



2 AL 5 DE SEPTIEMBRE 2025

# LIBRO DE RESÚMENES CCE2025

## HUELLAS DE LA BIODIVERSIDAD, LA SOSTENIBILIDAD Y EL DESARROLLO

CALI, COLOMBIA

Congreso Colombiano de Ecología 2025. "Huellas de la biodiversidad, la sostenibilidad y el desarrollo" Libro de Resúmenes

N° 1, diciembre 2025, pp. 1 - 289

**Editores**

Dora Catalina Concha Osbahr

Laura Katherine Nivia Gómez

**Comité Organizador**

Danny Rojas Martín

Jonathan S. Pelegrín Ramírez

Silvia Andrea Quijano Pérez

Madelen Panesso Guevara

Dora Catalina Concha Osbahr

Laura Katherine Nivia Gómez

Jeisson David Trujillo Olarte

**Diseño**

Nathalia Ruiz Martínez

**Diagramación**

Dora Catalina Concha Osbahr

© Arasarí Conservación e Investigación S.A.S.

Todos los derechos reservados

Primera edición

ISSN: 2665-2404 (En línea)

Bogotá D.C. – Colombia

[www.arasari-ci.com](http://www.arasari-ci.com)

Cítese como: Arasarí Conservación e Investigación. (2025). Congreso Colombiano de Ecología 2025. "Huellas de la biodiversidad, la sostenibilidad y el desarrollo". Libro de resúmenes. Arasarí Conservación e Investigación S.A.S. Disponible en línea: [www.arasari-ci.com](http://www.arasari-ci.com)

El libro de resúmenes del Congreso Colombiano de Ecología es una publicación trienal. El contenido de los resúmenes publicados por Arasarí Conservación e Investigación S.A.S es de exclusiva responsabilidad del(os) autor(es) y no necesariamente refleja el pensamiento del Comité Organizador y del Comité Científico del congreso. Los textos pueden reproducirse total o parcialmente citando la fuente.

# ORGANIZADORES



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Cali

# ALIADOS Y PATROCINADORES



# PRESENTACIÓN

Al terminar el Congreso Colombiano de Ecología en Medellín, quedamos de vernos en Cali y después de tres años Arasarí Conservación e Investigación S.A.S., la Universidad Santiago de Cali -UCS y la Pontificia Universidad Javeriana, Cali, fueron anfitriones de la cuarta versión: “Huellas de la biodiversidad, la sostenibilidad y el desarrollo” que se llevó a cabo desde el 2 al 5 de septiembre de 2025, con sede principal en Cali, Valle del Cauca.

Este nuevo evento tuvo como objetivo propiciar espacios para la promoción, intercambio y exposición de investigaciones, experiencias y aprendizajes en el área de la Ecología y ciencias afines a nivel nacional e internacional. Especialmente en torno a la biodiversidad como escenario de desarrollo y sostenibilidad en el pasado, presente y futuro.

La invitación y convocatoria estuvo abierta a profesionales, investigadores, consultores y estudiantes de diferentes disciplinas que trabajan actualmente en los diversos ámbitos que abarca la Ecología en las Américas. Así esta convocatorio ha reunido aproximadamente 400 personas, con ponencias, posters, simposios y diversas actividades que demuestran que la investigación de la biodiversidad sigue en auge no solo en Colombia, sino también en México, Panamá, Ecuador, Chile, Argentina y Brasil.

Con el interés de minimizar los impactos ambientales, el congreso sembró alrededor de 18 árboles para compensar las emisiones de CO<sub>2</sub> del evento.

# CONTENIDO

<b>V SIMPOSIO COLOMBIANO DE ECOLOGÍA DE CARRETERAS Y EL II SIMPOSIO DE IMPACTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS SOBRE LA FAUNA .....</b>	6
<b>ECOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD .....</b>	33
<b>SIMPOSIO: ECOLOGÍA EN UN MUNDO CAMBIANTE: PERSPECTIVAS Y APROXIMACIONES METODOLÓGICAS DESDE EL CONO SUR.....</b>	84
<b>SIMPOSIO: ESTRATEGIAS COMUNITARIAS PARA LA GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD .....</b>	92
<b>SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS Y CONFLICTOS AMBIENTALES .....</b>	123
<b>GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA .....</b>	150
<b>IV SIMPOSIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA COMO HERRAMIENTA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS .....</b>	169
<b>ECOLOGÍA COMPUTACIONAL APLICADA Y/O MODELACIÓN .....</b>	194
<b>ECOLOGÍA FUNCIONAL Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS .....</b>	207
<b>RECURSO HÍDRICO, ECOSISTEMAS MARINOS Y CONTINENTALES.....</b>	227
<b>RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y ESPECIES INVASORAS .....</b>	244
<b>ECOLOGÍA DEL PAISAJE Y USOS DEL SUELO .....</b>	267
<b>IMPACTO AMBIENTAL Y POLÍTICAS AMBIENTALES .....</b>	278



# **V SIMPOSIO COLOMBIANO DE ECOLOGÍA DE CARRETERAS Y EL II SIMPOSIO DE IMPACTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS SOBRE LA FAUNA**

## **Atropellamientos de fauna silvestre en la red vial Neiva – Peñas Blancas (Huila, Colombia)**

Miguel Eduardo Cangrejo Medina\*<sup>1</sup> & Carolina López Castañeda<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad SurColombiana

[\\*u20221204979@usco.edu.co](mailto:*u20221204979@usco.edu.co)

El sistema vial de Colombia se compone por la red primaria constituida por grandes autopistas, la red secundaria conformada por vías dentro de los departamentos y red terciaria compuestas por las carreteras o caminos inter-veredales. Este sistema puede generar efectos en el ecosistema, por ejemplo, puede ser barrera para los animales y aislar las poblaciones. En el caso de los vertebrados con alta capacidad de desplazamiento, al cruzar el sistema pueden sufrir colisiones con los vehículos lo cual ocasiona su muerte, estos eventos repetitivos pueden afectar la dinámica sus poblaciones. En el departamento del Huila son pocos los estudios al respecto y no se han realizado estudios en la carretera Neiva-Peñas Blancas, a pesar de los reportes de sus pobladores. Esta ruta experimenta habitualmente un intenso tráfico de vehículos pesados, comerciales y particulares. Con el fin de medir el impacto de esta vía se monitorearon aproximadamente 25 días al mes, 24 km en moto entre agosto de 2023 a septiembre del 2024, completando 348 recorridos, En cada hallazgo se registró su posición geografía, asimismo se tomaron fotografías y se identificó al menor nivel taxonómico posible. Posteriormente, se realizó un análisis de densidad de puntos en Arcgis pro. Este estudio reportó 80 atropellos de fauna, 39 mamíferos, 17 reptiles, 19 aves y 5 anfibios. La especie con número de individuos fue *Cerdocyon thous*. Además, se encontró un *Caiman cocodrilo* una especie en categoría de vulnerable por la IUCN. En la red principal (doble calzada) se detectaron el 66% de los registros. Los sitios con mayor número de datos fueron la intercesión entre la vía principal y la secundaria. Este estudio puede ser un insumo primario para identificar puntos críticos de accidentalidad y fomentar la implementación de planes de mitigación para los mismo.

**Palabras clave:** Fragmentación, mortalidad, puntos calientes, paisaje, carreteras



## **Medidas de mitigación al atropellamiento de fauna silvestre con base en análisis geoespaciales en la Concesión Túnel Oriente – Colombia**

Danna Paola Moscoso-Perdomo<sup>\*1</sup>, Juan Carlos Jaramillo- Fayad<sup>1</sup> & Esteban Alexander García Suárez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institución Universitaria ITM, Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas, Grupo Química Básica Aplicada y Ambiente – Alquimia

<sup>2</sup>Concesión Túnel Aburrá Oriente, Coordinación social y sostenibilidad

[\\*dannamoscoso282121@correo.itm.edu.co](mailto:dannamoscoso282121@correo.itm.edu.co)

La operación de vías enfrenta el reto de minimizar los impactos negativos sobre la biodiversidad. Uno de los más recurrentes es el atropellamiento de fauna silvestre, un impacto con implicaciones ambientales, sociales y económicas. La Concesión Túnel Aburrá Oriente, al ser una vía de comunicación clave de la ciudad Medellín con el aeropuerto internacional y el Oriente Antioqueño, presenta características que requieren especial atención por su ubicación. De esta manera, se buscó generar un análisis que permita comprender los factores relacionados con este impacto, teniendo en cuenta la inclusión de variables ambientales y técnicas, para mayor integralidad en su entendimiento, favoreciendo orientar medidas adecuadas. Para el cumplimiento de este objetivo, se realizaron censos sistemáticos de atropellamiento durante el calendario 2024-1, registrando 130 individuos silvestres atropellados, ninguno en categoría de amenaza, donde las aves fueron el grupo más afectado. Posteriormente se evaluaron cuatro métodos para identificar zonas significativas de acumulación del impacto: SIRIEMA, Getis Ord Gi\*, KDE+ y autocorrelación espacial, siendo SIRIEMA el método con mejor desempeño según la matriz de confusión con el modelo de Random Forest, empleado para seleccionar las características más relevantes (28 en total, entre técnicas y ambientales) relacionadas con la ocurrencia de atropellamientos. Los resultados indicaron que la proximidad a coberturas vegetales y los extremos de estructuras como Gaviones y New Jersey se asocian con una menor probabilidad de acumulación de atropellamiento. A partir de estos hallazgos, se propusieron dos medidas de mitigación ajustadas a las características de cada vía: (1) instalación de barreras alzadoras de vuelo con doble funcionalidad de cerramiento para conducir la fauna, y (2) implementación de pasos de fauna tanto de dosel como arborícolas. Estos análisis contribuyeron a una comprensión más integral de un impacto complejo, favoreciendo la priorización de lugares críticos a intervenir con medidas coherentes con la zona.



**Palabras clave:** Atropellamiento de fauna, análisis geoespacial, mitigación

## Serpientes atropelladas en un paisaje altoandino de Antioquia, Colombia

Andrea Bustamante Cadavid \*<sup>1</sup>, Esteban Garzón-Franco<sup>1</sup>, Danna Paola Moscoso-Perdomo<sup>2</sup>, Juan Carlos Jaramillo-Fayad<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciencia Museo de Ciencias Naturales de La Salle.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico Metropolitano.

[\\*andreasbustamante@itm.edu.co](mailto:andreasbustamante@itm.edu.co)

Las serpientes contribuyen al equilibrio ecológico actuando como controladoras de plagas y sirviendo de alimento a diversos animales. Es uno de los primeros organismos estudiados en el contexto de las carreteras, y su atropellamiento puede estar relacionado con aspectos biológicos e intencionalidad humana. Se estimó la mortalidad vial de serpientes en un paisaje altoandino, a lo largo de la vía que comunica los municipios de La Unión (2500 m.s.n.m.) y Sonsón (2470 m.s.n.m.) en Antioquia-Colombia, para obtener datos de referencia que permitan la comprensión del impacto y posibles medidas de mitigación. En octubre y noviembre de 2023, durante 30 días dos observadores recorrieron la vía en ambos sentidos en un automóvil a ≈20 km/h, para el registro y levantamiento de los cadáveres. Se registraron 70 serpientes atropelladas, el 99.42% correspondió a la familia Dipsadidae y el restante a Colubridae. El género *Atractus* fue el más frecuentemente atropellado entre los seis encontrados. *Atractus paipa*, *Atractus titanicus* y *Dipsas sanctijoannis* son especies endémicas de Colombia que fueron encontradas atropelladas. Se identificaron 51 puntos críticos de atropellamiento con una acumulación mayor en 1,6 km de vía. La tasa de mortalidad fue de 1248 serpientes/año en esta carretera. Los Andes colombianos son puntos calientes de biodiversidad, la mortalidad de serpientes por atropellamiento podría tener un impacto negativo en el ecosistema. El movimiento de las serpientes puede estar influido por la cobertura del suelo y su conectividad. La permeabilidad de la infraestructura para animales reptantes en áreas donde se concentra el atropellamiento, plantea desafíos como la adaptación de drenajes y obras hidráulicas, la construcción de túneles o pasos de fauna subterráneos y aéreos. La conservación de serpientes implica el reconocimiento y mitigación de la problemática, en conjunto con iniciativas educativas que generen mayor conciencia pública.

**Palabras clave:** Dipsadidae, mortalidad vial, ecología de carreteras, atropellamiento de especies endémicas, puntos críticos de atropellamiento



## Atropellamiento de fauna, antes y después de la concesión vial La Pintada, y su relación con variables hidroclimáticas

Elizabeth Quintero Ramírez\*<sup>1</sup>, Vanessa García-Leoz\*<sup>1</sup> & Andrés Felipe Jiménez\*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), Medellín, Colombia

<sup>2</sup> Concesión La Pintada

\*elizabethquintero298311@correo.itm.edu.co , vanessagarcia@itm.edu.co, ajimenez@concesionlapintada.co

El desarrollo vial puede impactar negativamente la biodiversidad en regiones ecológicamente fundamentales. Este estudio analiza el efecto de la concesión de la vía La Pintada (Conexión Pacífico 2), en el suroeste de Antioquia, sobre los atropellamientos de fauna silvestre, comparando registros antes (2016–2020) y después (2021–2024) de su intervención, y también la influencia de variables como la precipitación y la temperatura. El objetivo es explorar las relaciones entre estas variables de manera que sea posible analizar si los cambios en la infraestructura vial o la variabilidad climática y ambiental del entorno pueden influir sobre la frecuencia, distribución espacial y tipo de especies atropelladas en la vía. Los datos fueron extraídos de RECOOSFA, IDEAM, Piragua de Corantioquia y la NOAA, y se procesaron mediante Excel, Python y QGIS, dividiendo la vía en 12 tramos cada uno de 4 Km. Los resultados demuestran un aumento del 127.18 % en los atropellamientos tras la concesión en el 2021, además de cambios en las especies y su distribución. Antes, los tres primeros tramos concentraban las especies *Iguana iguana*, *Didelphis marsupialis* y *Cerdocyon thous*. Ahora, los cuatro primeros tramos concentran las especies *Hydrochoerus sp*, *Iguana iguana* y *Tamandua mexicana*. Por su parte, el análisis de variables hidroclimáticas permitió encontrar una relación inversa entre la precipitación y la temperatura, ambas influenciadas directamente por el fenómeno El Niño Oscilación del Sur -ENSO; y entre la precipitación y los atropellamientos, los cuales aumentan cuando la precipitación disminuye. Este análisis permite comprender la relación entre los atropellamientos de fauna, los cambios de infraestructura vial y las variables hidroclimáticas, aportando información clave para el desarrollo de planes y estrategias de mitigación y adaptación acordes a las dinámicas ambientales y ecológicas de los ecosistemas que las carreteras intervienen.

**Palabras clave:** atropellamientos, fauna silvestre, infraestructura vial, hidroclimática, variabilidad ambiental



## Atropellamiento de fauna silvestre asociado a transiciones de cobertura del suelo en la vía Pacífico 2

Nelson Aníbal Miranda-Ríos<sup>\*1</sup>, Andres Felipe Jiménez<sup>\*2</sup>, José Luis González-Manosalva<sup>1</sup>, Juan Carlos Jaramillo-Fayad<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institución Universitaria ITM, Programa de Ecología de las Carreteras e Infraestructura Verde-PECIV <sup>2</sup>Concesión vial La Pintada

\*[nelsonmiranda@itm.edu.co](mailto:nelsonmiranda@itm.edu.co), [ajimenez@concesionlapintada.com](mailto:ajimenez@concesionlapintada.com), [josegonzalez@itm.edu.co](mailto:josegonzalez@itm.edu.co), [juanjaramillo@itm.edu.co](mailto:juanjaramillo@itm.edu.co)

El Bosque Seco Tropical del sur-occidente antioqueño tiene un 72 % de endemismo y un 97 % de susceptibilidad a la presión antrópica, constituyéndolo en un ecosistema frágil para expansión vial. El objetivo de la investigación fue; Modelar espacio temporalmente las relaciones entre las modificaciones antrópicas al paisaje y la colisión con fauna silvestre en la Concesión vial La Pintada Antioquia Colombia, para orientar medidas de prevención y mitigación al atropellamiento de fauna. Por lo tanto, fueron modeladas relaciones espacio-temporales sobre cambios de coberturas del suelo y colisiones fauna-vehículo WVCs en el trazado Pacífico 2, administrado por la concesión vial La Pintada. Para ello se tomaron 217 registros de WVCs georreferenciados entre 2017 y 2021, cuya distribución fue analizada mediante el estadístico K de Ripley que evidenció agrupamientos significativos. La dinámica territorial se caracterizó a partir de series temporales con resolución de un año, mediante los sets de datos de Dynamic World y de matrices de transición de Markov, observando una conversión del 62.7 % desde cultivos y del 46.3 % desde arbustales a coberturas arboladas. En principio, los modelos lineales generalizados GLM presentaron un bajo poder explicativo, mientras que la inclusión de la función logística y modelos de error espacial SEM, mejoró significativamente el ajuste del modelo final, elevando el AUC-ROC por encima de 0.70 y el  $R^2$  a 0.93. Con ello, se identificó un desplazamiento espacio-temporal de los hotspots de colisión asociado a la dinámica de coberturas del suelo más allá de la calzada, así, los hotspots críticos fueron ubicados en transiciones entre lugares con escasa vegetación y fragmentos boscosos. Por lo tanto, se llegó a que una mitigación efectiva de WVCs, requiere la contextualización en múltiples escalas basado en la configuración ecológica del territorio especialmente en las transiciones funcionales del paisaje.

**Palabras clave:** Ecología de Carreteras, Atropellamientos, SIG, Conflictos de uso de tierras, Conservación, Prevención y mitigación



## Dinámicas temporales del atropellamiento de fauna silvestre: implicaciones para la implementación de medidas de mitigación

Andrés Felipe Jimenez Marín<sup>\*1</sup>, Alfonso Gómez Villadiego<sup>1</sup> & Juan Carlos Jaramillo-Fayad<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Concesión La Pintada.

<sup>2</sup> Programa de Ecología de Carreteras e Infraestructura Verde, PECIV, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia Departamento de Biología.

[ajimenez@concesionlapintada.com](mailto:ajimenez@concesionlapintada.com)

El atropellamiento de la fauna silvestre es uno de los mayores impactos que las carreteras generan en la naturaleza, pasando desde unos cientos de reportes hasta millones de estos. Es tal el impacto de estos atropelamientos que este es considerado como uno de los más grandes motores que ha impulsado la pérdida de biodiversidad en el mundo. Actualmente, gracias al esfuerzo y dedicación de diferentes instituciones e investigadores a nivel mundial, se ha venido comprendiendo el papel que juega la infraestructura de carreteras en la probabilidad de ocurrencia de este tipo de eventos y cómo el tránsito de la fauna determinado por corredores naturales identificados para algunas especies puede aumentar esta probabilidad. Ello ha conllevado la materialización de diferentes acciones de mitigación entre las que se encuentran, por ejemplo, los pasos de fauna y la implementación de un sistema de señalización que actúa como una herramienta pedagógica para que los usuarios de estos corredores viales conduzcan con precaución, considerando la presencia de la fauna silvestre en los corredores viales. Sin embargo, más allá de reconocer estas interacciones determinadas por parámetros de conectividad, poco se ha estudiado sobre cómo la historia de vida de las diferentes especies que habitan cerca de un corredor vial está relacionada con los picos de actividad que puedan presentar estas a lo largo del tiempo. El objetivo de este proyecto es identificar cómo algunos aspectos etológicos de ciertas especies repercuten sobre una mayor acumulación de atropelamientos en períodos determinados del año. Para lograr lo anterior, se ha realizado un monitoreo a lo largo del corredor vial perteneciente al proyecto Conexión Pacífico 2 por cerca de cuatro (4) años, en donde se han tenido en cuenta todos los reportes de atropelamientos de fauna ocurridos desde el año 2022 a lo que va corrido del año 2025. Este estudio muestra resultados importantes de cómo se presentan picos de atropellamiento en períodos muy marcados en el año como lo son enero-marzo, junio-julio y diciembre; además, qué papel juegan algunas especies como la *Boa constrictor*, *Iguana iguana*, *Cerdocyon thous*, *Tamandua mexicana*, *Didelphis marsupialis*, *Hydrochaeris isthmus* y *Procyon cancrivorus*, presentes en el Corredor Vial Pacífico 2. Entender estas particularidades en los proyectos de infraestructura vial podría conducir hacia la materialización de estrategias acordes a las necesidades de la naturaleza.

