degradadas, contribuye tanto a la conservación de los ecosistemas como a la calidad de vida de las comunidades. Una de estas especies piloto es la jagua.

La jagua es una especie nativa de América Tropical y en Colombia se encuentra con relativa abundancia en la región pacífica y en el departamento de Antioquia. En la jurisdicción de Cornare en el Oriente Antioqueño, se identificaron árboles en los municipios de San Luis, San Carlos, San Rafael, Sonsón y Puerto Triunfo. Tradicionalmente su uso ha estado centrado en el aprovechamiento de la madera y su fruta inmadura ha sido utilizada por algunas comunidades indígenas para

tatuajes temporales. Su fruta también es fuente alimenticia de algunas especies de animales. El cultivo de árboles de jagua ha demostrado un potencial para la recuperación de suelos degradados por minería y sobrepastoreo, protección de fuentes hídricas y ecosistemas naturales.

En el marco del proyecto “Primer colorante de alimentos azul natural de Colombia para el mundo” cofinanciado por *Partnerhips for Forests* (P4F), Ecoflora SAS, Cornare y Masbosques, se priorizo el trabajo en cinco áreas operativas en las que se pretende impactar de manera positiva estas áreas degradadas dedicadas a la ganadería en los siguientes aspectos: 1. Desarrollar acuerdos de conservación con los propietarios de predios donde existan árboles de jagua; 2. Incrementar la oferta de jagua; 3. Obtener los permisos regulatorios para uso alimentario y 4. Aumentar el valor de los subproductos de jagua. Adicionalmente está articulado con la iniciativa BancO2 que incentiva el pago por los servicios ambientales -PSA- en zonas que permiten el enriquecimiento y conservación de la biodiversidad en ecosistemas estratégicos. En esta iniciativa se han vinculado empresas, autoridades ambientales y diversas comunidades y propietarios de predios rurales del Magdalena Medio Antioqueño.

La implementación del PSA por jagua requiere que además de la conservación de las áreas boscosas existentes en los predios, se cultive una hectárea de jagua por predio con una densidad aproximada de 400 árboles/ha. El aprovechamiento de la fruta se da a partir del año 5 y representa otros beneficios al asociar esta especie en arreglos silvopastoriles o agroforestales y en la diversificación con otros cultivos tradicionales. A diferencia de otros cultivos que van directamente al consumidor (tales como café o cacao), por los cuales se pueden pagar precios diferenciales - entre un 2 % y 8 % de más-, los frutos de jagua al usarse para hacer un colorante natural tienen un valor determinado por las características propias del mercado de colorantes naturales.

Esta alianza entre la empresa privada, la autoridad ambiental y los productores permite el desarrollo de proyectos integrales sostenibles en el tiempo, además de abrir una gran oportunidad para desarrollar la bioeconomía del país a partir de PFNM. Así mismo, la participación de la empresa privada garantiza la compra de los frutos producidos por los árboles sembrados, consolidando la cadena de valor del producto y representando una alternativa económica real para los propietarios.

## BIBLIOGRAFÍA:

1. Brooks, T., Mittermeier, R., da Fonseca GaB, Gerlach, j., Hoffmann, M., & Lamoreux, J. (2006). *Global biodiversity conservation priorities*. (pp. doi: 10.1126/science.1127609. PubMed PMID: 16825561.). Science. 2006;313(5783):58-61. Epub 2006/07/11.
2. Wright, S. (2010). *The future of tropical forests*. (pp. doi: 10.1111/j.1749-6632.2010.05455.x. PubMed PMID: 20536814.). Ann N Y Acad Sci. 2010;1195:1-27. Epub 2010/06/12.
3. Allan, J., Watson, J., Di Marco, M., O'Bryan, C., Possingham, H., & Atkinson, S. (2021). *Hotspots of human impact on threatened terrestrial vertebrates* (pp. doi: 10.1371/journal.pbio.3000158. PubMed PMID: 30860989; PubMed Central PMCID: PMC6413901.). PLoS Biol. 2019;17(3):e3000158. Epub 2019/03/13..
4. Isaacs-Cubides, P. Marin, W. Betancur, C. A., Sierra, J., Ochoa, V. Correa, C., ... Echeverr , D. (2018). Resumen ejecutivo. Resultados del proceso de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM) en la jurisdicción de Cornare, Antioquia-Colombia. Quito, Ecuador: UICN-América del Sur. 24 p.

## SALIDAS GRÁFICAS:

Salida 1. Ilustración jagua y colorante



Salida 2. Acuerdos de PSA BancO2 con ganaderos y campesinos

102 acuerdos suscritos de conservación y restauración

103.75 ha de Jagua sembradas

49 990  rboles sembrados

El esquema tiene la finalidad de valorar la conservación de los ecosistemas estratégicos, los cuales han estado en manos de la población rural vulnerable económicamente en la mayoría de los casos. Los socios de BancO2 son las comunidades rurales que poseen y habitan las zonas de interés ecosistémico, en este caso los predios objeto de restauración con la jagua y los bosques nativos existentes en los mismos.

Salida 3. Mapa de fincas en PSA

Salida 4. Colorante natural azul

La empresa colombiana Ecoflora S.A.S., ha venido liderando en el país la investigación del uso alternativo de los frutos del árbol jagua para la obtención de un innovador colorante azul como producto natural derivado de la biodiversidad. El proceso de obtención del colorante se encuentra protegido por dos familias de patentes y se encuentra en el proceso de obtener los permisos que viabilicen su utilización por la industria alimentaria a nivel global.