**Palabras clave:** Monitoreo, carreteras, historia de vida, conservación



# Relación entre atropellamientos de fauna silvestre y usos del suelo en la vía Conexión Pacífico 2, Antioquia – Colombia

Valentina Henao Usme<sup>\*1</sup>, Bladimir Vera Marín<sup>2</sup>, Danna Paola Moscos Perdomo<sup>2</sup>, Alfonso Gómez Villadiego<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Metropolitano, Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas, semillero Infraverde, línea vegetación e infraestructura.

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano; Grupo Química Básica, aplicada y ambiente Alquimia. Facultad de Ciencias exactas y aplicadas. Instituto Tecnológico Metropolitano.

<sup>3</sup>Concesión La Pintada

[\\*valentinahenao322344@correo.itm.edu.co](mailto:valentinahenao322344@correo.itm.edu.co)

En Colombia, la diversidad de fauna atropellada en las vías y concesiones viales es considerable, generando un impacto negativo significativo sobre las especies silvestres. Uno de los factores asociados a esta problemática es el uso del suelo y la vegetación adyacente a las vías, los cuales podrían influir en la ocurrencia de estos eventos. Este estudio evaluó si la distancia a usos del suelo (CPSICC, CPSICM, FP, PSICC, PP, CTSICC) influye en los atropellamientos de reptiles, mamíferos y aves en la conexión vial Pacífico 2, utilizando datos geoespaciales de 400 registros. Se emplearon modelos de Random Forest y regresión logística multinomial en el software libre R, para analizar la relación entre la ubicación de los atropellamientos y la cercanía a cada uso del suelo (datos del IGAC). Los resultados evidencian patrones diferenciados por grupo: las aves presentan mayor riesgo cerca de bosques (FP) y lejos de infraestructura (PSICC), los mamíferos en corredores sin infraestructura (CTSICC), y reptiles en zonas mixtas. Los anfibios no mostraron asociación significativa. Estos resultados permiten priorizar medidas de mitigación en hotspots específicos, integrando la planificación territorial con la conservación de fauna. Por último, no se encontraron relaciones significativas en los modelos lineales, posiblemente debido a la necesidad de incluir otras variables (tráfico, velocidad, cobertura vegetal, fenología en las plantas). Estos resultados preliminares destacan la importancia de considerar los usos de suelo adyacentes en planes de mitigación, sobre todo en áreas cercanas a FP y CPSICM, además de que el modelo destaca que los atropellamientos no son aleatorios, sino que están asociados a usos del suelo específicos, con diferencias claras entre grupos. Esto permite priorizar acciones de conservación basadas en evidencia espacial.

**Palabras clave:** ecología de carreteras, conectividad vial, modelos espaciales, conservación



# Acercamiento a anidaciones de avispas y bioseguridad en obras hidráulicas de la Autopista Conexión Vial Pacífico 2 – Antioquia, Colombia

Andrea Bustamante Cadavid<sup>\*1</sup>, Eliseo Andrés Bolívar Bolívar<sup>2</sup>, Andresa Felina Osorio Medrano<sup>2</sup>, Alfonso Gómez Villadiego<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciencia Museo de Ciencias Naturales de La Salle.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico Metropolitano.

<sup>3</sup>Concesión La Pintada S.A.S.

[andreibustamante@itm.edu.co](mailto:andreibustamante@itm.edu.co)

Las carreteras alteran los ecosistemas y la sobrevivencia de la fauna silvestre, causando afectaciones en las poblaciones. Sin embargo, algunos organismos pueden verse favorecidos con estas obras utilizándolas como refugio. Algunas avispas sociales que construyen anidaciones pueden fácilmente ocupar estos espacios y, a su vez, convertirse en una problemática de bioseguridad. Se registraron anidaciones de avispas sociales en obras hidráulicas a lo largo de la vía 4G Autopista Conexión Vial Pacífico 2, ubicada en el valle interandino del río Cauca en el suroeste de Antioquia-Colombia, con el fin de reconocer la riqueza taxonómica, sus servicios ecosistémicos y aspectos de bioseguridad. En junio 12 de 2025 se revisaron ocho obras hidráulicas de esta vía, mediante búsqueda activa se recolectaron nidos y se obtuvieron adultos para identificación taxonómica. Se obtuvieron datos espaciotemporales en las obras hidráulicas muestreadas y sus diseños de construcción. Se encontraron nidos dispersos de *Metapolybia cf. aztecoides* y *Trypoxyylon cf. politum*, y en todos los sitios visitados se presentó *Polistes erythrocephalus* con un estimado de 26 nidos/m<sup>2</sup> al ingreso de las obras. Se evidenció la reutilización de nidos abandonados de avispas alfareras y papeleras. Adicionalmente, se capturaron diversas avispas parasitoides asociadas a los nidos. La adaptabilidad de las anidaciones en infraestructuras viales evidencia el carácter sinantrópico de las avispas estudiadas. Es importante la implementación de medidas de bioseguridad para prevenir o minimizar los riesgos asociados a la presencia de avispas al interior de las obras hidráulicas, el comportamiento defensivo de estos animales implica tener precaución en cercanías de nidos y no causar perturbaciones que aumenten el riesgo de picadura, o en lo posible evitarlas. Las avispas cazan otros insectos contribuyendo al control de plagas de cultivos, su conocimiento científico y divulgación es indispensable para plantear estrategias de gestión de su presencia en infraestructuras viales.

**Palabras clave:** avispas sinantrópicas, interacciones ecológicas, nidos de avispas, seguridad biológica en carreteras, avispas sociales



## Variación de la riqueza de mamíferos encontrados en un proceso de compensación del proyecto Conexión Vial Pacífico 2

Alfonso Gómez Villadiego<sup>\*1</sup>, Andrés Felipe Jimenez Marín<sup>1</sup> & Juan Carlos Jaramillo-Fayad<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Concesión La Pintada.

<sup>2</sup>Programa de Ecología de Carreteras e Infraestructura Verde, PECIV, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia Departamento de Biología.

[\\*agomez@concesionlapintada.com](mailto:agomez@concesionlapintada.com)

Las compensaciones ambientales son un instrumento fundamental para asegurar que los impactos residuales ocasionados por proyectos de desarrollo puedan ser subsanados mediante la implementación de acciones de restauración, enriquecimiento o preservación de ecosistemas equivalentes a los afectados. El objetivo de Concesión La Pintada fue implementar un plan de compensación de 10 hectáreas en el año 2020 sobre la faja forestal protectora de un drenaje permanente la cual se encontraba bajo diferentes coberturas debido a tensionantes antrópicos. Con el fin de reconocer el éxito de las acciones de compensación se implementó un proceso metodológico que abarcó tanto las variaciones en la fauna como en la flora presente en el sitio. Para este estudio específico se toman los resultados obtenidos de los monitoreos realizados por cerca de cuatro años sobre la mastofauna de la zona mediante la implementación de trampas Sherman, redes de niebla y fototrampeo; toda vez que este grupo biológico reviste aspectos ecológicos importantes debido a su susceptibilidad o condiciones de hábitat respecto de otros grupos y la rareza de muchas de sus especies. Se encontró así una riqueza total de 42 especies de mamíferos de los cuales el 52% fueron reportados durante el monitoreo realizado en el año 2024, donde a su vez el 27% de estos solo se registraron en este último evento. Esta ganancia de especies no solo refleja el éxito de las medidas de compensación, sino que también aporta información valiosa sobre la ecología de carreteras, pues la cercanía de la zona de compensación con el corredor vial (30 m aprox) podría suponer efectos tensionantes sobre algunas especies según diversos estudios.

**Palabras clave:** Compensación, restauración ecológica, monitoreo, tensionantes, diversidad



# Campus del Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín-Colombia, como refugio urbano para abejas sin aguijón

Andrea Bustamante Cadavid<sup>\*1</sup>, Eliseo Andrés Bolívar Bolívar<sup>2</sup> & Andresa Felina Osorio Medrano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciencia Museo de Ciencias Naturales de La Salle.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico Metropolitano.

[andreasbustamante@itm.edu.co](mailto:andreasbustamante@itm.edu.co)

Las ciudades pueden dar albergue a diversidad de animales que pueden aprovechar las condiciones físicas que ofrecen las infraestructuras. Algunas abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) son conocidas por la adaptabilidad de sus anidaciones en espacios urbanos o construcciones. El objetivo de este estudio fue determinar las colonias de abejas sin aguijón presentes en tres campus universitarios del Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), para la identificación de las especies y la condición de la nidificación, lo cual propicie la gestión de las colmenas por medio de actividades de investigación y divulgación en la Institución. Desde el año 2023 se llevó a cabo un inventario de las colonias por medio de búsqueda activa durante recorridos diurnos en los campus Robledo, Fraternidad y Floresta de la Institución Universitaria. En cada colonia se registró la coordenada geográfica y el lugar de nidificación. Se recolectaron individuos de las especies encontradas para la identificación taxonómica. Se plantearon actividades de investigación y divulgación *in situ*. En total se encontraron 74 colonias (Robledo: 48; Fraternidad: 24; Floresta: 2), que correspondieron a 47 de la especie *Tetragonisca angustula* y 26 de *Nannotrigona gaboi*. El 93% de las colonias fueron ubicadas en infraestructuras y las restantes en áreas naturales. Cuatro colonias de *T. angustula* encontradas en riesgo fueron reubicadas en meliponarios tecnificados. Las actividades de investigación y divulgación resaltaron el interés por las especies y su biología. La permanencia y accesibilidad de las abejas sin aguijón en los campus universitarios facilitan la investigación de las especies y las estrategias de divulgación. Las infraestructuras pueden incluir en sus diseños hábitats para estas especies. Es indispensable fomentar en la comunidad universitaria el conocimiento de las abejas sin aguijón y su valoración como polinizadores nativos, con el fin de contribuir a la conservación y permanencia de sus servicios en el ecosistema urbano.

**Palabras clave:** abejas angelitas, meliponinas, abejas en ciudades, meliponarios, divulgación de especies nativas



## Variabilidad de rasgos funcionales de murciélagos relacionados a factores ambientales en un gradiente línea vial

Danny Zúrc<sup>\*1,2,6</sup>, Juan Carlos Jaramillo-Fayad<sup>2</sup>, Antonio Guillén-Servent<sup>3</sup>, Jordi Viñas<sup>4</sup>, Jorge Antonio Mejía<sup>5</sup> & Mauricio Corredor<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Museo de Ciencias Naturales de La Salle, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia

<sup>2</sup> Programa de Ecología de Carreteras e Infraestructura Verde, PECIV, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia Departamento de Biología

<sup>3</sup> Instituto de Ecología de Xalapa, Xalapa, México

<sup>4</sup> Universitat de Girona, Girona, España

<sup>5</sup> Instituto de Filosofía, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

<sup>6</sup> Grupo de Investigación, Genética y Bioquímica de Microorganismos, GEBOIMIC, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

[\\*curaduriamuseo@itm.edu.co](mailto:curaduriamuseo@itm.edu.co)

Algunos autores han encontrado que los murciélagos presentan rasgos asociados a factores ambientales. Un marco conceptual que aproxima una comprensión de las respuestas de las especies a la variación ambiental es la ecología de rasgos funcionales. Objetivo, estimar rasgos funcionales de murciélagos asociados a la temperatura, humedad, ruido y NDVI para el reconocimiento de la influencia de estos factores sobre especies en áreas adyacentes a carreteras. El estudio se realizó en zonas de carreteras, a las distancias 0m, 300m, 2000m del borde de la línea vial. Se instalaron redes de niebla y detectores de ultrasonidos, de febrero-2022 a enero-2023. Para evaluar la variabilidad de rasgos entre especies y sexos se hizo un Manova. Para determinar la variación de los rasgos asociada a factores ambientales por carretera, se hicieron PCA's; y LMM's para evaluar si había diferencias significativas en cada factor entre las distancias. Se obtuvo valores de Akaike-A/C para comparar la calidad de los diferentes modelos ajustados a los datos. Para identificar factores con efecto en los rasgos de las especies, se realizaron regresiones múltiples y ponderadas. Como resultado, los rasgos Peso, Largo Antebrazo, Largo Oreja y Relación de Aspecto obtuvieron el menor valor A/C. Las variables acústicas Duración del pulso, Amplitud Frecuencia Máxima Energía y Frecuencia Máxima Energía presentaron menor correlación. Los rasgos mostraron diferencias significativas entre especies en todas las carreteras ( $p<0.01$ ), mientras que no hubo entre sexos. Se encontraron diferencias en ruido, temperatura, humedad y NDVI en las carreteras y distancias ( $p<0.001$ ). Las regresiones presentaron diferencias entre factores y rasgos en 20 especies y 2 sonotipos de 48 que fueron registradas. Este estudio destaca el valor de incorporar gradientes ambientales para comprender la respuesta funcional de los murciélagos en paisajes intervenidos por carreteras. Esto resulta interesante para orientar estrategias de conservación en entornos afectados por infraestructuras viales.

**Palabras clave:** Ecología de Carreteras, Bosque Seco Tropical, Factores Ambientales



# Refugios artificiales usados como hábitat por murciélagos en un campus universitario en Colombia, Villavicencio-Meta

Haely Catalina Peña-Salamanca<sup>\*1</sup>, Sofia Ramos-Martinez<sup>1</sup>, Carlos Andrés Rodriguez-Ramirez<sup>1</sup> & María Fernanda PaQui<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos, sede Barcelona, km 12 vía Puerto López, Villavicencio, Colombia

<sup>2</sup>Grupo de Investigación ECOTONOS, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos, sede Barcelona, km 12 vía Puerto López, Villavicencio, Colombia

[\\*hcpena@unillanos.edu.co](mailto:hcpena@unillanos.edu.co)

La urbanización ha generado una transformación acelerada de los paisajes naturales, reduciendo significativamente la disponibilidad de refugios naturales para los murciélagos, comprometiendo los servicios ecosistémicos que proveen. Para evaluar la eficacia de infraestructuras artificiales como sustitutos de hábitat, se examinó durante 3 meses la temporada seca el uso de ocho refugios artificiales en un campus Barcelona de la Universidad de los Llanos en Villavicencio-Meta, los refugios se instalaron en el 2019 teniendo en cuenta dos criterios: 1. la altura de los edificios y 2. Que no interfieran con las actividades humanas con el fin de evaluar el potencial de refugios artificiales en áreas exurbanas. Se utilizaron métodos no invasivos, e.g. observación directa con binoculares, registros fotográficos y ubicación GPS para examinar la presencia en cada refugio, además se realizaron capturas mediante redes de niebla, permitiendo la determinación de la ocupación e identidad taxonómica de los individuos capturados y observados, obteniendo especies pertenecientes a las familias Phyllostomidae y Molossidae. Los resultados evidenciaron una coexistencia interespecífica en cinco refugios, indicando una posible partición espacial o tolerancia interespecífica ante la posible escasez de sitios disponibles. Estos resultados sugieren la plasticidad ecológica de los murciélagos y apoya la hipótesis sobre cómo los diseños inspirados en cavidades arbóreas amortiguan los efectos de la fragmentación, manteniendo procesos de dispersión de semillas y control de insectos. Se concluye que la implementación estratégica de refugios constituye una estrategia eficaz y necesaria para favorecer la conservación de quirópteros en paisajes urbanizados, contribuyendo a su permanencia local.

**Palabras clave:** Conservación biológica, coexistencia interespecífica, ecología funcional, plasticidad ecológica



## Análisis de la diversidad funcional de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) en zonas de influencia de líneas viales (Antioquia, Colombia)

Danny Zúrc<sup>\*1,2,6</sup>, Juan Carlos Jaramillo-Fayad<sup>2</sup>, Antonio Guillén-Servent<sup>3</sup>, Jordi Viñas<sup>4</sup>, Jorge Antonio Mejía<sup>5</sup> & Mauricio Corredor<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Museo de Ciencias Naturales de La Salle, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia

<sup>2</sup> Programa de Ecología de Carreteras e Infraestructura Verde, PECIV, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia Departamento de Biología,

<sup>3</sup> Instituto de Ecología de Xalapa, Xalapa, México

<sup>4</sup> Universitat de Girona, Girona, España

<sup>5</sup> Instituto de Filosofía, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

<sup>6</sup> Grupo de Investigación, Genética y Bioquímica de Microorganismos, GEBIOMIC, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

[\\*curaduriamuseo@itm.edu.co](mailto:curaduriamuseo@itm.edu.co)

Algunos estudios han demostrado que la construcción de carreteras puede alterar significativamente la diversidad funcional en comunidades de murciélagos, así como factores ambientales pueden limitar la distribución de las especies. El objetivo fue evaluar la diversidad funcional en relación con carreteras en el zonobioma seco tropical de los valles interandinos en Antioquia. Se estableció un transecto lineal en cuatro carreteras (Antigua:Ant; Compensación:Comp; En-Operación:Op; En-Construcción:Cons) desde el borde vial hasta 2 km hacia el interior del entorno adyacente. Se estudiaron las distancias 0m, 300m, 2000m, de febrero (2022) a enero (2023). Se emplearon redes de niebla y detectores de ultrasonido. En total 38 especies y 10 sonoespecies fueron registradas. Se evaluó la influencia de factores ambientales sobre FRic, FEve y FDiv. Para identificar grupos funcionales se utilizaron análisis de conglomerados jerárquicos y GLMMs. Los resultados arrojaron 11 grupos. Ant, Cons y Op, la diversidad funcional aumentó con la distancia. Comp y Op, 2000 m, tuvo el valor más alto de FRic (0.45 y 0.43, respectivamente). FEve, en todas las carreteras disminuyó a mayor distancia, excepto Comp. FDiv en Op, a menor distancia se encontraron los valores más bajos (0.77). Se identificó una correlación positiva ( $r=0.581$ ,  $P=0.0474$ ) entre FRic y FEve. Se observó una relación positiva a 2000 m, entre FEve y la temperatura (91%). FDiv presentó una relación negativa con la temperatura y el NDVI (63% y 40%, respectivamente). FRic, 0 m, presentó relación positiva con el ruido (40%); y negativa con la humedad (93%). Se encontró relación positiva con los factores ambientales en dos grupos funcionales. El estudio concluye que la proximidad a las carreteras y los factores ambientales modifican la estructura funcional de la comunidad de murciélagos, esto podría afectar su capacidad de resiliencia ecológica. Es importante integrar criterios de diversidad funcional en los programas de restauración ecológica vial.

**Palabras clave:** Mamíferos voladores, Ecología de Carreteras, Bosque Seco, Bioacústica



## Retos para la gestión de fauna en Colombia a partir de los Lineamientos de Infraestructura Verde Vial

Cesar Augusto Parra Aldana<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>Agencia Nación de Infraestructura - ANI

[cparra@ani.gov.co](mailto:cparra@ani.gov.co)

El desarrollo de infraestructura es reconocido como uno de los motores de la pérdida de biodiversidad en Colombia, no obstante, la existencia de instrumentos técnicos y normativos que determinan las características, condiciones e impactos que ocurren en los proyectos ejecutados el país, orienta de alguna manera el manejo de los impactos sobre los diferentes medios, incluidos los componentes de la biodiversidad. En 2020 fueron publicados los Lineamientos de Infraestructura Verde Vial -LIVV- abordando siete aspectos del desarrollo de proyectos viales, que buscan materializar, entre otros, el concepto de permeabilidad en las vías desde etapas tempranas de la planificación, la operación y su desmantelamiento. La armonización entre aspectos técnicos del diseño de carreteras para mejorar las condiciones de servicio y seguridad respecto a los impactos que genera sobre la fauna, resultan retadoras para su implementación en un país megadiverso. Con el propósito de consolidar información de los proyectos de transporte concesionados en el país que faciliten la formulación de estrategias para la adecuada gestión de la fauna en el marco de los LIVV, se ha buscado mejorar las herramientas institucionales para el seguimiento a los proyectos existentes, mediante el aprovechamiento de herramientas digitales, registro de información y reportes en línea a través del aplicativo BioANI. Si bien es reconocido el impacto de los proyectos viales en la fragmentación de ecosistemas naturales, la posibilidad de disminuir el efecto de aislamiento y posibilitar la conectividad, constituyen algunos de los elementos que deben concebir los proyectos en sus diferentes fases de ejecución, sin embargo la necesidad de contar con información apropiada es recurrente. Actualmente, la Agencia Nacional de Infraestructura busca consolidar información de pasos de fauna, señalización vial y monitoreo de la fauna, para evaluar la efectividad de dichos mecanismos, y facilitar la toma de decisiones apropiadas en la gestión integral de los proyectos de infraestructura concesionada.