## Agrupaciones socio-ecológicas del desarrollo en Colombia

### DESTACADO:

Colombia ha recorrido una senda de desarrollo económico y desarrollo social en la que no se ha vinculado adecuadamente la gestión integral de su capital natural lo que estaría alejando a las regiones de transitar a modelos más sostenibles. En este análisis, se hace evidente la tendencia de que la mejora en indicadores socio-económicos está dejando una importante huella espacial humana, representada en el deterioro de nuestros ecosistemas. Siendo Colombia un país megadiverso, se vuelve imperioso acercarse a entender las interrelaciones y dependencias entre el desarrollo socioeconómico y la conservación y el uso sostenibles de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

### AUTORES:

Mario A. Murcia L., Instituto Humboldt, [mmurcia@humboldt.org.co](mailto:mmurcia@humboldt.org.co)

Juan Sebastián Valle Parra, Instituto Humboldt, [jvalle@humboldt.org.co](mailto:jvalle@humboldt.org.co)

Brian Amaya Guzmán, Instituto Humboldt, [bamaya@humboldt.org.co](mailto:bamaya@humboldt.org.co)

Rocio Juliana Acuña Posada, Instituto Humboldt, [racuna@humboldt.org.co](mailto:racuna@humboldt.org.co)

Jhonatan Julián Díaz, Instituto Humboldt, [jjdiaz@humboldt.org.co](mailto:jjdiaz@humboldt.org.co)

Sergio Rojas, Instituto Humboldt, [srojas@humboldt.org.co](mailto:srojas@humboldt.org.co)

### FIGURA DE COLABORADORES:

Eddy Giovanni, Pasante de la Universidad Nacional de Colombia en el Instituto Humboldt, [edgvelandiacu@unal.edu.co](mailto:edgvelandiacu@unal.edu.co)

Marco Alejandro, Pasante de la Universidad Nacional de Colombia en el Instituto Humboldt, [maadiazpi@unal.edu.co](mailto:maadiazpi@unal.edu.co)

### TEXTO:

En los últimos años, la estrecha interrelación y profunda dependencia de los sistemas socio-económicos y de los sistemas ecológicos<sup>1</sup>, se ha hecho evidente, dando origen al concepto de los sistemas socio-ecológicos<sup>2</sup>. En estos hay una interdependencia entre las decisiones y acciones sobre el desarrollo socioeconómico y el impacto de estos sobre los ecosistemas, lo que influye en los



índices de calidad de vida humana, la sostenibilidad y la gobernanza en los territorios.

Para responder la pregunta de ¿en qué medida la transformación de los ecosistemas terrestres<sup>3</sup> está relacionada con el desarrollo económico y social en los departamentos de Colombia? se analizaron variables socioecológicas como -índice de huella espacial humana (IHEH)-<sup>3</sup>, el Índice de Desarrollo Humano (IDH), el Índice de Competitividad (CEPAL)<sup>4</sup> y el Índice de Pobreza Multidimensional. Esto, permitió identificar elementos diferenciales de la transformación en cada territorio, y vislumbrar posibles opciones de gestión integral de la biodiversidad conectada con los procesos de desarrollo económico y social en el país.

A partir de un análisis multivariado se evidenciaron ocho agrupaciones que permiten categorizar a los departamentos del país de acuerdo al comportamiento de las variables consideradas. En el caso particular de La Guajira, el Atlántico, Bogotá D.C. y Cundinamarca, se caracterizan por tener comportamientos únicos en las variables analizadas. Los departamentos de Bolívar, Cesar, Córdoba, Magdalena, Norte De Santander, Sucre y Tolima tienen en promedio actividades económicas de alto impacto ecosistémico, mientras que departamentos como Antioquia, Boyacá, Caldas, Quindío, Risaralda, Santander y Valle Del Cauca tienen actividades económicas que en promedio han logrado contener el impacto ecosistémico de su desarrollo.

Al revisar la tendencia nacional de la relación entre IHEH y el IDH, en tres cortes temporales (1990, 2000 y 2015) salta a la vista la relación existente entre el desarrollo socio-económico y los ecosistemas terrestres, en especial a partir de los años 2000. Entre 1990 y 2015, todos los departamentos que lograron aumentos en el Índice de Desarrollo Humano, incrementaron también su presión y degradación sobre el estado y la calidad de sus ecosistemas terrestres. De esta manera se infiere que altos niveles de competitividad -como es el caso de Bogotá y Cundinamarca- están acompañados de altos niveles de degradación ambiental, patrón que no es viable para el resto del país.

Es recomendable replantear el modelo de desarrollo que se evidencia en los departamentos de Colombia a partir del año 2000, considerando que la dinámica de cada territorio frente a los modelos, políticas y acciones de desarrollo presenta diferencias a nivel socio-ecológico. De mantenerse dicha trayectoria y aunado a la necesidad de recuperación socio-económica después de la pandemia, se entraría en una senda de alto riesgo de deterioro ambiental.

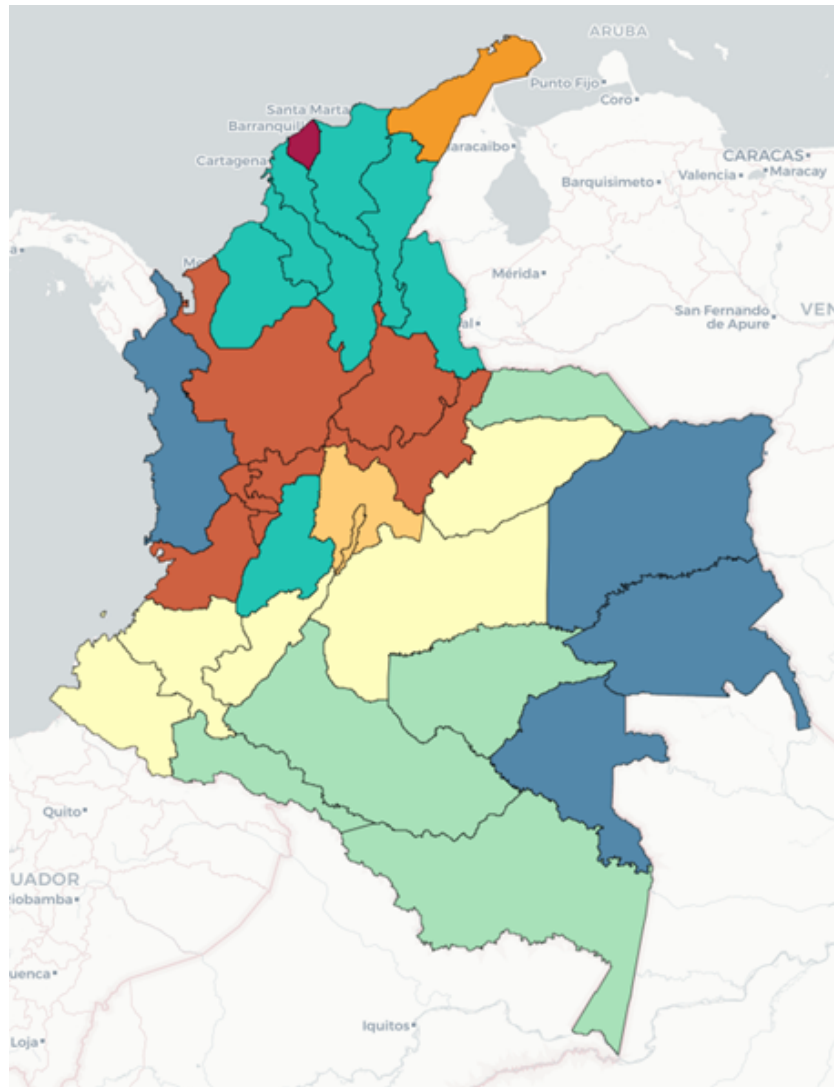
Una vez comprendido que el desarrollo socio-económico ha afectado negativamente los ecosistemas, es importante revisar si las tendencias en política pública, sugieren mantener la senda de desarrollo tal como se ha hecho hasta hoy -siendo 2015 el dato más cercano a la actualidad-, o si se están proponiendo nuevas formas de desarrollo sostenible desde los recientes paradigmas de las economías sostenibles, economías del conocimiento y del nuevo acuerdo verde, buscando un crecimiento que integre los límites planetarios y la gestión sostenible del capital natural orientados a las transiciones hacia la sostenibilidad desde las visiones propias y capacidades diferenciales de cada territorio.

#### REFERENCIAS:

1. Delgado-Serrano, M., & Ramos, P. (2015). *Making Ostrom's framework applicable to characterise social ecological systems at the local level*. (pp. <https://doi.org/10.18352/ijc.567> McGinnis.). *International Journal of the Commons*, 9(2), 808–830.
2. McGinnis, M., & Ostrom, E. (2014). *Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges*. *Ecology and Society* 19(2): 30. (pp. <https://doi.org/10.5751/ES-06387-190230>).
3. Correa Ayram, C., Díaz-Timote, J., Etter, A., Ramírez, W., & Corzo, G. (2018). *El cambio en la huella espacial humana como herramienta para la toma de decisiones en la gestión del territorio*. En Moreno, L. A, Andrade, G. I. y Gómez, M.F. (Eds.). 2019. *Biodiversidad 2018. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
4. Ramírez, J., & Aguas, J. (2015). *Escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia, 2015*. Naciones Unidas CEPAL.

#### SALIDAS GRÁFICAS:

Salida 1. Agrupaciones de departamentos con relación al desempeño socioecológico a nivel departamental con sus respectivas políticas relacionadas con la sostenibilidad



La Guajira no comparte similitudes con otros departamentos, lo que sugiere que sus características son tan particulares que es necesario abordar su estudio de manera individual. Es el departamento con la pobreza multidimensional rural más alta del país.



Atlántico evidencia características particulares por lo que es necesario abordar su estudio de manera individual. Es el departamento con el Índice Huella Espacial Humana más alto del país.



Bogotá D.C. y Cundinamarca, resaltan por tener los niveles de desarrollo humano y competitividad más altos del país, con los niveles de pobreza multidimensional más bajos.



Bolívar, Cesar, Córdoba, Magdalena, Norte De Santander, Sucre y Tolima constituyen una agrupación que presenta niveles de huella humana relativamente altos en relación a los niveles de desarrollo humano, lo que sugiere la existencia de actividades económicas de alto impacto.



Casanare, Cauca, Huila, Meta y Nariño constituyen un grupo que se caracteriza por su cercanía al promedio nacional en todas sus variables. Se debe promover un desarrollo con un aprovechamiento de servicios ecosistémicos de bajo impacto, pues el desempeño de sus variables socio-ecológicas afectará la tendencia evidenciada a nivel nacional en estas variables.



Antioquia, Boyacá, Caldas, Quindío, Risaralda, Santander y Valle Del Cauca, en relación a la tendencia nacional han logrado contener el impacto ecosistémico de su desarrollo.