**Palabras clave:** Permeabilidad de carreteras, LIVV, fragmentación, conectividad, ANI



# Diseño y monitoreo de estructuras para el cruce de mamíferos terrestres en la carretera del proyecto Cobre Panamá

Samuel Valdés Díaz<sup>\*1</sup> & Benjamín Walker<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biodiversity Consultant Group

[\\*samuel.valdes@bcq-panama.com](mailto:samuel.valdes@bcq-panama.com)

El Corredor Biológico del Atlántico Panameño enfrenta múltiples amenazas, entre ellas el desarrollo de proyectos de minería a cielo abierto y la construcción de infraestructura vial. En este contexto, el proyecto minero Cobre Panamá, ubicado dentro del Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera, contempló la construcción de una carretera de 20 kilómetros que conecta la planta de procesamiento con el puerto de embarque. Con el objetivo de mitigar los impactos sobre la conectividad de los mamíferos terrestres, se diseñó una propuesta metodológica orientada a evaluar alternativas de infraestructura que permitieran conservar la continuidad del hábitat. Entre 2012 y 2014, se instalaron 108 cámaras trampa, dispuestas en pares a las entradas y salidas de 11 estructuras de cruce de fauna terrestre a lo largo de un tramo de 20 kilómetros del trazado vial, alcanzando un esfuerzo de muestreo acumulado de 24,456 noches trampa. La información recolectada permitió elaborar mapas de frecuencia relativa y riqueza ( $S$ ) de mamíferos, los cuales fueron fundamentales para determinar la ubicación y dimensiones óptimas de once estructuras de cruce de fauna. Desde el inicio de operaciones en 2015 hasta 2024, se ha llevado a cabo un monitoreo continuo de su efectividad, registrándose más de 5,000 eventos de uso por al menos 20 especies de mamíferos terrestres incluyendo especies amenazadas como *Tapirus bairdii*.

**Palabras clave:** conectividad; monitoreo; cámaras trampa; corredor biológico, carreteras



# Infraestructura verde para la conservación: uso de pasos de fauna por vertebrados en el Caribe seco colombiano

Diana Burbano<sup>\*1</sup> & Richard Chávez<sup>1</sup>

Constructora Ariguani SAS, EPC Yuma concesionaria

[\\*d.burbano@ariguani.com.co](mailto:d.burbano@ariguani.com.co)

El atropellamiento de fauna es un problema socioambiental que requiere planificación en la infraestructura vial y acciones de conservación. El proyecto de construcción vial Ruta del Sol–Sector 3 contempla la construcción y mejoramiento de 465 km de vía, que conecta el interior del país con los principales puertos marítimos del Caribe, atravesando el zoonobioma de Bosque seco Tropical. La fragmentación del paisaje ha sido identificada como una de las principales amenazas en la zona de intervención, razón por la cual se diseñaron cinco tipos de pasos de fauna: cuatro subterráneos y uno arborícola, con el fin de garantizar la conectividad ecológica para el tránsito de fauna silvestre. En total, se tiene proyectada la construcción de 148 pasos de fauna, de los cuales actualmente se han construido 98 estructuras. Con el objetivo de evaluar la efectividad de estos pasos, se han realizado 12 monitoreos que permitieron identificar las especies de vertebrados que hacen uso de estas infraestructuras mediante la instalación de cámaras trampa. Los resultados evidencian que los pasos de fauna son utilizados por diversas especies, incluyendo algunas con alta incidencia de atropellos, como zarigüeya (*Didelphis marsupialis*), mapache (*Procyon cancrivorus*) y el zorro perro (*Cerdocyon thous*). También se ha documentado el uso por parte de especies de mayor tamaño como el oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), la babilla (*Caiman crocodilus*) y la nutria (*Lontra longicaudis*), mono aullador (*Alouatta seniculus*). Se ha observado que el mayor número de eventos de cruce por parte de mamíferos ocurre durante la noche, mientras que el grupo de los reptiles presenta el menor número de registros. Es destacable la detección del tránsito de especies como la nutria y el oso palmero, lo que evidencia la funcionalidad ecológica de estos pasos en favor de la conectividad del paisaje y la conservación de la fauna.

**Palabras clave:** carretera, conectividad, tránsito, monitoreo y conservación



## **Uso del hábitat del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en un proceso de restauración ecológica del Páramo El Atravesado (Quetame, Cundinamarca)**

Diana Catherine Lizarazo Calderón<sup>1</sup>, Ana Milena Castro Márquez<sup>1</sup>, Sindy Lorena Camacho Bernal<sup>1</sup> & Liz Anyury Lozano Ortiz<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>COVIANDES S.A.S - CONAMBIENTE S.A.S.

[\\*liz.lozano@conambiente.com](mailto:*liz.lozano@conambiente.com)

Este estudio tiene como objetivo identificar y caracterizar la presencia y patrones de uso del hábitat del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en el proceso de restauración ecológica de 134,9 hectáreas en el predio Tolda Fría, área de amortiguación del páramo El Atravesado, municipio de Quetame, Cundinamarca. La investigación evalúa la ocupación, distribución y actividad de la especie, analizando patrones temporales y espaciales de avistamientos, rutas de desplazamiento y áreas núcleo mediante estimación de densidad de kernel (KDE). También se estudian factores ambientales y del paisaje que influyen en la presencia y uso del hábitat, utilizando el software R y el paquete adehabitatHR. Con una duración de cinco años desde febrero de 2023, el proyecto busca generar una línea base de información que fortalezca la conservación y manejo del oso andino en la Reserva Forestal Protectora “Páramo El Atravesado” por parte de Corporinoquia. Es uno de los programas principales de la Concesionaria Vial de los Andes – COVIANDES S.A.S. en el corredor Bogotá–Villavicencio. Hasta febrero de 2025, con 61 estaciones de monitoreo y 31 cámaras trampa, además de 20 puntos de avistamiento y 10 transectos, se han identificado 15 individuos permanentes en diferentes etapas etarias. Se registraron 326 eventos de presencia: 226 rastros, 97 videos y 3 encuentros directos. La serie temporal mensual muestra picos principales en febrero de 2024 (61 observaciones) y febrero de 2025 (57), y picos menores en octubre 2023, agosto 2024 y enero 2025. Los resultados indican alta disponibilidad de alimento, favorecida por las siembras realizadas por la concesión, lo que explica el uso recurrente del área por los osos, que actúan como agentes ecológicos clave en la dispersión de semillas y regeneración del bosque. Además, se desarrolló una herramienta interactiva para el seguimiento individual de los osos, con registros de rastros, ubicación y frecuencia en tiempo real.

**Palabras clave:** Oso Andino, restauración ecológica, hábitat, núcleos de actividad, conservación



## Presentación de la “Guía ambiental de pasos de fauna silvestre en infraestructura lineal”

Darío Correa Quiñones\* & Daniel Camilo Rodríguez Pava \*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana – DAASU, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

[\\*dario.correa@gmail.com](mailto:dario.correa@gmail.com) , [dcrodriguezp@minambiente.gov.co](mailto:dcrodriguezp@minambiente.gov.co)

Teniendo en cuenta la necesidad de contar con lineamientos claros para el diseño de pasos de fauna en infraestructura vial, se desarrolló esta guía en el marco de los lineamientos de infraestructura verde vial para Colombia, publicados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, y adoptados recientemente por el Ministerio de Transporte como vinculantes para proyectos de nivel nacional. La guía está orientada a funcionar como una herramienta de planeación para quienes están involucrados en los procesos de diseño, evaluación y monitoreo ambiental de proyectos de infraestructura lineal, respondiendo las siguientes preguntas: ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Cuántos? ¿De cuáles tipologías?, adicionalmente presenta criterios para la selección de grupos y especies focales a las cuales deben atender estos pasos de fauna, así como parámetros de diseño para siete tipologías estructurales. Está fundamentada en la revisión documental de guías similares de otros países, y se complementó con la información disponible sobre la interacción de especies neotropicales con la infraestructura de transporte lineal y de forma más general, con perturbaciones ambientales. Actualmente, la guía está siendo empleada en los procesos de diseño y evaluación de vías de carácter nacional, para definir parámetros mínimos de diseño de los pasos de fauna, que aunados a análisis de conectividad funcional, buscan reducir el impacto del efecto barrera que genera la infraestructura lineal.

**Palabras clave:** Pasos de fauna, infraestructura, efecto barrera, ecología de carreteras, mitigación, impacto ambiental, permeabilidad



# Marco conceptual para la desfragmentación de hábitats: Estrategia integral de mitigación del impacto vial sobre la fauna silvestre en Antioquia

Ana Cristina Cardona Arias\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institución Universitaria ITM. Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas, Grupo de Investigación en Química Básica Aplicada y Ambiente – Alquimia.

[\\*acriscardona.a03@gmail.com](mailto:acriscardona.a03@gmail.com)

Ante la expansión vial, la ecología de carreteras es de creciente relevancia. En Colombia, país de alta biodiversidad, esta infraestructura fragmenta hábitats e impone impactos significativos sobre la fauna, como la mortalidad por atropellamiento y efectos de borde que comprometen su viabilidad. La eficacia de las medidas de mitigación actuales es a menudo limitada por la falta de un diagnóstico, seguimiento e integración paisajística y funcional, lo que exige enfoques que consideren las dinámicas ecológicas y sociales. Para abordar esta problemática, se desarrolló un marco conceptual que amplía la visión más allá del eje vial, considerando también su zona de influencia. Basado en revisión bibliográfica y discusión con pares académicos, esta metodología se estructura en tres etapas principales: 1) caracterizar la infraestructura y la fauna local para identificar especies clave; 2) delimitar zonas prioritarias de intervención evaluando “hotspots” de atropellamiento; y 3) proponer un portafolio de mitigación con su subsecuente monitoreo de efectividad. El framework fue aplicado en un corredor vial de Antioquia, y alcanzó un cumplimiento cercano al 80% de los elementos de desfragmentación. Esta evaluación, realizada con una lista de verificación, permitió identificar las deficiencias y potencialidades del corredor. El marco articula además dimensiones sociales y funcionales, al proponer estrategias para mitigar impactos sensoriales y promover su inclusión en los planes de ordenamiento territorial. En conclusión, la efectividad de la mitigación depende de la integralidad, el seguimiento continuo y la inclusión en la planificación territorial. Este trabajo ofrece un insumo replicable que articula la gobernanza, la cooperación institucional y la subsidiariedad como pilares para una sinergia real entre conservación y desarrollo. Se destaca la importancia de valorar la fauna silvestre, los servicios ecosistémicos y el análisis coste-beneficio de la mitigación de estos impactos. A futuro, se proyecta refinar la evaluación mediante matrices ponderadas por criterio de expertos.

**Palabras clave:** Conectividad ecológica, fragmentación, carreteras, framework, planificación Territorial



## Perspectivas y realidades del funcionamiento de pasos de fauna: estudio de caso en el Corredor Vial Pacífico 2

Alfonso Gómez Villadiego<sup>1</sup>, Leydi Marcela Flórez Arenas<sup>\*1</sup>, Andrés Felipe Jimenez Marí<sup>1</sup> & Juan Carlos Jaramillo-Fayad<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Concesión La Pintada. <sup>2</sup> Programa de Ecología de Carreteras e Infraestructura Verde, PECIV, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia Departamento de Biología,

[\\*lflorez@concesionlapintada.com](mailto:lflorez@concesionlapintada.com)

Los pasos de fauna se constituyen en una herramienta con la cual se busca recuperar la conectividad interrumpida que se genera a raíz de los proyectos de infraestructura lineal, propiciando con esto escenarios seguros para el cruce de la fauna silvestre y disminuir el atropellamiento de esta. Debido a ello, Concesión La Pintada construyó entre el año 2021 y 2023, 23 pasos de fauna, 13 de ellos subterráneos y 10 terrestres o inferiores. En este sentido, a partir del año 2022 la Concesionaria viene realizando monitoreos periódicos mediante la implementación de trampas huella y cámaras trampa en los pasos de fauna subterráneos y cámaras trampa y recorridos libres en los pasos de fauna inferiores, esto debido a que se ha determinado que, según el tipo de paso a monitorear, se hace necesario o no la complementariedad de metodologías que aporten al entendimiento de las dinámicas ocurridas en estos. El objetivo de este estudio es reconocer los cambios en los patrones de actividad de la fauna silvestre en los pasos de fauna encontrados en el proyecto Conexión vial Pacífico 2. Entre los impactos producto de estos monitoreos: a) se ha logrado establecer que tanto la riqueza como la abundancia de especies suele aumentar con el paso de los años y, b) especialmente en los pasos de fauna subterráneos, los primeros acercamientos a este tipo de estructuras están determinados por especies “menores” y generalistas tales como *Zygodontomys* sp., *Marmosa robinsoni*, *Didelphis marsupialis* e *Iguana iguana*, las cuales al parecer incentivan la presencia o paso de otro tipo de fauna más especialista y rara en este tipo de estructuras como lo son *Leopardus pardalis*, *Leopardus cf. wiedii*, *Tamandua mexicana* y *Cerdocyon thous*. Se concluye que, de manera análoga a los procesos de sucesión ecológica en contextos de restauración, los pasos de fauna son inicialmente colonizados por especies generalistas, mientras que su uso por parte de especies especialistas o de mayor sensibilidad ocurre de forma progresiva a lo largo del tiempo.

**Palabras clave:** Ecología de carreteras, adaptación, conectividad, riqueza de especies, funcionalidad



## **Vecinos de la ciudad: análisis preliminar uso del espacio de *Didelphis marsupialis* (Didelphimorphia: Mammalia) en una reserva natural del piedemonte llanero – Colombia**

María Fernanda Pachón Rojas <sup>\*1</sup>, Camila Yicell Diaz Lara<sup>1</sup>, María Fernanda Patiño <sup>1,2</sup>, Francisco Sánchez <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Semillero de investigación Mamíferos Silvestres-Unillanos, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos, sede Barcelona, km 12 vía Puerto López, Villavicencio, Colombia.

<sup>2</sup>Grupo de Investigación ECOTONOS, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos, sede Barcelona, km 12 vía Puerto López, Villavicencio, Colombia

<sup>\*</sup>[mfpachon@unillanos.edu.co](mailto:mfpachon@unillanos.edu.co)

El piedemonte llanero colombiano, zona de transición entre la Cordillera Oriental y la Orinoquia, alberga bosques húmedos tropicales de alta biodiversidad que enfrentan amenazas como deforestación, expansión agropecuaria y turismo no regulado. La chucha *D.marsupialis* es un mamífero tolerante a la presencia humana y utiliza ecosistemas nativos y dominados por los humanos. Por ello surge la pregunta, cuando hay dos coberturas vecinas, pero con diferente grado de intervención humana, ¿cuál de estas será más usada por la chucha? Evaluamos esta idea en dos sitios con distinto nivel de intervención y sólo separados por una vía pavimentada de dos carriles dentro de la Reserva Forestal Protectora Buenavista en Villavicencio, Meta, Colombia. Instalamos cámaras trampa, trampas Sherman y Tomahawk en los dos sitios, con el mismo esfuerzo. Comparamos la frecuencia de registros y no encontramos diferencias significativas. Estos resultados sugieren que *D. marsupialis* mantiene una distribución homogénea en hábitats con distinto grado de intervención, lo que confirma su plasticidad ecológica y su capacidad para persistir en paisajes sometidos a disturbios antrópicos. No obstante, el limitado esfuerzo de muestreo restringe la solidez de las conclusiones, por lo que se recomienda ampliar el esfuerzo de campo y replicar el estudio en diferentes temporadas.

**Palabras clave:** estratos, riqueza de especies, Orinoquia, Didelphimorphia



## Relación entre vías, centros poblados y la ocurrencia de tres especies invasoras en la cordillera Oriental colombiana

Angela Johana Cárdenas Pineda<sup>\*1</sup>, Liza Valentina Tristáncho Murillo<sup>1</sup> & Juan Fernando Acevedo-Quintero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiantes de Biología, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC

<sup>2</sup>Grupo de investigación Ecología de Bosques Andinos Colombianos - EBAC, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC

[\\*angela.cardenas05@uptc.edu.co](mailto:angela.cardenas05@uptc.edu.co)

Las especies exóticas invasoras suelen dispersarse en asociación con infraestructuras humanas, donde vías y centros poblados actúan como corredores que facilitan su propagación. Este estudio evaluó la relación entre la distancia a estas infraestructuras y la frecuencia de ocurrencia de tres especies invasoras en la cordillera Oriental colombiana: *Thunbergia alata*, *Acacia decurrens* y *Genista monspessulana*. Se utilizaron registros de ocurrencia obtenidos en la plataforma GBIF, y para cada punto se calculó la distancia a las vías y centros poblados más cercanos. La frecuencia de registros se agrupó en intervalos de 300 metros y se evaluó su distribución mediante pruebas chi-cuadrado de bondad de ajuste. Para explorar posibles sesgos asociados al origen de los datos, los registros se clasificaron por fuente (*iNaturalist* y otras), aplicando la prueba exacta de Fisher para evaluar la independencia entre fuente y frecuencia de distancia. Además, se realizaron análisis por separado para cada fuente utilizando pruebas chi cuadrado de bondad de ajuste. Los resultados muestran, para las tres especies, una mayor frecuencia de registros en cercanías a vías (*T.alata*  $\chi^2$ : 1001.2,  $p<0.05$ ; *A.decurrens*  $\chi^2$ : 6586.4,  $p<0.05$ ; *G. monspessulana*  $\chi^2$ : 10385,  $p<0.05$ ) y centros poblados (*T.alata*  $\chi^2$ : 1565.6,  $p<0.05$ ; *A. decurrens*  $\chi^2$ : 31486,  $p<0.05$ ; *G.monspessulana*  $\chi^2$ : 11843,  $p<0.05$ ). Aunque se detectó una asociación entre la fuente y la distribución espacial, el patrón de mayor frecuencia en menores distancias se mantuvo en ambas fuentes. Estos hallazgos sugieren una asociación significativa entre la proximidad a infraestructuras humanas y la presencia de las especies. La persistencia del patrón, incluso al controlar por la fuente, indica que no se debe exclusivamente a sesgos de muestreo ciudadano, respaldando la hipótesis de que la influencia antrópica favorece la colonización y expansión de estas especies.

**Palabras clave:** Especies exóticas, infraestructura, Carreteras, GBIF



# El CIRCA como estrategia de conservación del Bosque Seco Tropical y los ecosistemas asociados al Suroeste de Antioquia

Ximena Pajarito Grajales\*<sup>1</sup> & Jorge Eliecer Guzman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tekia SAS

[xpajarito@tekia.com.co](mailto:xpajarito@tekia.com.co)

El Centro de Investigación y Conservación de los Bosques del río Cauca – CIRCA, el primer centro de investigación y conservación de los bosques tropicales en Antioquia y el segundo en Colombia, tiene como objetivo principal contribuir a la recuperación y restauración de los ecosistemas amenazados del país, así como aportar a la sostenibilidad de diferentes regiones, la adaptación al cambio climático y la articulación de diversos actores, a través de sus tres pilares: producción de material vegetal, educación ambiental - transferencia de conocimiento e investigación participativa. Durante sus dos años de funcionamiento ha adelantado la identificación de especies nativas, árboles semilleros, análisis de germinación, producción de 33 especies nativas arbóreas en 4 tipos de contenedores, tres biodegradables (Ellepot, Pellet de Jiffy y Espuma agrícola) y uno reutilizable (Tubete plástico), con los cuales definió la producción selectiva bajo los beneficios que cada contenedor proporciona a la planta, todo esto para aportar a los procesos de restauración de las instituciones aliadas. En educación ambiental ha generado acercamiento y trabajo educativo con 11 instituciones de la región, 5 viveros comunitarios y comunidad en general, esto mediante 15 talleres práctico-educativos. A su vez, ha registrado diversa información de monitoreo de fauna silvestre, flora y condiciones climáticas del territorio. Este centro de investigación suma esfuerzos de las 4 instituciones aliadas para impulsar el desarrollo y la sostenibilidad de la región del suroeste antioqueño, a través de la generación de oportunidades de empleo, desarrollo de proyectos de conservación, restauración y protección de los recursos naturales.

**Palabras claves:** restauración, educación ambiental, investigación, especies nativas



## **Manejo de fauna silvestre en contextos de urbanización: una experiencia multidisciplinaria en Cajicá, Cundinamarca, Colombia**

Jeisson David Trujillo Olarte<sup>1\*</sup>, Luis Felipe Escobar Páramo<sup>2</sup>, Dora Catalina Concha Osbahr<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Arasari Conservación e Investigación S.A.S.