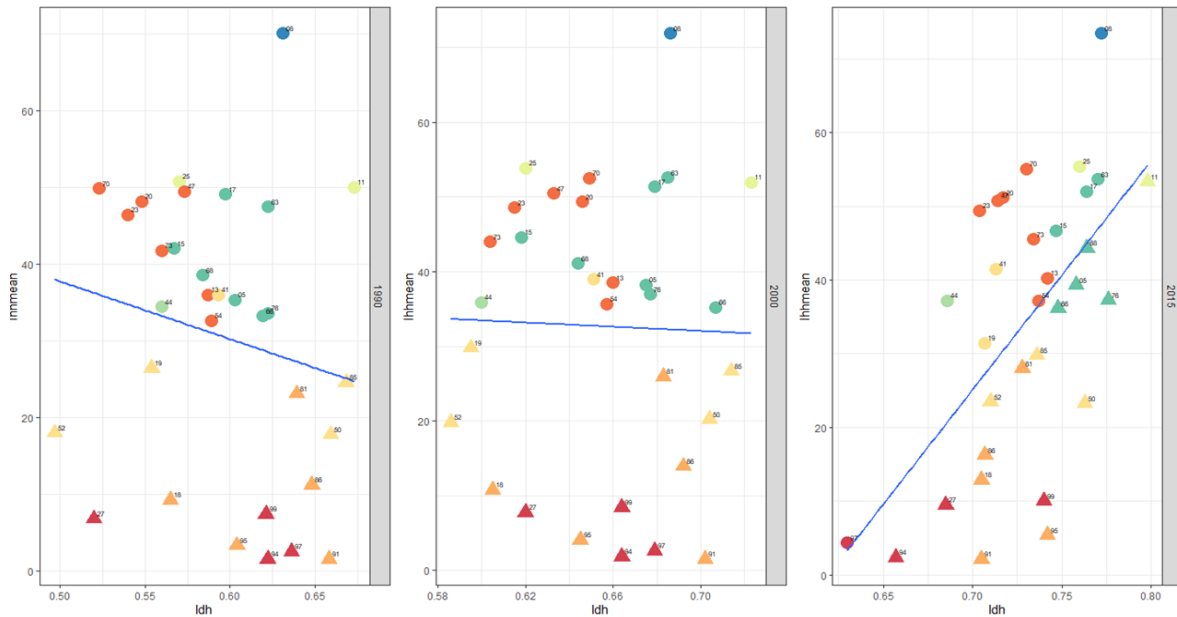


Amazonas, Arauca, Caquetá, Guaviare y Putumayo constituyen una agrupación caracterizada por tener niveles de huella humana bajos, pues es el segundo grupo con menor huella humana, pero se encuentra directamente asociado a sus bajos niveles de competitividad.



Chocó, Guainía, Vaupés y Vichada, se caracterizan por tener los niveles de huella humana y desarrollo humano más bajos del país, pero al mismo tiempo se presentan los niveles de pobreza multidimensional por cabecera más altos del país.

Salida 2 - Índice Huella Espacial Humana vs Índice de Desarrollo Humano 1990 - 2000 - 2015



Texto:

A partir del año 2000 el país muestra una clara tendencia, en donde la búsqueda de una mejora en indicadores socio-económicos tradicionales se asocia con incrementos de la huella espacial humana. Entre 1990 y 2015, todos los departamentos de Colombia que lograron aumentos en el Índice de Desarrollo Humano, incrementaron también su presión y degradación sobre el estado y la calidad de sus ecosistemas terrestres, medido por el índice de huella espacial humana.

## Ganadería regenerativa

### DESTACADO:

En Colombia, actualmente hay más de 170 fincas en las que se están implementando estrategias bajo el sistema la ganadería regenerativa, principalmente en las regiones Caribe y Andina. Las estrategias de manejo de la ganadería regenerativa aseguran la conservación de la fauna y la flora, incrementando el hábitat de diversas especies que favorecen la resiliencia de estos agroecosistemas, buscando progresivamente un equilibrio natural que se traduce en rentabilidad de la actividad ganadera.

### AUTORES:

Angélica Díaz-Pulido<sup>1</sup>

Santiago Chiquito-García<sup>2</sup>

Michael Rúa Franco<sup>3</sup>

Román Jiménez<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Humboldt.

<sup>2</sup> Corporación SalvaMontes

<sup>3</sup> Cultura Empresarial Ganadera (CEG) Internacional

<sup>4</sup> Finca El Pajuil – Asociación Acogamar

### TEXTO:

La ganadería regenerativa es un sistema de producción agroforestal articulado con las dinámicas de la naturaleza que mediante prácticas de manejo incrementa la productividad y reduce los costos de producción promoviendo un mayor retorno sobre la inversión. También, mejora la calidad de vida para los productores y sus colaboradores y permite obtener alimentos saludables y limpios para los consumidores. Son múltiples los beneficios de la ganadería regenerativa: 1. No uso productos de síntesis química como fertilizantes, insecticidas, pesticidas, herbicidas y otras sustancias contaminantes y perjudiciales para el ambiente y para la salud humana; 2. Conservación de la infraestructura natural; 3. Generación de microclimas que reflejan las dinámicas evolutivas del bosque y la pradera,, reconociendo prácticas de pastoreo y ciclos de descanso que permiten la regeneración a través de la sucesión natural y las relaciones favorables suelo-planta-animal-humano; 4. Mantenimiento de coberturas vegetales y humedad relativa que potencializa la fotosíntesis en las plantas para cerrar el ciclo del

carbono; 5. Mejoramiento de la salud y la fertilidad del suelo con el incremento del contenido de materia orgánica, así como su capacidad de infiltrar y retener agua, y de reciclar y almacenar nutrientes y carbono, previniendo su erosión y revirtiendo su desertificación. Además, conserva la fauna y la flora, incrementando el hábitat de diversas especies que favorecen la resiliencia de estos agroecosistemas, buscando progresivamente un equilibrio natural que se traduce en rentabilidad. La alta diversidad del neotrópico favorece este enfoque en ganadería, generando sistemas de redundancias a través de alternativas productivas para el uso sostenible de la biodiversidad.

En Colombia, actualmente hay más de 170 fincas en las que se están implementando estrategias de manejo bajo este sistema, principalmente en las regiones Caribe y Andina. Las estrategias de manejo de la ganadería regenerativa aseguran la sostenibilidad, sin embargo hay algunos retos relacionados con la difusión e implementación de las estrategias de manejo, la consolidación de indicadores de producción y conservación y la integración del modelo regenerativo dentro de los lineamientos técnicos para las inversiones en conservación desde los sectores con impactos en la biodiversidad.

Otro de los retos fundamentales, es continuar los proyectos de investigación que relacionan la ganadería regenerativa y sus impactos en la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, conocemos sobre los beneficios para la biodiversidad de la liberación de áreas para la regeneración natural, el bajo o ausente uso de insumos químicos en la producción y la preservación del recurso hídrico en buen estado.

La ganadería regenerativa es sostenible al generar valor a partir de la gestión integral de riesgos -operacionales, regulatorios, reputacionales-, el retorno sobre la inversión por reducción de costos, la consolidación de cadenas de valor compartido y mercados verdes; y por el valor adicional dado por el crecimiento del portafolio de negocios, la innovación, nuevos productos y mercados que en conjunto aseguran la rentabilidad del negocio y abre un espacio para la conservación de la naturaleza bajo un esquema de producción-protección.

Box 1. Estrategias de manejo para la ganadería regenerativa inspiradas en el funcionamiento de la naturaleza

- Identificar y conservar la estructura ecológica principal de la finca\*.



- Proteger y restaurar nacimientos, humedales y rondas hídricas que permitan la cosecha y la regulación del recurso hídrico para las épocas críticas.
- Consolidar praderas polifíticas (alta biodiversidad en la pradera) aboliendo el uso de pesticidas, herbicidas, fungicidas y desparasitantes que afecten las dinámicas naturales; e implementando un diseño de tiempos cortos de pastoreo y descanso apropiado que favorecen la cobertura, permiten la regeneración y aprovechamiento eficiente de las praderas.
- Conservar la naturaleza del sistema generando hábitat y conexiones que potencien las dinámicas de la estructura ecológica principal (áreas de protección-producción).
- Generar bienestar animal entendiendo la naturaleza en términos de infraestructura y desarrollando microclimas para el confort animal; además de producir agua, materias primas y otros usos sostenibles de la biodiversidad que vinculan la agroforestería a la actividad ganadera.
- Integrar progresivamente la naturaleza a un sistema ganadero potencia los beneficios que este recibe de ella, consolidando en el tiempo un equilibrio que se traduce en rentabilidad, mayor retorno en la inversión, más recursos naturales y más biodiversidad.

\* Estructura ecológica principal de la finca: es la infraestructura natural mínima que se requiere para garantizar los flujos de beneficios de la naturaleza al sistema productivo.

#### Box 2. Caso de éxito

En el Magdalena Medio, en el Municipio de Puerto Triunfo, se encuentra ubicada una de las fincas referentes de la Ganadería Regenerativa en el país: la Hacienda El Pajuil. Si bien esta finca está ubicada en áreas muy transformadas por el uso intensivo del suelo, dentro de la finca se conservan áreas de bosque. En ella se realizó una expedición con el fin de construir un punto de partida sobre el conocimiento de la biodiversidad asociada a este tipo de sistema de producción en una zona donde la ganadería tradicional ha generado una presión y fragmentación del hábitat determinante para cientos de especies. Literatura que soporte Durante dos días se realizó un primer inventario rápido en el que los expertos registraron 371 especies de fauna y flora (167 especies de plantas, 124 especies de aves, 28 especies de mariposas, 16 especies de anfibios y reptiles, 14 especies de peces, 12 especies de mamíferos y 10 especies de escarabajos), lo que evidencia cómo la conservación de la naturaleza es posible bajo un enfoque de manejo regenerativo. La mayoría de las especies registradas son especies comunes y abundantes, y se destacaron algunos registros de mamíferos como el jaguar (*Panthera onca*) una especie sombrilla, o de escarabajos indicadores de la buena salud de la pastura

como el *Canthon sp.* grupo mirabilis o escarabajos indicadores de presencia de grandes vertebrados como el *Coprophanæus sp.*