<sup>2</sup> Inversiones Milenium

[\\*contacto@arasari-ci.com](mailto:contacto@arasari-ci.com)

Vivimos en un mundo cambiante, donde la necesidad de transformar los ecosistemas en zonas residenciales se ha convertido en una problemática. El objetivo desde el 2019 ha sido trabajar en la mitigación de impactos ambientales sobre la fauna en zonas de intervención con maquinaria pesada en Cajicá, Cundinamarca. Esto mediante un enfoque multidisciplinario, diseñando e implementando prácticas de manejo de fauna bajo protocolos estandarizados, con acompañamiento profesional y enfoque ético centrado en la integridad biológica y el bienestar animal. Así, mediante la aplicación de estímulos controlados y no invasivos antes del ingreso de la maquinaria y un listado potencial de la zona elaborado mediante revisión bibliográfica, registros locales y bases de datos previas, se ha logrado registrar 36 especies. Representando el 40% de mamíferos, 100% de reptiles y 48% de aves. Las especies más vistas son: Zarigüeya orejiblanca andina (*Didelphis pernigra*), tingua pico rojo (*Gallinula galeata*) y tingua azul (*Porphyrio martinica*). Mientras que la rana sabanera (*Dendropsophus labialis*), se ha registrado de forma indirecta. Este ejercicio se ha consolidado como una alternativa eficaz, frente a medidas más invasivas o letales en procesos de desarrollo urbano. No obstante, se evidencia que muchas especies tienden a ocultarse en lugar de huir, haciendo necesario complementar con rescate y reubicación empleando metodologías complementarias, atención veterinaria y liberación en hábitats adecuados. Así como seguimiento tras la intervención a aquellos individuos que regresan una vez que encuentran disponibilidad de alimento y condiciones ambientales favorables. Este hallazgo sugiere la importancia de generar procesos de sensibilización dirigidos a propietarios, enfatizando que habitan en una zona rural donde la coexistencia con la fauna es inevitable. Esto con el fin de que el manejo de fauna trasciende lo técnico: buscando y aplicando una conciencia colectiva que promueve la convivencia entre las comunidades humanas y la fauna que habita el territorio.

**Palabras clave:** ahuyentamiento, rescate, reubicación, desarrollo urbano, sostenible



## Evaluación de la captura de carbono en parcelas permanentes en un área de conservación del Proyecto Conexión Vial Pacífico 2

Bladimir Vera Marín<sup>\*1</sup>, Andrés Felipe Jiménez<sup>2</sup> & Alfonso Gómez Villadiego<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Metropolitano; Grupo Química Básica, aplicada y ambiente Alquimia. Facultad de Ciencias exactas y aplicadas. Instituto Tecnológico Metropolitano

<sup>2</sup>Concesión La Pintada.

[\\*bladimirvera4395@correo.itm.edu.co](mailto:bladimirvera4395@correo.itm.edu.co)

El bosque seco tropical, siendo uno de los ecosistemas más afectados a nivel colombiano, aborda una diversidad de especies de importancia ecosistémica y servicios, incluyendo la captación de carbono. Dentro de los procesos ambientales en las concesiones viales, es de suma importancia establecer acciones de impacto que conlleven a medidas más limpias y sustentables en el área de influencia de las vías. El objetivo de este estudio fue analizar la captura de carbono en dos parcelas permanentes en un área de conservación en la concesión vial Pacífico 2. Este estudio se desarrolló en un predio de 20,75 hectáreas ubicado en área de influencia directa de la Unidad Funcional 3, en el corredor Bolombolo-La Pintada–Primavera, destinado como medida compensatoria por la pérdida de biodiversidad generada durante la construcción del proyecto. Se establecieron dos parcelas permanentes para evaluar la estructura forestal y la capacidad de captura de carbono de las especies vegetales, utilizando el software libre i-tree Eco. Se cuantificaron variables dendrométricas y biomasa aérea en ambas parcelas, obteniendo datos específicos por especie. La biomasa aérea total fue de 53,999 kg en la Parcela 1 y 52,155 kg en la Parcela 2. La biomasa se tradujo en captura de carbono estimada, tomando un factor de conversión del 50%, resultando en aproximadamente 26,999 kg y 26,078 kg de carbono almacenado respectivamente, obteniendo una captura total cercana de CO<sub>2</sub> a 98,000 kg para cada parcela. Las especies con mayor contribución en captura fueron *Gmelina arborea*, *Bursera simaruba*, *Pseudosamanea guachapele* y *Enterolobium cyclocarpum*, destacando la importancia de estas especies en la conservación y recuperación de la función ecosistémica. Estos resultados evidencian el valor ecológico de las áreas protegidas dentro de proyectos de infraestructura vial para mitigar impactos ambientales y subrayan la relevancia de implementar estrategias de conservación basadas en el monitoreo y manejo sostenible de los recursos forestales.

**Palabras clave:** Servicios ecosistémicos, estructura vial, conservación, vegetación



## **Estimación de la captación de dióxido de carbono en el bosque seco tropical en el trayecto Conexión Vial Pacífico 2, Antioquia - Colombia**

Laura Alejandra Ochoa Henao<sup>1</sup>, Stefania Zapata Montoya<sup>1</sup>, Valeria Zapata Gutiérrez<sup>1</sup>, Bladimir Vera Marín<sup>2</sup> & Andrés Felipe Jiménez Marín<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Metropolitano, Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas, semillero Infraverde, línea vegetación e infraestructura.

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano; Grupo Química Básica, aplicada y ambiente Alquimia. Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas. Instituto Tecnológico Metropolitano.

<sup>3</sup> Concesión La Pintada.

[lauraococha305212@correo.itm.edu.co](mailto:lauraococha305212@correo.itm.edu.co)

El Bosque seco Tropical-BsT es uno de los ecosistemas más amenazados a nivel mundial y se desconoce en profundidad su contribución de servicios ecosistémicos, especialmente en contextos de infraestructura vial. El objetivo fue estimar la capacidad de captura de CO<sub>2</sub> en el BsT del municipio aledaño al proyecto Conexión Vial Pacífico 2 entre el tramo del corregimiento de Bolombolo y el municipio de La Pintada, Antioquia, a partir de la cobertura vegetal utilizando el software libre i-Tree Canopy. Los resultados exponen que la cobertura vegetal más representativa en la zona es la herbácea que ocupa el 36,15% del área, seguida por la arbórea (24,85%) y vías (23,85%). Por otra parte, los análisis de secuestro de carbono en la zona de estudio estimaron un secuestro anual de carbono de 330,08 toneladas de carbono y se estimó un almacenamiento total de 8.288,55 toneladas de carbono. El estudio identificó una significativa remoción de contaminantes atmosféricos donde anualmente la vegetación del área remueve aproximadamente 109,18 kg de CO, 546,19 kg de NO<sub>2</sub>, 5.807,17 kg O<sub>3</sub>, 545,52 kg de SO<sub>2</sub>, 286,98 kg de PM2.5 y 2.063,68 kg de PM10, retirando estos contaminantes del aire. Esta función de purificación atmosférica reitera la contribución de los bosques en la mejora de la calidad del aire. Los resultados obtenidos evidencian la importancia de conservar los bosques secos tropicales no solo como sumideros de carbono, sino también como sistemas de múltiples servicios ecosistémicos. Los hallazgos obtenidos aportan información clave para diseñar medidas que fortalezcan la gestión ambiental en el contexto del cambio climático, especialmente en las áreas de influencia de la concesión, al demostrar la capacidad del BsT para capturar carbono y remover partículas contaminantes del aire. Futuros estudios podrían profundizar en la diversidad de especies y la eficiencia fotosintética como variables fundamentales en la mejora del potencial de captura de carbono.

**Palabras clave:** Cambio climático, contaminantes, vegetación en carreteras, i-tree canopy





# **ECOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

## Diversidad de macrohongos en función de la cobertura y tipo de sustrato en la Reserva Natural El Cedral, Huila

Oswaldo Gutiérrez Sterling<sup>\*1</sup>, Celia Marcela Camacho-Montealegre<sup>2</sup> & Angélica Arenas Rodriguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Surcolombiana

<sup>2</sup> Universidad de Ibagué

[\\*u20202192509@usco.edu.co](mailto:*u20202192509@usco.edu.co)

Los macrohongos representan un grupo biológico con alta diversidad y cumplen funciones ecológicas esenciales, participando principalmente en la descomposición y el ciclaje de nutrientes en los ecosistemas. El sur del departamento del Huila alberga ecosistemas de bosque húmedo tropical (bh-T) parte del corredor de transición Andino-Amazónico, que se caracteriza por su alta biodiversidad y clima cálido y húmedo. No obstante, aunque se han realizado algunos estudios sobre la diversidad de macrohongos en esta región de Colombia, no se ha profundizado suficientemente en su rol ecológico y funcional en estos ecosistemas. Esta falta de información, sumada con las presiones derivadas del cambio en el uso del suelo y las actividades humanas, pone en riesgo la conservación de estos ambientes tropicales y la estabilidad de sus procesos biológicos. Este estudio tuvo como objetivo identificar taxonómicamente los macrohongos presentes en dos relictos de bosque húmedo tropical, un agroecosistema y un sistema silvopastoril en la Reserva Natural El Cedral (Acevedo, Huila). Se realizaron cuatro muestreos (marzo-junio 2025), abarcando 20 transectos en los cuatro tipos de cobertura. En total se colectaron 427 especímenes, junto con sus registros fotográficos, georreferenciación y variables ambientales. Las muestras están siendo procesadas e identificadas en el Herbario SURCO y con la ayuda de especialistas. Los resultados preliminares muestran variaciones importantes en el número de especímenes, hábitos de crecimiento y sustratos asociados según la cobertura. Los relictos de bosque (1 y 2) presentaron mayor cantidad de especímenes (153 y 136, respectivamente), mientras que el agroecosistema y el sistema silvopastoril registraron cantidades menores (50 y 56, respectivamente). Los relictos de bosque se destacaron por su diversidad y estabilidad, mientras que los sistemas agrícolas y silvopastoriles funcionaron como hábitats para especies adaptadas. Esto resalta la importancia ecológica de los macrohongos en paisajes fragmentados y la necesidad de investigar su dinámica funcional para fortalecer estrategias de conservación.

**Palabras clave:** bosque húmedo, conservación, sistemas productivos, divulgación, variables ambientales



## El fuego altera la comunidad vegetal en sabanas de la Altillanura colombiana, pero los árboles no promueven el enrastrejamiento

Sergio Estrada-Villegas<sup>\*1</sup>, Diana María Cruz-Tejada<sup>2</sup>, Laura Ramos<sup>3</sup>, Anghy Gutiérrez-Rincón<sup>1</sup>, Yeferson Torres Martínez<sup>1</sup>, Luisa Segura Forigua<sup>1</sup>, Adriana Sánchez<sup>1</sup>, João Henrique F. Amaral<sup>1</sup> & Stijn Hantson<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Rosario, Colombia

<sup>2</sup> Universidad de Pisa, Italia

<sup>3</sup> Universidad de los Andes, Colombia

[\\*sergio.estradav@urosario.edu.co](mailto:sergio.estradav@urosario.edu.co)

El Llano es uno de los ecosistemas más importantes pero menos estudiados de Colombia. Aún se desconoce en detalle cómo el fuego regula la composición de las comunidades vegetales, y cómo los árboles inciden en el proceso de enrastrejamiento (encroachment) al facilitar el establecimiento de especies leñosas e impidiendo el de herbáceas y gramíneas. Creamos un experimento factorial de exclusión de fuego y enrastrejamiento en la Altillanura de Santa Rosalía (Vichada), conformado por 40 parcelas: 10 con quemas anuales, 10 controles, 10 con uno o más árboles (>5 cm DAP) y 10 sin árboles. Cuantificamos el cambio de la cobertura de gramíneas, herbáceas y leñosas después de la quema controlada, y el incremento de leñosas (enrastrejamiento) debajo de los árboles con respecto a áreas sin árboles. En total encontramos 14 especies de gramíneas, 34 de herbáceas y 26 de leñosas. *Trachypogon spicatus*, *Bulbostylis juncoidea* y *Palicourea rigida* fueron las especies con mayor cobertura para las tres formas de vida, respectivamente. Después de la primera quema, encontramos diferencias significativas tanto en la cobertura como en la ocurrencia de especies entre las parcelas de quema versus los controles. Al analizar solo las especies presentes antes y de después de la primera quema para excluir el efecto del reclutamiento de nuevas especies, también encontramos diferencias significativas en sus coberturas. Aunque la comunidad debajo de los árboles difiere significativamente de áreas sin árboles en la ausencia de fuego, la cobertura de especies leñosas no difiere entre los tratamientos. Por lo tanto, el fuego afecta la comunidad vegetal, pero la presencia de árboles no ha producido aún enrastrejamiento. Nuestro experimento determinará si cambios en el régimen de fuego y la facilitación que producen los árboles transforman las comunidades vegetales de la Altillanura, y dará pautas de manejo para mantener la biodiversidad de la sabana.

**Palabras clave:** Ecología de comunidades, Modelos lineales generalizados multivariados, pastizales, procrustes, quemas controladas



# Criterios de calidad de manejo del germoplasma de especies nativas del Amazonas para habilitar la restauración

Liced Indira Solano Hoyos <sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de Biología, Universidad del Cauca. Coordinadora de Viveros en Amazonia Emprende

[\\*indirasolano@amazoniaemprende.com](mailto:indirasolano@amazoniaemprende.com)

El éxito de los procesos de restauración ecológica en la Amazonía depende en gran medida del manejo adecuado del germoplasma forestal. El Centro de Semillas Nativas (CSN), creado en 2024 en Florencia, Caquetá es un proyecto compuesto por la Red de Árboles Semilleros (RAS), el laboratorio de semillas y la Red de Viveros de Especies Nativas. El CSN ha establecido requerimientos técnicos para la recolección, procesamiento y selección de semillas nativas con el objetivo de establecer criterios de calidad que aseguren la calidad genética, fisiológica y sanitaria del germoplasma forestal de especies nativas amazónicas. La Red de Árboles Semilleros se encarga de la identificación y georreferenciación de los individuos de las especies priorizadas para la restauración, el monitoreo periódico y la gestión de permisos de acceso que permiten la recolección, comercialización y movilización del material vegetal. En el laboratorio, el material vegetal ingresa acompañado de datos de colecta, lo que permite mantener un registro de la trazabilidad del material. Luego, el material se somete a un protocolo que incluye verificación de identidad, pureza, selección y cuantificación, pruebas de germinación y/o ensayos de conservación. Posteriormente, el germoplasma se establece en condiciones de vivero bajo un esquema de manejo agronómico con el objetivo de garantizar el desarrollo de plantas vigorosas y sanas. Las cuales se emplean para siembra en esquemas de restauración y/o para su mantenimiento en el banco de plántulas madre. Este proyecto promueve el uso sostenible de la biodiversidad nativa, brinda capacitaciones para los ganaderos en la producción y manejo de material vegetal trazable y contribuye al fortalecimiento de los procesos de restauración ecológica en la Amazonía mediante la implementación de un sistema técnico replicable que asegura la calidad del germoplasma forestal.

**Palabras clave:** Germoplasma, calidad, semillas nativas



## Dinámica poblacional y cambio climático: Variación en la supervivencia y crecimiento de frailejones de Sumapaz en un gradiente altitudinal

Camilo Márquez<sup>\*1,2</sup>, Iván Jiménez<sup>3</sup>, Carlos Vargas<sup>2</sup> & Adriana Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Rosario

<sup>2</sup>Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis,

<sup>3</sup> Missouri Botanical Garden

\* [camilomarquezm19@gmail.com](mailto:camilomarquezm19@gmail.com)

El cambio climático ha ocasionado cambios en la distribución de las especies de alta montaña. El aumento en la temperatura genera un desplazamiento hacia mayores altitudes de las condiciones ambientales óptimas para las especies. Sin embargo, la medida en la que la distribución de las especies sigue los cambios ambientales depende de dos parámetros: (i) la habilidad de la especie de persistir por fuera de su óptimo, en el límite inferior de su distribución, y (ii) la habilidad de colonizar nuevas áreas por encima del límite superior de su distribución. Esta investigación en curso, tiene como objetivo entender el efecto del cambio climático en las dinámicas poblacionales de las plantas de páramo, utilizando a los frailejones (*Espeletia*) del páramo de Sumapaz como modelo de estudio. Se pretende poner a prueba la hipótesis que plantea que las especies *Espeletia* persisten a bajas altitudes, a pesar de disminuir sus tasas de supervivencia, debido a que los adultos pueden soportar condiciones ambientales no óptimas. Por otro lado, se predice que la supervivencia de individuos pequeños aumenta con la altitud a una tasa mayor a la de los individuos adultos. De esta forma, se plantea que el límite altitudinal inferior de las especies de *Espeletia* supone una zona de deuda de extinción. Para probar esta hipótesis, se establecieron 40 parcelas de monitoreo elegidas a partir de un muestreo aleatorio estratificado, las cuales abarcan un gradiente altitudinal entre los 3.200 y 4.000 m.s.n.m. Las parcelas fueron establecidas entre mayo y agosto del 2025. En cada parcela, se marcaron individuos pertenecientes a diferentes categorías de tamaño (desde plántulas hasta adultos con tallos > 2m), de los cuales se estimarán sus tasas anuales de crecimiento y supervivencia. Este trabajo pretende establecer un esquema de monitoreo de las poblaciones de frailejones del Páramo de Sumapaz bajo escenarios de cambio climático.

**Palabras clave:** *Espeletia*, demografía de plantas, tasa de supervivencia y crecimiento, escalada a la extinción, ecología de poblaciones



# Eficiencia Regenerativa del matorral subxerofítico en el Parque Natural Regional Esperanza del Mayo (PNREM), valle del Patía (Mercaderes, Cauca)

Xaira María Mora Meza \*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ecóloga FUP y Guía de turismo Sena

[vivenciamorar@gmail.com](mailto:vivenciamorar@gmail.com)

En el Parque Natural Regional Esperanza de Mayo (PNREM) se ha logrado la conservación de 161 ha por más de 20 años. Esta área protege la flora y fauna endémicas del matorral subxerofítico del valle del Patía, una formación vegetal sometida a condiciones ambientales extremas, durante el año bimodal las sequias son fuertes y la lluvia es escasa en todo el año. El objetivo del presente estudio es mostrar el resultado favorable obtenido sobre el área de conservación del PNREM mediante el mecanismo de regeneración natural sin intervención antropogénica, permitiendo mantener los recursos genéticos originales de la formación subxerofítica del Patía. El análisis de la regeneración se documentó con mapas digitales en ArcGIS Pro. Paralelamente, se implementó la conservación participativa en la zona amortiguadora, fundamentado en el vínculo histórico de confianza con la comunidad, mediante capacitaciones ambientales, el uso de ejemplos de vida cotidiana y el diálogo sobre el impacto antropogénico, fomentando: conciencia y gobernanza ambiental local. A pesar de la alta radiación solar que se presenta a diario en la cuenca del Patía (ubicada a 600 m.s.n.m.), se ha observado que los cambios en los patrones climáticos en una temporada comparativa de 20 años, han favorecido la estabilidad del flujo dinámico de nutrientes para la vida, logrando la salvaguardar la vida en una zona específica, esto se refleja en una pluviosidad que se mantiene constante, influyendo positivamente en la regeneración natural. El área se ha consolidado como una franja demostrativa que compila generaciones de vida silvestre y asegura los servicios ecosistémicos para la estabilidad ecológica. (la vida silvestre es reportada por la comunidad aledaña). El éxito del PNREM demuestra que la regeneración natural es un modelo de conservación y está directamente ligada al cambio climático, teniendo en cuenta que, en el subxerofítico, se encuentra beneficiado con la permanencia de la lluvia en la zona. El proyecto consolida un verdadero sistema socio-ecológico donde la comunidad se convierte en agente activo de la protección de su territorio, esto esta logrado por la intervención familiar de forma constante.