## SALIDAS GRÁFICAS:

Salida 1. En dónde se está implementando la Ganadería Regenerativa en Colombia

Mapa de las fincas con ganadería regenerativa

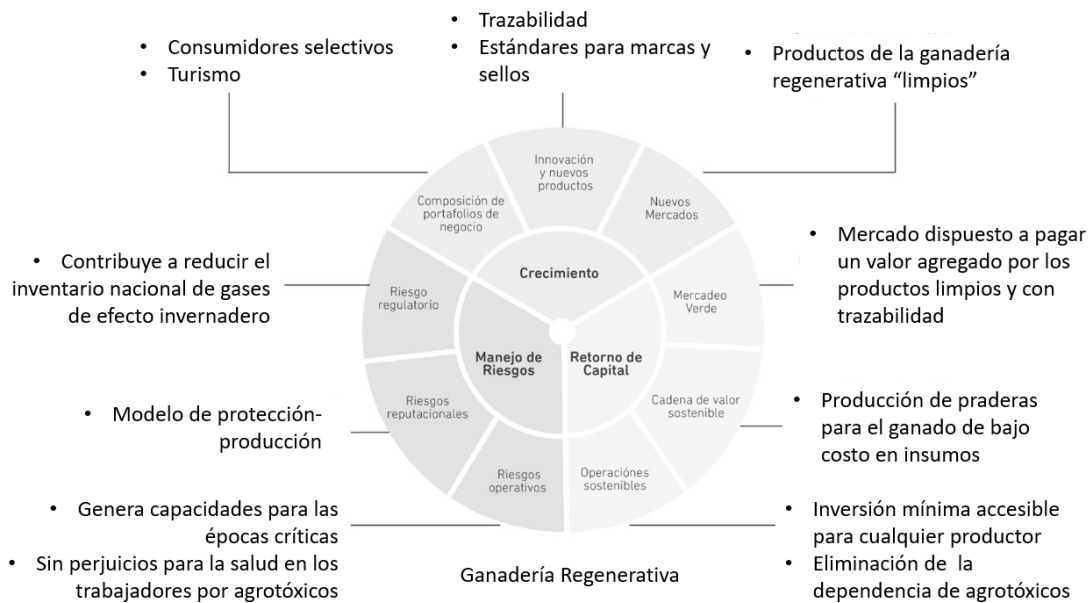
Salida 2. Datos generales

Fincas con Ganadería Regenerativa: 173

Hectáreas en Ganadería Regenerativa: 18.770

Hectáreas en Conservación: 5.608

Salida 3. Box 2. Oportunidades de la Sostenibilidad del paisaje usando Ganadería Regenerativa



\*Traducido de: El negocio de la sostenibilidad: McKinsey Resultados de reportes globales" Oct.2011

Textos gráfica Salida 3  
Riesgos Operacionales

- Genera capacidades para las épocas críticas adaptándose al cambio climático generando oportunidades de cosecha e infiltración de agua en época de inundaciones y coberturas vegetales para evitar la sequía.
- El no uso de agrotóxicos a los que se exponen frecuentemente las personas que trabajan en las ganaderías, hace que se anulen o mitiguen este tipo de perjuicios para la salud en los trabajadores en la Ganadería Regenerativa.

#### Riesgos Regulatorios

- La ganadería regenerativa al conservar la naturaleza, las especies nativas y generar sumideros de carbono en sus suelos contribuye a reducir el inventario nacional de gases de efecto invernadero.

#### Riesgos Reputacionales

- El equilibrio con la naturaleza que logra la Ganadería Regenerativa genera un balance positivo en la emisión de gases de efecto invernadero, respeta las áreas no aptas para ganadería y evita la ampliación de la frontera agrícola generando zonas de inclusión permanentes en modelos de protección-producción.

#### Retorno sobre la inversión

##### Operación sostenible

- Inversión mínima accesible para cualquier productor, y un rápido aumento de la productividad y de los ingresos (relación costo/beneficio positiva). El impacto de esta inversión es inmediato sobre la eficiencia en el uso de la tierra. Las cargas animales se ajustan a la producción de forraje y el cambio de parcela se hace progresivo, con lo cual la tierra y las praderas que no están en uso entran en reposo consiguiendo así un aumento inmediato en la producción de forraje. Esto significa un pronto aumento de la productividad que en la mayoría de los casos representa un incremento en la carga animal con que se inició el proyecto lo que se traduce en mayor utilidad.
- Eliminar la dependencia de agrotóxicos representa un mayor retorno sobre la inversión para el sistema productivo que puede reinvertirse en mano de obra, compra de animales y capacidades para enfrentar épocas críticas.

#### Cadenas de valor sostenibles

- En la Ganadería Regenerativa se priorizan las praderas naturales o naturalizadas, mínima labranza, y no siempre se hacen necesarias las siembras al inicio del proyecto y en el desarrollo de este solo se siembra si se evidencia la necesidad sobre la cobertura natural. Tampoco se usan

fertilizantes, ni enmiendas, ni abonos de síntesis química . El principal abono lo aportan los animales (estiércol y orina) que se complementa con desechos orgánicos de la naturaleza. Se promueve el aumento de la población de fauna y mesofauna edáfica que se encarga de convertir el estiércol, la orina, los desechos orgánicos en humus y demás componentes orgánicos del suelo devolviéndole su fertilidad natural. En consecuencia, la producción de praderas para el ganado tiene un bajo costo en insumos.

#### Mercados verdes

- Las familias que dependen de los productos de la Ganadería Regenerativa contribuyen positivamente con el producto interno bruto de sus localidades y países, puesto que generan transacciones y demanda de insumos locales, produciendo además alimentos de alta calidad que pueden ser llevados a un mercado dispuesto a pagar un valor agregado por los productos limpios y con trazabilidad.

#### Crecimiento

##### Composición del portafolio de negocios

- Construir una narrativa turística inspirada en la naturaleza puede ser un ingreso adicional al sistema de producción regenerativo (agroturismo, turismo científico, turismo de naturaleza).

#### Innovación y nuevos productos

- Garantizar la trazabilidad de los productos y subproductos de las ganaderías regenerativas construyendo estándares para marcas y sellos que garanticen los impactos positivos en la conservación de la naturaleza soportados en bioindicadores.