**Palabras clave:** conservación, endémicas, matorral, extremas, regeneración natural



# Reconstruir lo intangible: Relictos de Bosque Seco Tropical del Valle Geográfico del Río Cauca y su conservación desde el Jardín Botánico de Cali

Camilo José Londoño Andrade\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jardín Botánico de Cali- FZC

[camilo.londono@fzc.com.co](mailto:camilo.londono@fzc.com.co)

Los Bosques Secos tropicales han experimentado una drástica transformación a nivel de paisaje, debido al cambio en el uso del suelo a nivel global. El Valle Geográfico del Río Cauca (VGRC) no ha sido ajena a esta transformación, en los últimos 130 años el 93% de sus 421.000 ha sido ocupadas por sistemas agrícolas, ganaderos, urbanos e industriales, lo que ha reducido la cobertura original de bosque a apenas un 2%. En este contexto, los relictos de bosque que aún persisten se convierten en refugios críticos de biodiversidad y merecen prioridad dentro de los programas de conservación e investigación nacional. Estudios realizados en el VGRC datan 950 especies aproximadas de plantas vasculares en 38 remanentes boscosos, revelando una flora rica pero altamente fragmentada. A partir de estos datos, se estima que la flora total del VGRC alcanza aproximadamente 2.000 especies. Estos estudios no solo documentan la biodiversidad remanente, sino que ofrece una hipótesis de la composición florística precolombina del BsT, con base en fuentes históricas, paleoecológicas y testimonios locales. Ante esta realidad, el Jardín Botánico de Cali (JBC) ha implementado una estrategia de conservación integral para los relictos de bosque seco a través de procesos de restauración socio ecológica, articulando acciones *in situ* y *ex situ*, respaldadas por investigación, horticultura y educación. El JBC trabaja actualmente con grupos botánicos prioritarios como orquídeas amenazadas, árboles endémicos en peligro y especies del género *Urceolina*. A parir de esto el JBC ha logrado desarrollar herramientas útiles para el manejo del territorio estableciendo modelos de conservación integral que aporten al desarrollo ambiental, social y económico de la región, tales como la implementación del corredor Yaguarundi en la zona central del VGRC, dos programas de conservación de flora amenazada, así como el establecimiento de colecciones vivas en el jardín botánico para la educación ambiental

**Palabras clave:** Gestión integrada del territorio, Restauración socio ecológica, conservación de la biodiversidad, Especies amenazadas, Jardines botánicos



## Diversidad y patrones de ocurrencia del género *Vanilla* en naidizales intervenidos en la cuenca del río Valle (Bahía Solano, Chocó)

Camilo Rojas Álvarez\*, Flavio H. Moreno & Ligia E. Urrego

\*carojasal@unal.edu.co

*Vanilla* es uno de los géneros más basales de orquídeas, con distribución pantropical con cerca de 100 especies descritas. Se consideran lianas nómadas, adaptadas a dispersarse y explorar hábitats con luz y nutrientes necesarios para producir descendencia. Colombia, como parte del centro de diversificación del género, reporta 27 especies. Pese a su relevancia ecológica y económica, se sabe poco sobre la distribución, adaptaciones y en general, la historia de vida, lo que dificulta la implementación de programas de conservación. En Bahía Solano (Chocó), extensos bosques pantanosos inundados dominados por *Euterpe oleracea*, presentan alta abundancia de vainilla silvestre e históricamente fueron usados por las comunidades en el pacífico chocoano para el cultivo de arroz. Estos ecosistemas presentan hoy un mosaico de coberturas sucesionales donde se distribuyen diversas especies del género. El objetivo principal de la investigación fue identificar las especies de *Vanilla* y analizar sus patrones de ocurrencia en relación con variables estructurales, florísticas, edáficas y lumínicas en naidizales con distinto grado de intervención en la cuenca del río Valle, en Bahía Solano (Chocó). Se obtuvieron datos de ocurrencia de especies de vainilla y mediciones estructurales, de composición, edáficas y lumínicas del entorno de estas en parcelas circulares de 13 m de radio. Las vainillas fueron identificadas por métodos moleculares mediante las secuencias rRNA-ITS y matK. Mediante un modelo de redundancia (RDA) se estableció la relación entre la composición de especies de vainilla y las variables de sitio, además se calcularon los índices de Shannon–Wiener (HV), Simpson y el IVI para el componente arbóreo. Se identificaron las especies *V.planifolia*, *V.odorata*, *V.rivasii* y *V.cribbiana*, que ocurren en estos ecosistemas, los forofito más frecuentes fueron *E.oleraea*, *Cespedesia spathulata* y *Sympodia globulifera*. El modelo de redundancia, que incluyó cinco variables, explicó el 70% de la variación en la composición de especies de *Vanilla*, siendo la cobertura de dosel y el número de tallos de *E. oleraea* por individuo las variables más influyentes. Estas variables estructurales se relacionan con el estadio sucesional de las coberturas dentro de los naidizales, modulando la ocurrencia de las diferentes especies del género a lo largo de este gradiente. A la fecha la investigación está en curso.



## **Ecología reproductiva de la granadilla de monte (*Passiflora gustaviana*), especie endémica de los bosques andinos de Cundinamarca**

Luisa Fernanda Garzón Hernández <sup>\*1</sup>, María Argenis Bonilla Gómez<sup>\*1</sup> & Nelly Rodríguez Erazo<sup>\*1</sup>

<sup>\*</sup>[lugarzonh@unal.edu.co](mailto:lugarzonh@unal.edu.co), [mabonillag@unal.edu.co](mailto:mabonillag@unal.edu.co), [nrodrigueze@unal.edu.co](mailto:nrodrigueze@unal.edu.co)

*Passiflora gustaviana*, descrita en 2017 como especie nueva, es endémica de Albán, Silvania, Supatá y Pacho (Cundinamarca). Sus poblaciones son reducidas y crece en bordes de bosques riparios. Sus frutos son comestibles y de alimento para la fauna. Actualmente, se desconocen aspectos de la reproducción sexual de la especie. El objetivo de esta investigación fue establecer la estrategia de reproducción sexual y la fenología reproductiva de *P. gustaviana* en el municipio de Supatá. Mediante el monitoreo (mayo 2024-mayo 2025) de 20 ramas de plantas silvestres, marcadas en tres sitios, se obtuvieron datos de la fenología reproductiva, producción de néctar, comportamiento de visitantes florales y del sistema reproductivo, mediante un ensayo de polinización (ramas=27, flores=57). Los resultados mostraron que la formación de botones dura 32 días y la floración 25 días en promedio, durante la época seca (enero y febrero), con floración del 55% de las ramas marcadas. La antesis inició desde las 11:00 PM con una duración de 18 horas, presentando una secreción continua de néctar, volumen de 32,81 µL en promedio, concentración de 31,8 %, sin variación significativa durante el día ( $0,22 > p = 0,001$ ) y un incremento de 10,77 µL cada tres horas ( $n=25$ ;  $r^2=0,42$ ;  $p < 0,001$ ). Las abejas (Apidae) del género *Epicharis* sp., son las principales polinizadoras, presentando la mayor abundancia (61% del total de visitas) y deposición de polen en los estigmas en el total de sus visitas. El sistema reproductivo de *P. gustaviana* es parcialmente autoincompatible, sin formación de frutos por autopolinización, únicamente por polinización natural ( $N=15$ ; 40 % de frutos formados), lo que indica el papel fundamental de los polinizadores para su formación. La secreción continua del néctar sugiere su disponibilidad prolongada, este patrón de secreción puede extender el periodo de cada visita y promover una mayor oportunidad para el éxito reproductivo.

**Palabras clave:** polinización cruzada, fenología, autoincompatibilidad, abejas nativas, *Epicharis*



## Demostración de la regeneración natural en el Bosque Húmedo Montano (BHM) en la vereda la Josefina en el municipio de Pasto, Nariño

Xaira María Mora Meza <sup>\*</sup>

<sup>1</sup> Ecóloga FUP y Guía de turismo Sena

[vivenciamorar@gmail.com](mailto:vivenciamorar@gmail.com)

La Reserva MORAR de la sociedad civil, con 60 ha, gestionada por la familia Mora Mesa Benavides, protege hace 40 años el último reíto de bosque natural de Roble (*Quercus humboldtii*) en el municipio de Pasto. Este esfuerzo de conservación busca funcionar como una barrera de contención contra el proceso de desertificación que avanza desde el Patía por la cuenca del río Guáitara. Presentar la experiencia de regeneración natural en Reserva MORAR, destacando la recuperación de servicios ecosistémicos particularmente el recurso hídrico y su consolidación como un “aula viva” para la educación ambiental y la sustentabilidad. El proceso de regeneración del ecosistema fue documentado mediante análisis cartográfico en ArcGIS Pro. Paralelamente, se desarrollan prácticas socioambientales y lúdico-pedagógicas, que enseña a niños y al público general cómo se puede vivir en comunión con la naturaleza, manteniendo una zona de vida de forma ecológica y económica. Tras cuatro décadas de protección y regeneración natural, el resultado más notorio es el afloramiento de agua en siete nuevos nacimientos y la conformación de un humedal con características de sotobosque. Este resurgimiento hídrico, junto a la evidente proliferación de vida silvestre, demuestra una recuperación exitosa del ecosistema. Los resultados validan la efectividad de la conservación a largo plazo, gestionada desde la sociedad civil como herramienta para restaurar servicios ecosistémicos vitales. La Reserva MORAR no solo constituye un caso exitoso de protección del amenazado bosque de roble, sino que su regeneración hídrica la posiciona como un freno efectivo contra la desertificación regional. La experiencia demuestra el gran potencial de las reservas familiares para restaurar ecosistemas, asegurar la provisión de agua y generar espacios de aprendizaje comunitario.

**Palabras clave:** Reserva de la Sociedad Civil, roble, desertificación, servicios ecosistémicos, aula viva



# Evaluación regional del riesgo de extinción en especies de orquídeas del Bosque Seco Tropical del Valle del Cauca, Colombia

Juan Sebastián Moreno<sup>\*1</sup>, Alejandro Zuluaga Tróchez<sup>2</sup> & Camilo Londoño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jardín Botánico de Cali – Fundación Zoológica de Cali, Cali, Colombia

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali, Colombia

[\\*semoreno113@gmail.com](mailto:semoreno113@gmail.com)

El Bosque Seco Tropical (BsT) del Valle del Cauca se encuentra entre los ecosistemas más amenazados de Colombia, y alberga una notable diversidad de orquídeas, muchas de ellas endémicas y sin categorización regional de riesgo. En este estudio se presenta una evaluación regional del riesgo de extinción de orquídeas en el BST del departamento, siguiendo el Criterio B de la Lista Roja de la UICN. Se recopilaron 413 registros georreferenciados de 49 especies pertenecientes a 33 géneros, a partir de colecciones herbariales, literatura científica y plataformas de ciencia ciudadana. Se calcularon el Área de Ocupación (AOO) y la Extensión de Presencia (EOO) mediante el paquete R *ConR*. Para superar la limitación de *ConR* en la evaluación del subcriterio B1b/2b(iii), se desarrolló un Índice Combinado de Fragmentación y Distribución (ICF), que integra métricas espaciales como el tamaño y número de parches, distancia media entre fragmentos, AOO y EOO. Los resultados muestran que el 81% de las especies evaluadas cumplen los criterios para ser clasificadas como En Peligro Crítico. La mayor riqueza se concentró entre los 900 y 1300 m.s.n.m., y se identificaron localidades como la Hacienda El Medio (Zarzal) como potenciales microrefugios. El uso del ICF permitió identificar especies con alta fragmentación, afinando la categorización del riesgo. Este estudio aporta herramientas cuantitativas para fortalecer los procesos de conservación y restauración ecológica en ecosistemas secos altamente fragmentados.

**Palabras clave:** orquídeas amenazadas, índice de fragmentación, conservación regional, evaluación UICN, remanentes forestales



# Ecos urbanos: Reconocimiento y valoración de la Zarigüeya Orejiblanca Andina (*Didelphis pernigra*) (Allen, 1900) en el borde norte de Bogotá.

Karen Gissell Rodríguez Goyeneche \*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Licenciada en Biología, Universidad Pedagógica Nacional

<sup>2</sup> Zarigüeya Orejiblanca proyecto de conservación y educación ambiental.

\*[karenrodriguez.bio@gmail.com](mailto:karenrodriguez.bio@gmail.com)

La transformación del paisaje asociada a la urbanización ha generado profundos impactos, y los Andes colombianos no son la excepción, dando lugar a una estructura ecológica fragmentada que compromete la permanencia de especies silvestres en entornos periurbanos. Entre ellas está *Didelphis pernigra*, marsupial nativo de hábitos generalistas que, pese a su capacidad adaptativa, enfrenta amenazas crecientes como el atropellamiento vehicular, la pérdida de cobertura vegetal, la competencia con fauna doméstica y la estigmatización social derivada de imaginarios negativos. Este estudio pretende analizar los factores ecológicos y socioculturales que inciden en la permanencia de *D.pernigra* en el norte de Bogotá, y proponer estrategias de conservación urbana desde un enfoque territorialmente situado. La investigación se desarrolló entre 2022 y 2024 en la vereda La Lomita (Suba) y se estructuró en fases desarrolladas de manera paralela. La primera correspondió al monitoreo ecológico mediante nueve cámaras trampa instaladas entre marzo y noviembre de 2024, que permitieron identificar patrones de actividad, desplazamiento y uso del hábitat de la especie. La segunda consistió en un análisis multiescalar de la problemática socioecológica, en el que se establecieron criterios territoriales que afectan su permanencia, relacionados con causas históricas, transformaciones estructurales del paisaje y presiones derivadas de la actividad antrópica, integrando además 13 registros de atropellamiento. La tercera fase comprendió el diseño e implementación de acciones educativas, comunitarias e interinstitucionales orientadas al reconocimiento, la valoración y la protección de la especie en entornos urbanos. Los resultados obtenidos evidencian una respuesta adaptativa espaciotemporal por parte de *D.pernigra*, caracterizada por el uso funcional de relictos vegetales, setos y estructuras verticales como corredores de movilidad en un paisaje altamente fragmentado. La información generada por las nueve cámaras trampa permitió delimitar zonas clave de tránsito, alimentación y refugio, y al ser cruzada con los 13 registros de atropellamiento, reveló puntos críticos de conflicto entre la infraestructura urbana y el desplazamiento de la especie. Estos hallazgos, complementados por el análisis multiescalar, ratifican que la permanencia de la *D.pernigra* está condicionada no solo por factores ecológicos, sino también por dinámicas históricas, patrones de ocupación del territorio y percepciones sociales negativas que inciden en su conservación. Más allá del diagnóstico ecológico, el estudio subraya la necesidad de integrar enfoques ecológicos, educativos, culturales y políticos en los procesos de conservación urbana. En ese sentido, se propone un modelo de conservación territorialmente situado, que articula ciencia ciudadana, educación ambiental crítica y participación comunitaria como estrategias para promover la corresponsabilidad en la protección de la biodiversidad local. En este marco, *D. pernigra* se reconoce no solo como una especie funcional con alto valor ecológico, sino también como un bioindicador sensible del estado de salud ecosistémica en contextos urbanos altamente intervenidos.

**Palabras clave:** Ecología urbana, fragmentación del hábitat, conectividad ecológica, socioecología, conservación situada



## Influencia de variables ambientales multiescala sobre la diversidad funcional de musgos en el río Garagoa

Daniela Alejandra Becerra Infante<sup>\*1,2</sup>, Camilo Andrés Roa Fuentes<sup>2</sup> & Mónica Bibiana Berdugo Moreno<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Maestría en ciencias Biológicas; Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

<sup>2</sup>Grupo de investigación Manejo Integrado de Ecosistemas y Biodiversidad XIUÂ, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

<sup>3</sup>Ecología de plantas y geobotánica, Departamento de Biología, Universidad de Marburgo.

[\\*daniela.becerra@uptc.edu.co](mailto:daniela.becerra@uptc.edu.co)

Los musgos son organismos clave en los sistemas lóticos, donde desempeñan funciones importantes; sin embargo, en ríos andinos su ecología es poco estudiada. El estudio de la diversidad funcional permite comprender las interacciones entre el ambiente y los organismos, por ello, este trabajo pretende evaluar la influencia de variables ambientales de tres escalas espaciales sobre la diversidad funcional de musgos reófilos en la cuenca del río Garagoa. Establecimos 40 transectos de 5 m, en los que colectamos las especies presentes y registramos variables fisicoquímicas del agua, medidas morfométricas del canal y el índice QBR-And. A escala de paisaje, se generaron dos buffers de 100 m y de 1 km para cada transecto, con los que calculamos la proporción de usos del suelo. Determinamos las especies taxonómicamente y evaluamos 10 rasgos funcionales (longitud de hojas y tallo, forma de crecimiento, forma de vida, presencia de células alares, borde, lamelas, papillas, costa, cordón central y tipo de margen). Calculamos los índices Fric, Fdiv y RaoQ y analizamos su relación con las variables explicativas utilizando GLM. Registramos 57 especies de musgos y evidenciamos que la riqueza funcional está influenciada por la alcalinidad y los fosfatos de forma positiva y por la proporción de áreas agrícolas del buffer de 100 m de forma negativa. La divergencia es influenciada positivamente por la proporción de áreas abiertas y negativamente por la presencia de vegetación herbácea y arbustiva, variables del buffer de 1 km. Los valores de nitratos y oxígeno disuelto tienen un efecto positivo sobre la diversidad funcional según RaoQ, la proporción de áreas de extracción minera y escombreras del buffer de 1 km, afectan de forma negativa. Estos resultados sugieren que los musgos reófilos responden a cambios que ocurren a distintas escalas espaciales, lo que resalta la importancia de considerarlas en el estudio de su ecología.

**Palabras clave:** Bryophyta, musgos reófilos, rasgos funcionales, sistemas lóticos andinos



# Distribución potencial e interacciones ecológicas potenciales de ranas bromeliógenas y bromelias hospederas en el trópico húmedo americano

Valerie Díaz \*<sup>1</sup> & Roger Guevara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Programa de Biología.

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, A. C. Red de Biología Evolutiva, Xalapa, Veracruz, México.

[\\*valdc1803@gmail.com](mailto:valdc1803@gmail.com)

Por su arquitectura y estructura arrosetada, algunas bromelias albergan fitotelmas (pequeños charcos) que, además de agua, pueden contener detritos orgánicos, por lo que estos microhabitats, en ecosistemas tropicales lluviosos, ofrecen refugio y sitios de reproducción para múltiples organismos, incluidos diversos anuros. Algunas especies de ranas han desarrollado estrategias reproductivas especializadas en estos microambientes y se les identifica como ranas bromeliógenas, cuya parte de su desarrollo se da dentro de las fitotelmas de las bromelias, por lo que se puede deducir que existe una estrecha interacción de dependencia entre estas. A partir de la importancia ecológica de las bromelias como hospedadoras de ranas bromeliógenas, este proyecto se propone estudiar, a escala del trópico húmedo americano, el ensamble de anuros bromeliógenos que dependen de ellas. Se busca identificar áreas de co-ocurrencia potencial y explorar las posibles interacciones ecológicas que podrían estar estructurando estas asociaciones. Para ello, se emplean modelos de distribución potencial de ranas que presentan especialización reproductiva en bromelias, tales como *Crossodactylodes izecksohni*, junto con registros espaciales de especies de bromelias documentadas como hospedadoras. Posteriormente, se analizarán los patrones de traslape geográfico y se construirán redes bipartitas potenciales para evaluar el grado de especialización y modularidad dentro del sistema. Los resultados preliminares identifican zonas de solapamiento geográfico —como en la Mata Atlántica— que sugieren alta probabilidad de interacción entre ranas bromeliógenas y bromelias. Este trabajo busca aportar herramientas para el análisis de interacciones ecológicas en sistemas poco documentados y orientar la asignación eficiente de recursos de investigación. Estos hallazgos son aplicables para la gestión de hábitats y la priorización de áreas de restauración y conservación, al señalar áreas donde la preservación de estas interacciones puede tener un efecto significativo en la protección de la biodiversidad.

**Palabras clave:** Modelamiento, distribución potencial, redes ecológicas



## **Conservación ex situ y aporte a la recuperación del Cocodrilo del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) desde Piscilago, Colombia**

Sandra Lucia Sarmiento Patiño\*<sup>1</sup> & David Mauricio Ossa Restrepo\*<sup>2</sup>

\*Jefe de Conservación; Parque Acuático y de Conservación Piscilago

<sup>2</sup>Gestor de Conservación e Investigación; Parque Acuático y de Conservación Piscilago

\*[sandsarp@colsubsidio.com](mailto:sandsarp@colsubsidio.com), [david.ossa@colsubsidio.com](mailto:david.ossa@colsubsidio.com)

El cocodrilo del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) es una de las especies de cocodrílidos más amenazadas del mundo (CR – IUCN), con una población estimada <250 adultos, restringida a la cuenca del Orinoco colombo-venezolano. Entre sus principales amenazas destacan la cacería histórica, la pérdida y fragmentación de hábitat, el cambio climático y la presión antrópica en riberas. Desde 2002, el Parque Acuático y de Conservación Piscilago, en Nilo (Cundinamarca) participa en el Programa Nacional para su Conservación (PROCAIMAN), en coordinación con la Universidad Nacional de Colombia, mediante reproducción ex situ con parejas genéticamente viables, incubación artificial y manejo de neonatos. A 2025 se registran 22 nidadas con 683 huevos, de los cuales 365 fueron incubados en la Estación Roberto Franco en Villavicencio (Meta), obteniendo 144 crías viables (41 % de éxito, superior al observado en nidadas silvestres). Ejemplares de Piscilago han sido liberados para reforzamiento poblacional in situ en 2015 (n=6), 2018 (n=4), 2023 (n=3) y 2024 (n=3). Las instalaciones incluyen dos hábitats con zonas de nidificación, un recinto subacuático educativo, tanques de crianza, centro de salud animal, bioterio para producción de su alimento y equipos especializados para manejo y monitoreo. En 2024 y 2025, Piscilago realizó dos cursos internacionales de biotecnología reproductiva de fauna silvestre, donde se realizaron colectas y análisis de viabilidad espermática a uno de los machos reproductores, fortaleciendo las estrategias de manejo de la especie. El componente educativo abarca charlas semanales (≈200 asistentes), recorridos guiados y eventos técnicos, además de piezas de divulgación en medios digitales. En investigación, se apoyan tesis y estudios sobre genética, fisiología y ecología. Piscilago garantiza el bienestar animal conforme a normativa nacional e internacional y mantiene una población reproductiva de 10 individuos, contribuyendo a la conservación, educación y recuperación *in situ* de la especie en Colombia.