#### Nuevos mercados

- Los productos de la Ganadería Regenerativa tales como carne, leche y sus derivados, no están contaminados con químicos, venenos, hormonas sintéticas, antibióticos y/o antimicrobianos, por lo cual son alimentos que promueven la salud de sus consumidores (alimentos más saludables).

## Rutas de crecimiento económico en las políticas departamentales

### DESTACADO:

Colombia establece una visión orientada al aprovechamiento y gestión sostenible del capital natural renovable con el CONPES 3934. Esta transición exige la reorientación de diversas políticas públicas incluyendo los planes de desarrollo a nivel departamental y pone de manifiesto las brechas que presentan los departamentos para transformar sus economías hacia economías sostenibles, basadas en el conocimiento y que generen impactos positivos tanto en los indicadores socioeconómicos, como en los indicadores de conservación y la estabilidad climática.

### AUTORES:

Mario A. Murcia L., Instituto Humboldt, [mmurcia@humboldt.org.co](mailto:mmurcia@humboldt.org.co)

Rocío Juliana Acuña Posada, Instituto Humboldt, [racuna@humboldt.org.co](mailto:racuna@humboldt.org.co)

Juan Sebastián Valle Parra, Instituto Humboldt, [jvalle@humboldt.org.co](mailto:jvalle@humboldt.org.co)

Brian Amaya Guzmán, Instituto Humboldt, [bamaya@humboldt.org.co](mailto:bamaya@humboldt.org.co)

Leidy Paola Arce Castellanos, Instituto Humboldt, [larce@humboldt.org.co](mailto:larce@humboldt.org.co)

### FIGURA DE COLABORADORES:

Eddy Giovanni, Pasante de la Universidad Nacional de Colombia en el Instituto Humboldt, [edgvelandiacu@unal.edu.co](mailto:edgvelandiacu@unal.edu.co)

### TEXTO:

La Política de Crecimiento Verde, enmarcada en el CONPES 3934 de 2018, tiene como propósito establecer los lineamientos de política para impulsar la productividad, la competitividad, el uso sostenible del capital natural, la seguridad climática y el bienestar social de la población colombiana a 2030. Este marco de acción debe verse reflejado en todos los instrumentos de política del gobierno a nivel nacional y regional, por lo que se evaluó su inclusión en las directrices en los Planes de Desarrollo de nivel Departamental -PDD-.

Al evaluar la estructura económica de cada departamento, a partir de los sectores productivos con mayor participación económica en su Producto Interno Bruto -PIB- departamental, se evidenció la poca diversificación y baja **sofisticación** de sus economías. Las cuatro actividades económicas con mayor participación en el PIB

departamental y valor agregado según su posición geográfica evidencian que: 1. La administración pública y de defensa son unas de las actividades con mayor gasto público registrándose como actividad económica prioritaria para 14 departamentos a nivel nacional, de los cuales 11 se encuentran en la periferia; 2. La actividad comercial es prioritaria en 11 departamentos ubicados en el triángulo de oro del país-Bogotá-Medellín y Cali- y en la mayoría de los departamentos colindantes de dicha zona; 3. La explotación de minas y canteras, es la actividad económica prioritaria en 6 departamentos de la zona norte y oriente del país y se caracteriza por tener la mayor proporción de participación económica a nivel nacional y 4. La industria manufacturera se presenta como la actividad prioritaria en dos departamentos de la zona central -Cundinamarca y Santander- con 42 actividades económicas como la elaboración productos alimenticios, textiles, químicos, entre otros.

Por consiguiente, algunos departamentos como xxxxx tienen actividades económicas con bajo valor agregado y, en algunos casos, de alto impacto para los ecosistemas. Esto pone de manifiesto las brechas que presentan los departamentos para transformar sus economías hacia economías sostenibles, basadas en el conocimiento y que generen impactos positivos tanto en los indicadores socioeconómicos, como en los indicadores de conservación y estabilidad climática. Son pocos los departamentos como xxx que soportan su crecimiento económico desde las economías sostenibles y el uso sostenible de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Los departamentos con mejor desempeño son xxxx e incluyen actividades económicas relacionadas con el turismo sostenible, los negocios verdes, los sistemas silvopastoriles, los mercados agroforestales, entre otros, permitiendo abordar directamente estrategias claras de las Transiciones Socioecológicas hacia la Sostenibilidad-TSS-.

Adicionalmente, al revisar los PDD se evidencia una explícita mención a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en todos los departamentos. En la mayoría de los casos, esta mención no representa la transformación hacia una economía sostenible, sino la mera alineación con las directrices de la Política Nacional. Sin embargo, existen departamentos en los que ya hay una integración de conceptos de sostenibilidad como un avance en el cumplimiento de los los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y una gestión de ecosistemas estratégicos por medio de herramientas como los Pagos por Servicios Ambientales (PSA), el aumento de áreas protegidas y con menor frecuencia, los negocios verdes.

BOX. Para superar las barreras y acercarse al crecimiento verde se hace necesario e imperioso buscar cambios transformativos en los siguientes aspectos:

- Fortalecer e impulsar actividades económicas y emprendimientos sostenibles, basados en el uso sostenible de la naturaleza, que generen oportunidades para mejorar no solo el ingreso, sino también la calidad de vida de las personas, mientras se retornan beneficios a los ecosistemas, asegurando su conservación.
- Establecer un sistema de monitoreo de los impactos negativos que se generan desde las actividades económicas, sobre la gestión integral y sostenible de los recursos naturales en cada uno de los departamentos e incluso a diferentes escalas regionales.
- Generar líneas de desarrollo regional que involucren transiciones hacia la sostenibilidad como eje fundamental para el bienestar y la conservación de la biodiversidad.
- Evaluar si los procesos de toma de decisiones y los índices de competitividad y desarrollo son adecuados frente a la sostenibilidad o generan una tensión entre la estabilidad y resiliencia del capital natural renovable y los procesos de desarrollo socio-económico.
- Alinear al país con movimientos de ámbito internacional que han surgido y tomado fuerza tras la pandemia del Covid-19 como lo son la “Recuperación verde” y el “Nuevo Acuerdo Verde” como marcos habilitantes de la construcción de una economía más verde y sostenible para el planeta.