**Palabras clave:** *Crocodylus intermedius*, reproducción ex situ, educación ambiental, PROCAIMAN



## Reintroducir especies amenazadas es fácil, decían: retos y logros detrás de la conservación de la rana venenosa de Lehmann (*Oophaga lehmanni*)

Mónica Andrea Gómez-Díaz <sup>\*1,2</sup> & Carlos Andrés Galvis Rizo <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fundación Zoológica de Cali, Carrera 2a Oeste Calle 14 esquina, Cali, Colombia.

<sup>2</sup> Grupo de Investigación en Ecología Animal, Departamento de Biología, Universidad del Valle, Calle 13 No. 100-00, Cali, Colombia.

[\\*gomezdiazmonicaandrea@gmail.com](mailto:gomezdiazmonicaandrea@gmail.com)

*Oophaga lehmanni*, especie endémica del Valle del Cauca, Colombia, ha experimentado extinciones locales como resultado del tráfico ilegal y la pérdida de hábitat. Con menos de diez poblaciones confirmadas y una diversidad genética reducida, su estado de conservación ha sido clasificado como “En Peligro Crítico” por la UICN. En respuesta, se formuló e implementó un plan de reintroducción basado en las directrices UICN/SSC (2013, 2021), con el objetivo de restablecer poblaciones viables dentro de su rango histórico. Entre 2022 y 2025 se llevaron a cabo eventos piloto de reintroducción en dos localidades, con la liberación de aproximadamente 150 individuos criados en marco del programa de reproducción de la Fundación Zoológica de Cali, a partir de parentales decomisados del tráfico ilegal. Las liberaciones se realizaron de forma gradual, utilizando recintos de acoplamiento instalados en hábitats naturales, variables en tamaño y duración. El marcaje de los individuos se efectuó mediante foto-identificación, priorizando métodos no invasivos, y el monitoreo de presencia/ausencia se ha realizado mediante recorridos de libre movilización y grabaciones pasivas. Los resultados indican que > 90 % de los individuos sobreviven a la etapa de acoplamiento, mostrando comportamientos activos de forrajeo. Uno de los principales desafíos ha sido la efectividad del monitoreo post-liberación, ya que las recapturas muestran una tendencia decreciente del 45 % en la primera semana, al 15 % en la tercera, y alcanzando el 0 % hacia la sexta semana. Se ha registrado la permanencia de un individuo en la misma zona durante tres meses, y se documentó por primera vez un depredador natural para esta especie. Actualmente, se están promoviendo pruebas con transmisores y la exploración de ADN ambiental como herramientas complementarias. Este caso demuestra que la reintroducción de especies amenazadas es un proceso complejo que requiere ciencia rigurosa, compromiso institucional y voluntad social.

**Palabras clave:** Conservación, biodiversidad, Traslaciones, Especies amenazadas



# La urbanización, la conectividad y la oferta floral influencian la conservación de comunidades abejas nativas en Bogotá

Carolina Isaza<sup>\*</sup> & Valery Delgado<sup>†</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecología, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada.

[\\*carolina.isaza@unimilitar.edu.co](mailto:carolina.isaza@unimilitar.edu.co)

La urbanización ha reducido la abundancia y función de las especies de abejas en las ciudades, debido a que ocasiona un cambio de uso de suelo y del hábitat, una mayor fragmentación y perturbaciones y disminuye la disponibilidad de alimento y sitios de anidación para las especies. Se ha hipotetizado que la urbanización, la disponibilidad de recursos florales y la conectividad de las áreas verdes son características clave del hábitat urbano para mantener la riqueza y abundancia de abejas nativas. Por esto, el objetivo del trabajo fue identificar cómo el grado de urbanización, la conectividad y la cantidad de recursos florales arbóreos, afectan la estructura de la comunidad de abejas nativas en áreas urbanas de la ciudad de Bogotá, empleando como modelo biológico a la especie arbórea *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth (Bignoniaceae). Para ello, se evaluó el porcentaje de superficies no permeables y el grado de conectividad y la oferta floral de *T. stans* en diez zonas verdes de Bogotá. Las abejas se muestrearon por tres meses en tres transectos por área usando colecta manual y pan-traps. Un total de 125 individuos y cinco especies de abejas fueron muestreadas. La urbanización a 500 m mostró tener relación negativa con la riqueza y abundancia de abejas nativas. Los modelos muestran que, a mayor conectividad, mayor abundancia y riqueza de abejas a 500 y 1000 m. En cuanto a la oferta floral, se obtuvo una relación positiva con la abundancia de abejas, pero no con la riqueza. Estos resultados muestran que en Bogotá es importante establecer áreas verdes y conectadas con oferta floral adecuada de especies vegetales, con el fin de mantener comunidades saludables de abejas nativas, mediante estrategias de planeación urbana sostenible. Producto del proyecto INV-CIAS-4113 financiado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granada - Vigencia 2025.

**Palabra clave:** ecología urbana, abejas andinas, *Tecoma stans*, Apidae, polinización.



# **Uso, preferencia de microhábitats y comportamientos subsociales de *Latrodectus garbae* Rueda & Realpe (Araneae: Theridiidae) en el valle del alto Magdalena Huila-Colombia**

Sergio Augusto Salazar Ipuz\*<sup>1</sup> & Carolina López Castañeda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Surcolombiana

[\\*u20182173061@usco.edu.co](mailto:*u20182173061@usco.edu.co)

*Latrodectus garbae* Rueda & Realpe, 2021 es una viuda de espalda roja, venenosa, recientemente descrita para la ciencia con localidad tipo del “Desierto de la Tatacoa”. Tras el hallazgo de una nueva población en zonas abiertas del bosque seco tropical en el área rural de Palermo, Huila, se evaluó la preferencia de su microhábitat a partir de variables ambientales. Actualmente, esta localidad se considera la más meridional para la especie. Para ello, se monitoreó la población a través de técnicas de observación directa y búsqueda activa durante un periodo de 30 semanas. En cada red hallada, se midió temperatura ambiental, humedad relativa, altura (individuo-suelo), número de individuos y los elementos asociados al sustrato donde se encontraban ancladas las redes, así como la ausencia o presencia de vegetación. En total, se registraron 275 redes y 261 individuos. El 66.5% de las redes se encontraban asociadas a un componente vegetal, donde la temperatura resultó menor y la humedad relativa ligeramente mayor, en contraste con las redes asociadas a lugares sin vegetación representados por el 33.45%. Por otra parte, los individuos encontrados en la vegetación fueron registrados a una mayor altura promedio. Estos datos sugieren que la vegetación ofrece condiciones micro climáticas favorables para la presencia de la especie. Se evidenció que *L.garbae* prefería modificar los sustratos herbáceos para generar coberturas protectoras creando lugares similares a pequeñas oquedades para la construcción de sus redes. Adicionalmente, se reportaron por primera vez para la especie posibles comportamientos de cuidado parental en machos y eventos de parasitismo en ovisacos. El hallazgo de esta población amplia su rango de distribución y aporta datos importantes sobre la historia natural de *L.garbae* en ambientes altamente antropizados.

**Palabras clave:** viuda espalda roja, dinámica poblacional, cuidado parental, aracnología



## Diversidad y rol ecológico de arañas en el fragmento BsT del Jardín Botánico de Neiva: Conservación en tres coberturas

Jeniffer Mendoza-Moreno<sup>\*1,2</sup>, Katherinne Trujillo-Garzón<sup>1</sup>, Mijael Brand-Prada & Julio César González-Gómez <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Pedagogía y Biodiversidad, Universidad Surcolombiana

<sup>2</sup>Grupo de Investigación Biología y Ecología Animal, Centro de Investigaciones Biológicas y Culturales, Corporación Huilur, Huila, Colombia.

[\\*jeniffermendozamorneo@gmail.com](mailto:jeniffermendozamorneo@gmail.com)

El orden Araneae es el segundo grupo más diverso de la clase Arachnida y destaca por su capacidad de habitar distintos ambientes. A pesar de su importancia ecológica, el conocimiento sobre la araneofauna en el Bosque Seco Tropical (BST) en Colombia sigue siendo limitado. Esta investigación tuvo como objetivo caracterizar la diversidad de arañas en tres coberturas vegetales del Parque Jardín Botánico de Neiva, un remanente de BST. Se realizaron 12 muestreos utilizando captura manual y trampas de rampa en bosque de galería (B), matorral (M) y rastrojo (R). El material fue recolectado con apoyo de aspirador bucal, pinzas y pinceles. El análisis de los datos, mediante iNEXT, reveló alta efectividad de muestreo en las tres coberturas (B: 83%, M:73% y R:65%). Se recolectaron 1.000 ejemplares, distribuidos en 116 morfoespecies y 22 familias, lo que representa el 32% de las familias registradas en Colombia. Las familias fueron agrupadas en dos gremios funcionales principales: tejedoras y cazadoras. El bosque de galería presentó la mayor diversidad de arañas, seguido de rastrojo y matorral, posiblemente influenciado por el mejor estado de conservación y la complejidad estructural del bosque, que facilita la disponibilidad de alimento y sitios para la construcción de telas. Aunque matorral y rastrojo han sido alterados por incendios, albergan un mayor número de especies dominantes, lo que refleja distintas etapas de sucesión ecológica. Estos resultados indican que incluso los fragmentos alterados de BST conservan una araneofauna representativa y diversa, con especies adaptadas a distintos hábitats. La presencia de morfoespecies y familias únicas en cada cobertura subraya la importancia de conservar la diversidad de arañas a lo largo de todas las fases de sucesiones del ecosistema, y reafirma su valor como indicadores ecológicos clave.

**Palabras clave:** estados de sucesión, gremios ecológicos, especies dominantes



# **Estudio del conocimiento en comunidades locales sobre ecología trófica y conservación de ictiofauna nativa, presente en la represa de Betania**

Brayan Danobis Medina Aldana<sup>\*1</sup> & Gloria Clemencia Amaya Castaño<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Manizales, Colombia

[\\*bthama2010@gmail.com](mailto:bthama2010@gmail.com)

Históricamente, la pesca desempeña un papel fundamental en la economía de muchas regiones del mundo, proporcionando ingresos y sustento alimentario a numerosas personas. Sin embargo, esta actividad ha estado en conflicto con la conservación de las especies ícticas debido al escaso conocimiento que los pescadores tienen sobre la diversidad de especies y su estado de conservación. Para abordar esta problemática, se culminó durante el primer semestre del 2025 un estudio sobre el conocimiento que los pescadores de la Represa de Betania tenían acerca de la ecología trófica de las especies ícticas nativas. El objetivo es contribuir a la conservación de la diversidad biológica y garantizar la sostenibilidad del recurso íctico. La investigación se enmarcó en un paradigma constructivista y adoptó un enfoque cualitativo, combinando el uso del indicador de diversidad Shannon-Weaver con métodos cualitativos como entrevistas y etnografía. Como resultado, en base a las 7 entrevistas realizadas se reconocieron 19 especies presentes en la represa de Betania, correspondiente a 15 especies nativas y 4 especies introducidas; de las especies nativas 1 se encuentra en estado vulnerable para la IUCN. El indicador de diversidad Shannon arrojó un valor de 1.3, indicando que hay cierta fragmentación en la diversidad de la ictiofauna, consecuente de la introducción de especies exóticas y factores antropogénicos en el ecosistema. En conclusión, las narrativas de los pescadores no solo validan el resultado de un valor bajo de biodiversidad como indicador de afectación, sino que también proporcionan una ventana hacia la complejidad sociocultural que subyace a la interacción entre el ecosistema y las comunidades humanas.

**Palabras clave:** ictiofauna, conservación, sustentabilidad, conocimiento local, redes tróficas



## Monitoreo del comportamiento de forrajeo del piquero de Nazca (*Sula granti*) en el Santuario de Fauna y Flora Malpelo

Alejandro Perlaza Gamboa<sup>\*1,3</sup>, Alan Giraldo<sup>1</sup>, Felipe Muriel Hoyos<sup>4</sup>, Cesar Cely<sup>4</sup>& Felipe A. Estela<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo Investigación Ecología Animal, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas, Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia

<sup>3</sup>Dirección Territorial Pacífico, Parques Nacionales Naturales de Colombia

<sup>4</sup>Santuario de Fauna y Flora Malpelo, Parques Nacionales Naturales de Colombia

[\\*alejandro.perlaza@correounivalle.edu.co](mailto:*alejandro.perlaza@correounivalle.edu.co)

En el Santuario de Fauna y Flora (SFF) Malpelo se encuentra la colonia reproductiva más grande del planeta del piquero de Nazca (*Sula granti*), y hasta la fecha se desconocían sus rutas y comportamiento de forrajeo en el ambiente pelágico. El objetivo principal de esta investigación fue identificar y describir el comportamiento de forrajeo de machos y hembras reproductivamente activos de la colonia de *S.granti* del SFF Malpelo, Pacífico colombiano. Se han capturado 10 individuos para ser rastreados utilizando un sistema de seguimiento de posicionamiento global. Se determinó el sexo, estado del pollo o presencia de huevo, número de viajes realizados y sus respectivos parámetros de forrajeo: hora de partida, duración del viaje, máximo rango de forrajeo desde la colonia y distancia total recorrida. Entre los seis individuos con huevos, tres no abandonaron el nido en los tres días de muestreo, y los tres restantes no regresaron al nido. Los trayectos de los machos presentaron valores menores en la duración (machos = 5.2 horas; hembras = 6.8 horas) y distancia máxima (machos = 42.9 km; hembras = 55.2 km) y total (machos = 100.9 km; hembras = 150.15 km). Los individuos rastreados tendieron a realizar sus recorridos hacia la zona sur occidental del santuario. Es probable que durante el periodo de incubación los adultos realicen desplazamientos más prolongados, dado que la ausencia de polluelos dependientes les permite alejarse del nido por intervalos de tiempo mayores, mientras su pareja permanece incubando. Estos viajes podrían extenderse por más de tres días. Esta investigación es pionera en el estudio del comportamiento de forrajeo de las aves marinas del SFF Malpelo en el ambiente pelágico, y permitió iniciar la generación de información base sobre los espacios que son utilizados por estas aves.

**Palabras clave:** telemetría, reproducción, trópico, Malpelo, Piquero de Nazca



## Colisiones de aves y su relación con características de edificaciones en dos campus universitarios de Villavicencio, Meta

Irene del Pilar Hatay Jiménez<sup>\*1</sup>, Paola Andrea Ayala Penagos<sup>1</sup> & Andrea Morales Rozo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación ECOTONOS, Universidad de los Llanos

[\\*irene.hatay@unillanos.edu.co](mailto:irene.hatay@unillanos.edu.co)

La expansión urbana y el uso creciente de estructuras con vidrios han generado impactos negativos sobre la fauna silvestre, especialmente en las aves, al aumentar la probabilidad de colisiones contra ventanas. A pesar de las repercusiones que esto conlleva, se ha registrado una falta de estudios en la región de la Orinoquía, Colombia, que aborden esta problemática. Este estudio tuvo como objetivo identificar si variables como el tipo de vidrio (reflectivos o transparente) y la altura de las edificaciones influyen en la cantidad de colisiones de aves en dos campus universitarios ubicados en Villavicencio, Meta. Se recopilaron registros entre junio de 2023 y junio de 2024 mediante encuestas dirigidas a la comunidad universitaria y muestreos en ambas sedes, realizando recorridos de 6 a 10 a.m., con cuatro repeticiones en los edificios seleccionados. Se utilizó un modelo lineal generalizado (GLM) con distribución binomial negativa, considerando el número de colisiones como variable dependiente y el tipo de vidrio, la altura del edificio y la vegetación circundante como variables independientes. Se registraron 54 colisiones de 24 especies, siendo *Thraupis episcopus* y *Pteroglossus castanotis* las especies residentes con mayor número de registros, y *Catharus ustulatus* entre las migratorias. El análisis mostró que el tipo de vidrio tuvo un efecto significativo, con mayor cantidad de colisiones en edificaciones con vidrios reflectivos. Además, se observó un aumento en la frecuencia de colisiones a medida que incrementaba la altura de los edificios. Estos resultados coinciden con estudios previos que destacan estos factores como riesgos para las aves urbanas. Los resultados de este trabajo aportan información clave para diseñar estrategias de mitigación, como la implementación de adhesivos antichoque en vidrios reflectivos, además de poder ser la base para orientar acciones de conservación de la avifauna en entornos urbanos de la región.

**Palabras clave:** colisiones aviares, vidrio reflectivo, biodiversidad



## Estudios sobre los estadios inmaduros de *Catonephele acontius* y *Catonephele numilia* (Lepidoptera: Nymphalidae) en el piedemonte llanero colombiano

Dana Isabel Sastre González<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>Institución Educativa Francisco Torres León – Puente Amarillo, Restrepo, Meta – Colombia

[danaisabelsastre@gmail.com](mailto:danaisabelsastre@gmail.com)

La presente investigación se desarrolló en el marco del proyecto escolar Alas de Conocimiento, en la línea de estudio sobre estadios inmaduros de lepidópteros. El trabajo se centró en el seguimiento y registro detallado de los estadios inmaduros de *C.acontius* y *C.numilia*, especies nativas del piedemonte llanero colombiano, una región de alta diversidad de mariposas. La observación comenzó con el hallazgo de un huevo y una larva en segundo instar sobre hojas de *Alchornea triplinervia*, en un reducto de bosque de la vereda San Nicolás. Se documentaron cuidadosamente las fases del desarrollo: eclosión, ecdisis, cambios de coloración, comportamiento larval, formación del cinturón de seda y pupa. Se identificaron características como scolus cefálicos durante el desarrollo larval y dimorfismo sexual en estado de imago. El ciclo completo desde huevo hasta adulto fue de 41 días en *C. acontius* y 47 días en *C. numilia*. Aunque el objetivo principal fue describir los estadios inmaduros, durante el proceso se identificó una relación ecológica especializada con las plantas hospederas *Alchornea triplinervia* y *Alchornea latifolia*. Este vínculo, aunque no fue estudiado en profundidad, sugiere una fuerte dependencia ecológica que refuerza la importancia de conservar las especies vegetales nativas. Esta experiencia fortaleció habilidades investigativas escolares y fomenta la reflexión sobre la biodiversidad desde una mirada educativa, reconociendo cómo los ciclos biológicos individuales pueden estar ligados a procesos ecológicos más amplios.

**Palabras clave:** Lepidópteros, Catonephele, estadios inmaduros, ciclo de vida, planta hospedera



# Diversidad y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en el complejo de RNSC Altahona-Castro, Serranía del Perijá

Joan Gastón Zamora-Abrego<sup>\*1</sup> & Gustavo José Orozco-Bayona<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación “Ecología y Conservación de Fauna Silvestre”

<sup>2</sup> Semillero de Investigación “El camino de Kashindúkua”, Universidad Nacional de Colombia sede de La Paz, César

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

La Serranía del Perijá es una extensión montañosa que alberga un complejo de ecosistemas deteriorados, fragmentados y pobremente estudiados. A pesar de su gran riqueza y endemismo, los estudios enfocados en los mamíferos de esta región son escasos. Documentamos aquí la primera evaluación sistemática de medianos y grandes mamíferos en el sistema de Reserva Naturales de la Sociedad Civil “Altahona-Castro”, que contiene importantes remanentes de Bosque Seco Tropical mejor conservados y que son esenciales para generar planes de conservación y manejo. Entre los años 2023 y 2025, mediante el uso de 35 estaciones sencillas de cámaras-trampa, analizamos la composición y los patrones de actividad de estos mamíferos en un área cercana a las 720 ha que conforman a la RNSC, abarcando un gradiente altitudinal entre los 190 y 950 m.s.n.m. Con un esfuerzo total de muestreo de 5.443 cámaras/noche y 2.543 capturas, logramos registrar 26 especies de mamíferos medianos y grandes, pertenecientes a 8 órdenes y 19 familias. De estas especies, *Ateles hybridus*, *Leopardus wiedii*, *Cebus albifrons* y *Panthera onca*, se encuentran catalogadas en algún estatus de problemas de conservación, según la IUCN. Las especies que presentaron mayores tasas de captura fueron *Cerdocyon thous*, *Dasyprocta punctata* y *Eira barbara*, respectivamente. *Myrmecophaga tridactyla*, *Coendou longicaudatus* y *Aotus griseimembra* fueron los menos frecuentes. En cuanto a la actividad, identificamos tres ensamblajes diferentes (herbívoros, mesocarnívoros y hipercarnívoros) y encontramos un alto solapamiento ( $\Delta \geq 0,6$ ) entre los hipercarnívoros (*Panthera onca* y *Puma concolor*) y algunas especies presa potenciales. Además, existe un mayor solapamiento entre el 42% y el 70% entre otras especies carnívoras y un solapamiento diferencial ( $> 50\%$ ) entre ellas y sus presas potenciales. Esto podría sugerir una posible segregación espacio-temporal y el uso diferencial de los recursos alimenticios de la zona entre especies del mismo gremio trófico.

**Palabras clave:** Conservación, tasas de capturas, cámaras-trampa, ensamblaje, Bosque Seco Tropical



## Comparación en los patrones de actividad diaria y tasa de captura de *Leopardus pardalis* y *Cerdocyon thous* en Hato Corozal, Casanare

Laura Andrea Gómez-Malagón \*<sup>1</sup> & Esteban Grajales-Suaza <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Estudio y Conservación de Carnívoros de la Universidad del Quindío GECCUQ

<sup>2</sup> Semillero de investigación de Ecología Urbana de la Universidad del Quindío.

[\\*laura.gomez@uqvirtual.edu.co](mailto:laura.gomez@uqvirtual.edu.co)

Hato Corozal, tiene una extensión aproximada de 5436 km<sup>2</sup> y una altitud entre 228 y 770 m.s.n.m. Su economía se basa en la producción agropecuaria y la minería que han transformado el paisaje, donde se han registrado 25 especies de mamíferos silvestres, entre las que se destacan el cunaguaro (*Leopardus pardalis*) y el zorro cangrejero (*Cerdocyon thous*), ambos potenciales depredadores topo. El objetivo de esta investigación busca comparar los patrones de actividad diaria (PAD) y la tasa de captura (TC) del cunaguaro y el zorro cangrejero en relictos boscosos dentro de una matriz de potreros. Se obtuvo un set de datos de GBIF de un fototrampeo realizado en la zona de influencia del proyecto de exploración de hidrocarburos Pozo Cascabel. Los PAD se analizaron con estadística circular y la TC mediante el paquete RAleR de R estudio. Ambos parámetros fueron comparados para el zorro en sitios con y sin registros del cunaguaro. El cunaguaro y el zorro tuvieron un porcentaje de solapamiento del 63%. También se registró que el zorro presentó una TC menor en presencia del cunaguaro. No se encontraron diferencias significativas en los PAD y TC del zorro en presencia o ausencia del cunaguaro. Distintos autores han descrito interacciones negativas entre estas especies. Se sugiere ampliar la investigación para abordar las interacciones interespecíficas incluyendo la influencia de factores ambientales y antropogénicos como la presencia del humano y especies domésticas.

**Palabras clave:** Cunaguaro, ecología, interacciones, comunidad, comportamiento



## Nuevos reportes de la distribución del grisón mayor (*Galictis vittata*) para el departamento del Huila, Colombia.

Juan José Caviedes-Valencia<sup>\*1</sup>, Giovanna Gutiérrez-Pinzón<sup>1</sup>, Sergio Augusto Salazar-Ipuz<sup>1</sup>, Juan Sebastián Arana-Rivera<sup>2</sup> & Carolina López-Castañeda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Surcolombiana

<sup>2</sup>Museo de Historia Natural María Belén Rivera Gualy

[\\*u20211196988@usco.edu.co](mailto:u20211196988@usco.edu.co)

*Galictis vittata*, comúnmente llamado grisón mayor, es un mustélido con amplia distribución, su presencia incluye gran parte de Centroamérica y Suramérica, desde el sur de México hasta el norte de Argentina. En el caso de Colombia se distribuye en las regiones Andina, Caribe, Orinoquía y Pacífica. Particularmente, para el departamento del Huila el único registro en la plataforma GBIF data del año 1903, que corresponde a un espécimen preservado en el Museo de la Universidad de La Salle en Bogotá. El presente estudio busca actualizar la información de la distribución de *G.vittata* para dicho departamento. Para ello, se recopilaron datos de su presencia por parte de habitantes locales, grupos de monitoreo y otros grupos humanos, a través de redes sociales. Se lograron recopilar 16 nuevos reportes para la especie en el departamento del Huila en los municipios de Acevedo (1), Gigante (1), Neiva (2), Palermo (6), Rivera (1) y Villavieja (5) entre los años 2019 y 2025. Los datos fueron obtenidos por observación directa en su mayoría (62.5%) y menormente por registro de imágenes o video y eventos de atropellamiento (37.5%). Cabe resaltar que los registros se recopilaron en lugares con alta influencia antrópica, lo que sugiere la tolerancia de esta especie a los cambios en el uso del suelo y a la presencia humana. Por tanto, se actualiza la presencia de esta especie en el departamento, y además se confirma su presencia en zonas intervenidas.

**Palabras clave:** Influencia antrópica, mustélidos, ubicación espacial



## Aportes a la dieta y parásitos del grisón mayor (*Galictis vittata*), Huila, Colombia

Giovanna Gutiérrez-Pinzón<sup>\*1</sup>, Juan José Caviedes-Valencia<sup>1</sup>, Sergio Augusto Salazar-Ipuz<sup>1</sup>, Juan Sebastián Arana-Rivera<sup>2</sup> & Carolina López-Castañeda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Surcolombiana

<sup>2</sup>Museo de Historia Natural María Belén Rivera Gualy

[\\*u20211197924@usco.edu.co](mailto:*u20211197924@usco.edu.co)

*Galictis vittata* o grisón mayor es una especie de mustelido neotropical omnívoro, dentro de su dieta se ha reportado el consumo de pequeños vertebrados, desde peces hasta mamíferos. Además, en cautiverio puede consumir frutas y semillas. Sin embargo, aún existen vacíos de información básicos de su biología. El presente estudio contribuye al conocimiento de los hábitos alimenticios de la especie y sus parásitos. Para ello, se revisó con estereomicroscopio y microscopio el contenido estomacal e intestinal de tres individuos, una hembra atropellada colectada en Palermo-Huila y dos machos muertos por caída desde un árbol durante interacción agonística en Neiva-Huila, ambos casos en zonas periurbanas en los años 2023 y 2024. Adicionalmente, se hizo una inspección de ectoparásitos en el pelaje de los individuos. Se encontró en el estómago de la hembra extremidades, órganos, tegumento y huevos de *Leptodactylus* sp., también plumones, vibriras y semiplumas de ave. En un macho se encontraron restos de un adulto y embriones de *Marmosa* sp. y en el segundo, partes de adultos y juveniles de *Rattus rattus*. Estos hallazgos confirman que los grisones consumieron hembras en estado reproductivo e incluyen por primera vez una especie de la familia Leptodactylidae como ítem alimenticio de *G. vittata*. Además, se encontraron nematodos (*Physaloptera* sp.) en el estómago y quistes en el intestino de uno de los hurones macho. Estos datos sugieren que *G. vittata* es un vector intermedio de este parásito. Por otra parte, la revisión del pelaje permitió encontrar ectoparásitos de la especie *Amblyomma ovale*, género ya reportado para la especie por otros autores, pero no para Colombia. Estos datos aportan al conocimiento de la historia natural de esta especie.

**Palabras clave:** Contenido estomacal, ectoparásitos, endoparásitos, historia natural, Mustelidae



## **Comportamiento y uso de hábitat de manatíes (*Trichechus manatus manatus*) en rehabilitación en Santa Marta, Colombia**

Hellen Valentina Martínez-Bastidas<sup>\*1</sup>, Angélica Llinás Pizarro<sup>2</sup> & Nicole Estefanía Ibagón Escobar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fundación Universitaria de Popayán

<sup>2</sup> Centro de Rescate de Fauna Marina, Santa Marta, Magdalena, Colombia.

[\\*hvalenm18@gmail.com](mailto:hvalenm18@gmail.com)

El análisis del comportamiento animal es clave para identificar los rasgos conductuales necesarios para la reintroducción exitosa de los individuos a su entorno natural. En el caso de los manatíes antillanos, comprender sus patrones de actividad y uso del hábitat en rehabilitación es esencial para el desarrollo de estrategias de conservación adecuadas, ya que aporta información relevante sobre sus necesidades ecológicas, patrones migratorios y estructura poblacional, considerando que se enfrenta a múltiples amenazas que han afectado significativamente la dinámica poblacional de los manatíes antillanos, limitando su capacidad de recuperación. El objetivo principal de la investigación fue describir el comportamiento y uso de hábitat de manatíes antillanos en proceso de rehabilitación en el Centro de Rescate de Fauna Marina de Santa Marta. A partir de observaciones sistemáticas mediante muestreo de barrido y muestreo instantáneo, el registro de matrices comportamentales, la medición de variables ambientales, la caracterización del recinto de rehabilitación, y los análisis estadísticos, se obtuvo que las categorías de interacción y locomoción fueron las más representativas en todos los individuos. El análisis por horas reveló un patrón de actividad diurno, con mayor frecuencia de alimentación e interacción en las mañanas y de locomoción y descanso en horas centrales y finales del día. En cuanto al uso del hábitat, se registraron diferencias en la preferencia espacial de los individuos, influenciadas por diferentes factores ambientales como la profundidad y sustrato disponible. Las variaciones individuales observadas, tanto en la frecuencia como en el horario de las conductas, responden a factores como el crontipo, el temperamento, la historia de vida y el grado de habituación al entorno, lo cual resalta la necesidad de establecer enfoques individualizados en el manejo y la rehabilitación de los ejemplares. Estos hallazgos proporcionan fundamentos para la optimización de protocolos de manejo, diseño de programas de enriquecimiento ambiental y desarrollo de estrategias de pre-liberación, contribuyendo a la eficacia de los programas de conservación *ex-situ* de la especie.

**Palabras clave:** Comportamiento animal, manatí del Caribe, rehabilitación, patrones de actividad



# Efectos de la pérdida y la fragmentación del hábitat en la diversidad de vertebrados terrestres: un meta-análisis en el Neotrópico

Ana María Montero Paz<sup>1</sup>, Estefanía Espitia Martínez <sup>\*1</sup> & Mauricio Bohada Murillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Caldas

[\\*estefania.espitia@ucaldas.edu.co](mailto:*estefania.espitia@ucaldas.edu.co)

El Neotrópico es una de las biorregiones más diversas del mundo, no obstante, factores como la pérdida de hábitat y la fragmentación han provocado una reducción de las especies. Se evaluó las variaciones en la diversidad de vertebrados terrestres respecto a la influencia de la pérdida y la fragmentación de hábitat en el Neotrópico. Para ello, se implementó la metodología PRISMA para la búsqueda de artículos enfocados en las temáticas de interés “pérdida y fragmentación del hábitat en vertebrados” en la base de datos Scopus. Se depuraron los artículos y por medio de tres criterios de inclusión 1. Objetivos o marco teórico enfocados en la temática, 2. Información de riqueza y abundancia para control y tratamiento, 3. Métricas de tamaño de muestra, media y desviación estándar. A estos se les aplicó la media estandarizada de Hedges para medir el tamaño del efecto positivo o negativo, lo que permitió la comparación de los grupos a través del paquete “Meta” de la versión 4.4.2 de R. En total se obtuvieron 1257 artículos, donde solo un 5% (76) presentaron los criterios de inclusión. De estos se identificaron 135 estudios de caso sobre la riqueza y la abundancia de vertebrados terrestres. En general, se encontró que la pérdida de hábitat y la fragmentación tuvieron un efecto negativo (-1,761) en la riqueza de los vertebrados terrestres respecto al valor obtenido para la abundancia el cual fue levemente positivo (0,128). La riqueza de las aves fue mayormente afectada por la pérdida de hábitat (-3,722), mientras que los anfibios (-0,704) y mamíferos (-0,663) mostraron efectos más leves. Por el contrario, la abundancia no presentó un efecto significativo en los taxones con respecto a los disturbios. Además, las principales transformaciones antrópicas que afectan la diversidad de vertebrados fueron la agricultura (46%), las represas (20%) y la ganadería e infraestructuras cada una con un 10%, destacando la necesidad de implementar estrategias de conservación. Por último, la ausencia de diferencias significativas principalmente en la abundancia sugiere que la respuesta de los vertebrados a los disturbios es específica de cada taxon y según el contexto ecológico.

**Palabras clave:** Abundancia, estudios de caso, riqueza, perturbación



## **Registro preliminar de mamíferos terrestres del Parque Ecológico y Tecnológico Los Picachos – Vereda La Yunga Popayán (Colombia).**

Anderson Muñoz-Quintero<sup>1</sup>, Carlos Mario Gil-Parada<sup>1</sup>, María Virginia Pantoja<sup>2</sup>, César Augusto Valdés<sup>2</sup>, Alejandro Molina-Hernandez<sup>1</sup> & Luis Gerardo Chilito-López<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup> Fundación Universitaria de Popayán, programa de Ecología, Km 8 vial al sur, Campus los Robles, Popayán, Cauca, Colombia

<sup>2</sup> Parque Ecológico y Tecnológico Los Picachos, Vía Popayán – El Tambo, Vereda La Yunga, Popayán Cauca

[\\*luis.chilito@docente.fup.edu.co](mailto:*luis.chilito@docente.fup.edu.co)

El Parque Ecológico y Tecnológico Los Picachos (URBASER) dentro de sus funciones en el manejo de residuos sólidos de la ciudad de Popayán y 16 municipios del Cauca, está innovando en la transformación de estos espacios para hacerlos más sostenibles y amigables con el medio ambiente, preservando áreas de bosque nativo para la conservación de la biota local. La investigación se desarrolló bajo el convenio entre la Fundación Universitaria de Popayán y URBASER. Esta investigación tuvo como objetivo caracterizar la comunidad de mamíferos terrestres sensibles a ser registrados por cámaras trampa. Los eventos de muestreo comprendieron seis meses. Entre junio a diciembre de 2023, fueron instaladas siete estaciones con un espaciamiento promedio de 0,5 km en coberturas boscosas. Cada estación fue configurada para tomar dos fotografías con un retraso de 0.6 segundos, seguido de un video corto de 15 segundos. El esfuerzo de muestreo constó de 2114 noches/trampa, donde se obtuvieron 73 registros independientes distribuidos en 5 órdenes, 6 familias y 7 especies que corresponden al 95% de la cobertura del muestreo. El orden más representativo fue Rodentia, con 2 familias y dos especies; la especie con mayor abundancia fue *Dasyprocta punctata*, con 35 registros independientes. Los resultados obtenidos hasta el momento revelan aspectos importantes sobre la diversidad de mamíferos presentes en el área, siendo ocupada mayormente por especies de mediana y baja talla, actuando como presas y potenciales dispersores en zonas de amortiguación y recuperación de bosques nativos, respondiendo a la perturbación provocada por las actividades diarias de la empresa. Finalmente, es importante resaltar que no existen estudios de esta índole dentro de la empresa y los hallazgos son un insumo fundamental para la toma de decisiones frente al componente ambiental, exaltando el compromiso por la conservación de la biodiversidad de la región y la sostenibilidad.

**Palabras clave:** Conservación, educación, monitoreo, sostenibilidad



# Evaluación del comportamiento de un individuo de *Leopardus pardinoides* durante su proceso de rehabilitación en URRAS

Daniela Medina Martinez<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Distrital Francisco José de Caldas

[medinadanielaa321@gmail.com](mailto:medinadanielaa321@gmail.com)

La fragmentación del hábitat, el atropellamiento de fauna y el tráfico ilegal representan amenazas directas para *Leopardus.pardinoides*, especie recientemente reconocida taxonómicamente, con una distribución significativa en Colombia. A pesar de su relevancia ecológica, existe un vacío de información sobre su comportamiento en contextos de cautiverio. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el comportamiento de un individuo de *L.pardinoides* durante su proceso de rehabilitación en la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS), con el fin de contribuir en su proceso para una posible reintroducción al medio silvestre. La metodología se estructuró en cuatro fases correspondientes a un programa de rehabilitación, desarrolladas de acuerdo con los objetivos del estudio: (1) caracterización del comportamiento mediante etogramas elaborados a partir de registros con cámaras trampa; (2) diagnóstico comportamental comparado con estudios de individuos en vida silvestre; (3) implementación de enriquecimientos ambientales; y (4) análisis del impacto post intervención a través de estadística descriptiva e inferencial utilizando el software R. Los resultados mostraron una disminución en comportamientos estereotipados y un incremento en conductas de locomoción, exploración, forrajeo y manipulación del entorno tras la aplicación de los enriquecimientos. La prueba de permutación reveló diferencias significativas en siete comportamientos clave. Estos hallazgos sugieren que los enriquecimientos ambientales promueven el bienestar y favorecen la expresión de comportamientos naturales, esenciales para la supervivencia en vida silvestre. Se concluye que integrar estrategias de enriquecimiento en protocolos de rehabilitación es una herramienta eficaz para preparar individuos como *L. pardinoides* para su posible liberación, aportando al fortalecimiento de prácticas de conservación en Colombia.

**Palabras clave:** comportamiento animal, enriquecimiento ambiental, rehabilitación, fauna silvestre



## ¿Y dónde están los zorros? Seguimiento de fauna con tecnología nacional

Gabriel-Alejandro Perilla<sup>1\*</sup>, Camilo Otalora Sánchez<sup>2</sup> & Adriana Restrepo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Wildlife Conservation Society, Andes Amazonas Orinoquia

<sup>2</sup> Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá

<sup>3</sup> Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

[gperilla@wcs.org](mailto:gperilla@wcs.org)

Para la ecología urbana, procesos como la planificación de ciudades, análisis de conectividad ecológica, modelación de hábitats y el diseño de planes de conservación requieren información precisa sobre la ubicación, distribución, comportamiento y desplazamientos de la fauna silvestre. Esta información es fundamental para comprender qué coberturas utilizan los animales, qué recursos aprovechan y cuáles rutas emplean para desplazarse en paisajes urbanos. No obstante, estos estudios enfrentan limitaciones, especialmente los altos costos de los equipos de rastreo, las complejidades logísticas asociadas a la captura, instalación y liberación de los individuos, así como la incertidumbre sobre la calidad y cantidad de datos que se pueden obtener, debido a fallas técnicas, muerte del animal, robo de equipos, falta de cobertura de red, entre otros. Ante estos desafíos, desarrollamos una alternativa tecnológica de menor costo, diseñando rastreadores nacionales, con el objetivo de potenciar estudios de telemetría en fauna silvestre en el país. Como prueba piloto, instalaremos dos collares GPS con transmisión por red celular 4G en dos zorros silvestres (*Cerdocyon thous*) en la ciudad de Medellín, monitoreando sus movimientos continuamente de julio a septiembre de 2025, tomando diariamente 6 datos nocturnos y 1 diurno para dar cuenta de sus recorridos como animal nocturno y su lugar de descanso durante el día. Siendo esta una especie con avistamientos cada vez más frecuentes en la ciudad, posiblemente debido a respuestas adaptativas a cambio climático y perdida de hábitat. Nuestros resultados permitirán evaluar la efectividad de los equipos, lo cual podría abrir una oportunidad para fortalecer la ciencia nacional y consecuentemente la toma de decisiones, promoviendo el monitoreo de biodiversidad. Potencialmente ayudando a registrar las rutinas de forrajeo, ubicar los sitios de descanso, determinar patrones de territorialidad, evidenciar rango de hábitat de los individuos y estimar vulnerabilidad de atropelamientos, entre otros.

**Palabras clave:** Telemetría, geolocalización, ecología del movimiento, rastreadores, ecología urbana



## Mamíferos terrestres de la Serranía de las Quinchas, Colombia: Un monitoreo con cámaras trampa

Óscar Eduardo Morales-González<sup>1</sup>, Jéssica Daniela Niño-Blanco <sup>\*1</sup> & Juan E. Carvajal-Cogollo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Biodiversidad y Conservación, Museo de Historia Natural Luis

Gonzalo Andrade, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Boyacá, Colombia.