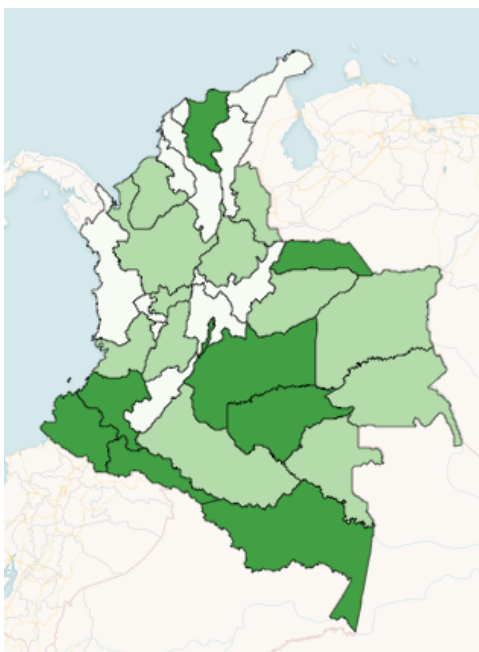
#### REFERENCIAS:

1. Serie Mejores políticas - Colombia: políticas prioritarias para un desarrollo inclusivo. (2015). Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
2. Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2018). CONPES 3934. Política de Crecimiento Verde. (pp. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3934>).
3. Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2018). CONPES 3934. Política de Crecimiento Verde. (pp. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3934.pdf>).
4. Dunn, W. (2004). Public Policy Analysis. An Introduction (3rd ed.). Pearson Prentice Hall.

5. Krüger, K. (2006). El concepto de 'sociedad del conocimiento'.. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona. Vol. XI. Nro. 683.

SALIDAS GRÁFICAS:

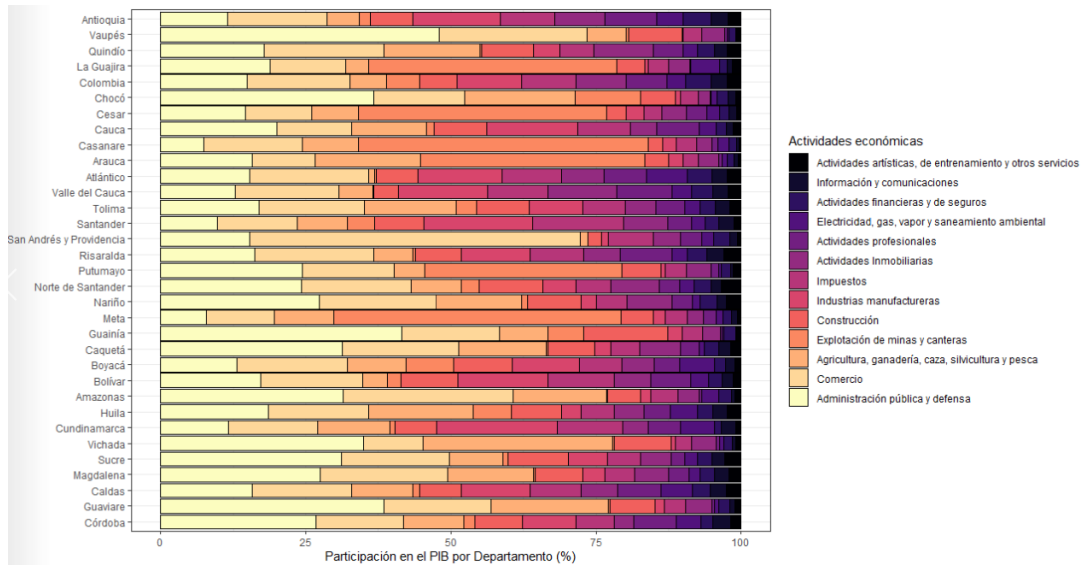
Salida 1. Grupos de departamentos asociados según sus lineamientos de política relacionados con sostenibilidad incluidos en los PDD.



|   |  |
|---|--|
| 1 | Los PDD no apalancan su crecimiento económico en estrategias de sostenibilidad. Si bien los Planes integran términos como Desarrollo Sostenible, Objetivos de Desarrollo Sostenible, sostenibilidad, entre otros, su estrategia de crecimiento económico y competitividad, no permite abordar las TSS.   |
| 2 | Los PDD mencionan levemente estrategias de desarrollo económico desde la sostenibilidad, como los negocios verdes, pero no se conciben como un factor determinante del crecimiento económico, más bien, se plantean únicamente como estrategias de conservación de la naturaleza y de gestión de los ecosistemas.  |
| 3 | Los PDD contienen claros lineamientos de política e indicadores que buscan un crecimiento económico soportado en la sostenibilidad. Así, los negocios verdes, el biocomercio, el turismo de naturaleza, la reconversión productiva y los sistemas de producción sostenibles son elementos cruciales para el crecimiento económico del departamento, permitiendo abordar las TSS. |

Salida 2- Participación de actividades económicas en PIB departamental





Salida 3 - Actividad económica prioritaria por departamento