\* [jessica.nino02@uptc.edu.co](mailto:jessica.nino02@uptc.edu.co)

La cuenca media del río Magdalena cuenta con coberturas de bosques húmedos en ambas márgenes, que presentan altos valores de diversidad biológica, especialmente en la Serranía de las Quinchas, ubicada en los departamentos de Boyacá-Santander. En esta región, el conflicto interno de Colombia propició vacíos de información de diversos grupos taxonómicos, entre ellos los mamíferos. Su conocimiento ha aumentado en la etapa postconflicto a través de la realización de investigación de campo en sitios poco explorados de estos sistemas boscosos del Magdalena Medio. El objetivo de este trabajo fue documentar la diversidad de mamíferos en la Serranía de Las Quinchas, para direccionar estudios posteriores en ecología de poblaciones y comunidades. Para ello, se implementó un diseño con 50 cámaras trampa, distribuidas a lo largo del gradiente altitudinal de la serranía. Se seleccionaron tres sectores: uno entre los 100 y 350 m.s.n.m. (Puerto Pinzón), otro entre los 260 y 850 m.s.n.m. (La Cristalina), y el tercero entre los 900 y 1100 m.s.n.m. (La Ye). Se obtuvieron registros de 19 especies pertenecientes a 14 familias, distribuidas en los órdenes Carnivora, Cetartiodactyla, Cingulata, Didelphimorphia, Pilosa, Primates y Rodentia. Las especies con mayor frecuencia de registro fueron los roedores *Dasyprocta punctata*, *Cuniculus paca* y *Syntheosciurus granatensis*. Estos resultados constituyen una contribución inicial al conocimiento de la distribución de mamíferos en la región, donde previamente no existían listados de especies. A partir de los datos de frecuencia de captura y sitios de avistamiento, es posible orientar investigaciones sobre la ecología de poblaciones, interacciones ecológicas y otras propiedades emergentes de las comunidades bióticas. Asimismo, se destaca la necesidad de dar continuidad a estos ejercicios de monitoreo sistemático y continuo en el tiempo, que contribuya a la conservación de los mamíferos de la Serranía, especialmente ante las crecientes amenazas derivadas de las perturbaciones antropogénicas.

**Palabras clave:** Diversidad de mamíferos, Conservación, Cámaras trampa



# Actividad del murciélagos *Saccopteryx leptura* en un área exurbana de Villavicencio, Meta (Colombia): análisis preliminar a una escala espacial detallada

María Paula González Rey<sup>1,2\*</sup>, Maira Alejandra Torres Hernández<sup>1,2</sup>, Camilo Andrés Moreno Velandia<sup>1,2</sup> & Francisco Alejandro Sánchez Barrera<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Semillero de investigación Mamíferos Silvestres-Unillanos, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos.

<sup>2</sup> Grupo de investigación ECOTONOS, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia

[mpgonzalez@unillanos.edu.co](mailto:mpgonzalez@unillanos.edu.co)

Los ambientes urbanos se componen por diferentes elementos del paisaje que pueden afectar el uso del espacio por los murciélagos. Los murciélagos insectívoros explotan distintos elementos del paisaje urbano-natural, incluyendo estructuras antrópicas como edificaciones, cuerpos de agua y luminarias artificiales, que pueden ofrecerles refugio y alimentación. Se evaluó si los sitios con presencia de luminarias y cuerpos de agua son más usados por *Saccopteryx leptura* para el forrajeo. Se instalaron grabadoras acústicas en tres sitios con diferentes elementos del paisaje en el campus Barcelona de la Universidad de los Llanos. El sitio uno es un espacio abierto con una luminaria en un radio de 50 m. El sitio dos incluye cuerpos de agua y una luminaria en el mismo radio. El sitio tres está rodeado de edificaciones, presenta cinco luminarias y un refugio de *S. leptura* dentro del radio. Se grabaron a los murciélagos durante tres noches de marzo; 37 horas totales de grabación. Se analizaron las grabaciones registrando las secuencias con más de tres pulsos consecutivos. Se encontraron diferencias significativas en la actividad acústica entre los sitios uno y tres ( $p < 0.05$ ). El sitio uno presentó menor actividad, en contraste, el sitio tres registró mayor actividad. Lo anterior sugiere que la presencia de edificaciones y luminarias contribuye a que *S. leptura* prefiera estos lugares, probablemente debido a la disponibilidad de refugio cercano y al aumento en la concentración de insectos atraídos por la luz artificial como sitios de forrajeo. El sitio dos no presentó diferencias significativas respecto a los demás sitios ( $p > 0.05$ ), aunque se ha propuesto que cuerpos de agua y luminarias son un recurso importante en la disponibilidad de alimento, nuestros resultados no respaldan dicha hipótesis. Conocer los sitios preferidos por *Saccopteryx leptura* en ambientes urbanos proporciona información útil para la conservación de esta especie.

**Palabras clave:** bioacústica, forrajeo, Orinoquia, urbanización



# Efectos de la fragmentación del bosque nativo sobre la diversidad de micromamíferos en el sur de Chile

Juan A. Valenzuela<sup>\*1</sup> & Gerardo Acosta-Jamett<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Austral de Chile, Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Facultad de Ciencias, Valdivia, Chile

<sup>2</sup> Universidad Austral de Chile, Instituto de Medicina Veterinaria Preventiva, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile

[\\*jeav.ecovet@gmail.com](mailto:*jeav.ecovet@gmail.com)

La fragmentación de bosques es una amenaza global para la biodiversidad, y los bosques templados del sur de Chile enfrentan una creciente presión de fragmentación por actividades antrópicas. Esta investigación evaluó cómo la fragmentación del bosque afecta diversos indicadores de diversidad de micromamíferos. Se seleccionaron aleatoriamente 100 sitios de bosque en las regiones de Los Ríos y Los Lagos, muestreados entre octubre y marzo de 2023 a 2024. En cada sitio, se capturaron micromamíferos utilizando trampas Sherman durante dos noches, registrando el número de individuos y las especies mediante claves taxonómicas. Con las capturas se determinaron tres índices de biodiversidad mediante el cálculo de números de Hill ( $q_0$ ,  $q_1$  y  $q_2$ ). Los sitios georreferenciados permitieron generar buffers de 6 km<sup>2</sup> para estimar parámetros climáticos y de paisaje. Como predictores se incorporaron temperatura, altitud y métricas de composición y configuración del paisaje, calculadas a partir de los conjuntos de datos ESA WorldCover 2021, Sentinel-2 y ERA5-Land. Con modelos aditivos generalizados (GAM), se halló que la riqueza de especies ( $q_0$ ) disminuye en paisajes con baja cobertura forestal y alta fragmentación de matorrales. La equidad ( $q_1$ ) es menor donde el bosque ha sido reemplazado por uso agrícola o urbano, y la dominancia de especies ( $q_2$ ) se incrementó en paisajes agrícolas complejos, reflejando comunidades dominadas por especies generalistas. Estos resultados revelan que tanto la cantidad de bosque remanente, como el tipo de matriz y la conectividad, son importantes predictores de la diversidad de micromamíferos. Debido a lo anterior, se sugiere una planificación del paisaje, promoviendo la mantención de bosque nativos conectados para mantener la biodiversidad en el sur de Chile.

**Palabras clave:** fragmentación de hábitat, biodiversidad, modelos aditivos generalizados, números de Hill, ecología espacial



## Reporte de comportamiento en Neonato de *Artibeus* sp. en Neiva- Huila (Colombia).

Ana G. Robles-Gasca<sup>\*1</sup> & Carolina Lopez-Castañeda<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Surcolombiana.

[\\*u20242228045@usco.edu.co](mailto:*u20242228045@usco.edu.co), [carolina.lopez@usco.edu.co](mailto:carolina.lopez@usco.edu.co)

En los murciélagos del género *Artibeus* los neonatos dependen de su madre de 2-3 meses y su lactancia puede durar entre 6-8 semanas. Por lo tanto, tras el nacimiento, las crías dependen completamente de sus madres, para su alimentación y la protección contra los depredadores. En este trabajo se describe un evento particular de un neonato de *Artibeus* sp. encontrado en el suelo en Neiva - Huila. Para ello, luego del encuentro, el individuo fue trasladado al laboratorio de Zoología y Conservación de la Universidad Surcolombiana donde se examinó exteriormente. Posteriormente, se sexo, midió, peso e identificó. Durante la inspección, se encontró la presencia aún del cordón umbilical adherido al abdomen, el individuo era un macho y presentó una aglomeración en la boca, al observarse en el estereoscopio, se identificaron pequeñas rocas y restos de tierra. Por otra parte, en el pelaje se colectaron 5 individuos del ácaro *Cameronieta cf almaensis*. Pasadas unas horas el animal defecó y en la deyección se registraron rocas y restos de leche. Los datos sugieren que el neonato tenía menos 48 horas de vida por la presencia del cordón, sus características pelágicas, las medidas morfológicas y la ausencia de dientes. Por su estado de desarrollo no se pudo identificar a nivel de especie. Las rocas halladas podrían indicar que al desprenderse de la madre cayó y raspó el sustrato, como un comportamiento instintivo de alimentación. La presencia de ectoparásitos comprueba el contacto con otros congéneres, este dato reporta por primera vez la presencia de este ectoparásito de murciélagos en Colombia, ya que esta especie solo se ha reportado para Brasil.

**Palabras clave:** Ácaro, cría, ectoparásito, murciélago, cordón umbilical



## Polinización de dos orquídeas nativas por *Apis mellifera* en un ecosistema altoandino degradado en Boyacá, Colombia.

Connie Mariana Zambrano Albarracín<sup>1\*</sup>, Diego Andrés Moreno Gaona<sup>1</sup>, Oscar Adolfo Perdomo Báez<sup>2</sup>, Rodrigo Bustos Singer<sup>3</sup>, María Eugenia Morales Puentes<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Grupo Sistemática Biológica, Herbario UPTC, Tunja, Boyacá, Colombia.

<sup>2</sup> Universidad de Boyacá, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Grupo de Investigación NÚCLEO, Tunja, Boyacá, Colombia.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Botânica, Laboratório de Sistemática de Plantas Vasculares, Porto Alegre, RS, Brasil.

\*[connie.zambrano@uptc.edu.co](mailto:connie.zambrano@uptc.edu.co)

Los bosques andinos albergan la mayor riqueza de orquídeas en Colombia, pero estos ecosistemas se han visto afectados por actividades antropogénicas como deforestación, agricultura, ganadería y urbanización. Esta degradación implica la pérdida del hábitat para diferentes especies de orquídeas, lo que afecta sus relaciones ecológicas, principalmente la polinización por vectores bióticos (entomófila y ornitófila), que requiere la remoción del polinario y el depósito de polen en el estigma. Por tal razón, el objetivo de este trabajo fue, identificar los visitantes florales y polinizadores de *Masdevallia coriacea* y *Cytochilum densiflorum* en un ecosistema fragmentado de vegetación altoandina, degradado y transformado en el municipio de Cucaita, Boyacá. Para ello, se realizaron 30 horas de observación diurna en periodo seco, en poblaciones de las dos especies, registrando los visitantes florales, polinizadores y su comportamiento, por medio de fotografías y/o videos. Se avistaron, nueve visitantes florales pertenecientes a Formicidae, Blattidae, Acrididae, Thomisidae, Chloropidae, Drosophilidae, Tachinidae y Cicadellidae para *M. coriacea*. Para el caso de *C. densiflorum* se notaron siete visitantes de Melyridae, Curculionidae, Syrphidae, Thomisidae, Scaptiidae y Miridae. También, se observaron eventos de polinización en las dos especies, mediados por la abeja introducida *Apis mellifera*. Esta especie se ha reportado como polinizadora en géneros como *Diurus*, *Myrmecophyla*, *Bletilla*, *Brachystele*, *Calopogon*, *Chloraea*, *Cleistesiopsis*, *Cymbidium*, *Dendrobium*, *Spiranthes* y *Satyrium*. Aunque, también han sido registradas como desperdiciadoras de polen, en *Arundina*, *Eriochilus* y *Prasophyllum*. Por otro lado, en el área de estudio se han observado instalaciones de colmenas de estas abejas, lo cual incentiva su interacción con las dos especies de orquídeas, que son abundantes en la zona. A pesar de su condición de introducida, *A. mellifera* logra polinizar estas especies nativas, contribuyendo a su éxito reproductivo, y suple la falta de polinizadores nativos, aunque pueden ser competidoras por alimento y otros recursos.

**Palabras clave:** Introducida, especies nativas, entomófila, comportamiento, polinizador



## Caracterización ecológica y diagnóstico ambiental de la Reserva Ecológica Villa Ávila (Meta, Colombia)

Hari Sofia Verdugo Muñoz; Adrián Alfonso Pazu Passu; Xavier Clemente García Cevallos;  
Daine Tatiana Guevara Trujillo<sup>1</sup>, Karen Yuliana Iter Solis, Juliana Vanesa Erazo Checa,  
Emily Juliana Espinosa Pacheco & Fernando Andres Muñoz Gomez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Semillero de restauración ecológica FXIW

<sup>2</sup> Grupo de etnobotánicos latinoamericanos GELA

\*[dtguevara@unicauca.edu.co](mailto:dtguevara@unicauca.edu.co)

Los ecosistemas tropicales del piedemonte llanero colombiano están siendo gravemente afectados por la expansión urbana y la ganadería, lo que hace urgente evaluar su estado ecológico para orientar estrategias de conservación. Este estudio se enfocó en la caracterización ecológica de la Reserva Ecológica Villa Ávila, ubicada en Villavicencio, Meta, un área que representa un relictó importante de bosque húmedo tropical en una región altamente transformada. Se analizaron condiciones ambientales (como la calidad del agua y las propiedades del suelo) y se realizaron registros de diversidad biológica (flora y fauna). El análisis de suelos, mediante el método organoléptico, reveló un pH ácido (4,44–5,41) y buen drenaje, características típicas de laderas con cobertura vegetal. La calidad del agua fue adecuada, con pH neutro, baja turbidez y buena oxigenación. Se registraron 46 morfotipos vegetales, con presencia de especies pioneras como *Piper sp.* (cordóncillo) y *Cecropia sp.* (yarumo), lo que sugiere un proceso de regeneración secundaria. La fauna observada incluyó aves como *Sicalis flaveola* (canario costeño), *Troglodytes musculus* (ratona común), *Pteroglossus castanotis* (arasarí fajado) y *Pitangus sulphuratus* (bienteveo). La herpetofauna estuvo representada por las familias Bufonidae y Hylidae, y se observaron reptiles como *Anolis sp.* Entre los invertebrados, dominaron los Orthoptera, seguidos por arácnidos y hemípteros, destacando la presencia de *Monalonion dissimilatum* y del caracol africano (*Achatina fulica*), una especie invasora. Entre los mamíferos se registró *Saimiri sciureus* (mono ardilla). El impacto ambiental, evaluado mediante la matriz de Conesa, resultó alto y de difícil reversión. A pesar de ello, la presencia de especies pioneras y de una fauna diversa indica resiliencia ecológica. Se recomienda implementar programas de restauración, control de especies invasoras y educación ambiental como medidas prioritarias para conservar este ecosistema estratégico.

**Palabras claves:** Conservación, restauración, organismos



## Análisis preliminar de las características térmicas de refugios de *Saccopteryx leptura* (Chiroptera: Mammalia) en un paisaje exurbano neotropical

Camilo Andrés Moreno<sup>1,2</sup>, María Paula González Rey<sup>1,2</sup>, Maira A. Torres<sup>1,2</sup> & Francisco Sánchez<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Semillero de investigación Mamíferos Silvestres-Unillanos, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos.

<sup>2</sup>Grupo de investigación ECOTONOS, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia

[\\*camilo.moreno.velandia@unillanos.edu.co](mailto:camilo.moreno.velandia@unillanos.edu.co)

Los murciélagos dependen de refugios seguros y con características físicas adecuadas para descansar durante el día. La temperatura es una condición que impone límites fisiológicos a los organismos y las condiciones térmicas de los refugios afectan su valor para los murciélagos. Evaluamos la variación de la temperatura de cinco refugios artificiales usados por *Saccopteryx leptura* en un ambiente exurbano, en el campus Barcelona de la Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia. Para registrar la temperatura instalamos sensores en las paredes usadas por los murciélagos, a 5 cm de la zona de descanso en cada refugio, durante cinco días consecutivos cada mes, durante cuatro meses. Los sensores se ubicaron a una altura de ~2,50 m en cuatro refugios y a 6,50 m en uno de ellos. Además, registramos la distancia al suelo y el número de individuos. Encontramos diferencias significativas en las temperaturas entre refugios (Kruskal–Wallis,  $\chi^2 = 737.57$ , gl = 4,  $p < 0.01$ ). Los refugios presentaron temperaturas medias que variaron menos de 2,5 grados;  $27.6 \pm 2.47^\circ\text{C}$  para el refugio con las temperaturas más altas y  $25.1 \pm 1.86^\circ\text{C}$  para el refugio con las temperaturas más bajas. No hubo correlación entre la temperatura media y la distancia al suelo del refugio. La variabilidad térmica observada entre refugios sugiere que *S. leptura* podría buscar ambientes térmicamente estables. La ausencia de información sobre la zona termoneutral de la especie limita la interpretación directa de sus implicaciones ecofisiológicas. Los refugios artificiales rodeados de vegetación densa tienden a presentar menor variabilidad térmica que aquellos ubicados en paredes sin cobertura vegetal cercana o expuestos.

**Palabras clave:** ecología térmica, ecología urbana, Orinoquía, murciélagos neotropical



## **Del sistema productivo a la conservación de ecosistemas: caso Reserva Natural de la Sociedad Civil “Las Brisas”, Santa María (Huila)**

Nikol Ramirez-Lozada\*, Marlia Yuliana Silva-Gutiérrez y Claudia Milena Rodríguez-Sierra

Universidad Surcolombiana Sede Neiva, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,  
Programa de Biología Aplicada

[\\*u20212200229@usco.edu.co](mailto:*u20212200229@usco.edu.co)

Las áreas protegidas ofrecen bienes y servicios ambientales, alcanzan metas de conservación y aseguran procesos ecológicos y evolutivos naturales; la categoría, Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) requiere planificación y gestión, para conservar la diversidad biológica a largo plazo. En Las Brisas el uso del suelo se transformó en un sistema productivo cafetero, lo cual generó deforestación y degradación, desequilibrando la relación recursos-producción. El objetivo fue establecer potencialidades, retos de Las Brisas, frente a los propósitos de protección, manejo y conservación en ecosistemas de montaña. En la investigación mixta se aplicaron entrevistas semiestructuradas ( $n=34$ ) incluyendo caficultores, miembros de “ACRENASH” y alumnos de la I.E. Santa Juana de Arco. Para conocer la biodiversidad acuática y reconocer amenazas se realizó evaluación ecológica rápida. La información fue analizada en PAST[v4.03]. Los resultados obtenidos de entrevistas semiestructuradas, mostraron que la reserva produce un 15,4% de plátano destinado a comercio local, y café 84,6% comercializado a nivel nacional (70%) y a nivel internacional (14,6%) con producto exportación sello verde. Los parámetros físico-químicos de la quebrada Las Lágrimas fueron pH  $[7.95 \pm 0.1]$ , T° $[17.2 \pm 0.3^\circ\text{C}]$ , O.D. $[5.43 \pm 0.2 \text{Oppm}]$ . Los Macroinvertebrados de las familias Mesoveliidae (70%) y Gyrinidae (30%) fueron las más representativas. Socio-ambientalmente, el 90% de los entrevistados identificaron problemas de contaminación hídrica y deforestación por cambio en el uso del suelo (expansión frontera agrícola, degradación) de ecosistemas locales. El ecosistema productivo, integra actividades que promueven conservación, esto evidencia que la gestión comunitaria incentiva protección y recuperación de los recursos. Los parámetros fisicoquímicos evidencian estabilidad de la cuenca, datos que la biodiversidad corroboran a través de la colonización de nuevos sustratos. Estos modelos de agroecológica promueven la creación e implementación de planes de manejo con participación activa de las comunidades, aplicando estrategias de conservación a estos ecosistemas de alta montaña.

**Palabras clave:** Áreas protegidas, sistemas agroecológicos, físico-químicos, comunidades, diversidad acuática



## Sistema sexual y visitantes florales en dos especies de *Maxillaria* (Orchidaceae) en los Andes de Caquetá, Colombia

Laura S. Cupitra-Vargas<sup>1</sup>, Alejandro Lizcano<sup>1</sup>, Gabriela Motta-Rojas<sup>1</sup>, Albeiro Rojas-P<sup>\*2</sup> & Oscar Perdomo<sup>3</sup>

Universidad de la Amazonia

[rjose8869@gmail.com](mailto:rjose8869@gmail.com)

El estudio de la polinización en orquídeas es un aspecto de relevancia para los procesos de conservación y restauración. En esta investigación nos propusimos determinar el sistema sexual e identificar los visitantes florales de *Maxillaria meridensis* y *Maxillaria carinulata*. Las poblaciones estudiadas se localizaron entre 1800 y 2300 msnm, en bosques de niebla de la Cordillera Oriental de los Andes en Caquetá. De febrero a junio de 2024 estudiamos un total de 10 plantas por especie empleando tres flores por individuo para cada uno de los cinco tratamientos de sistema sexual. Identificamos que ambas especies dependen de polinizadores para la formación de frutos, aunque pueden reproducirse mediante autogamia y geitonogamia, pero no por autopolinización espontánea. A pesar de extensas jornadas de campo, no logramos observar ni identificar los polinizadores. Sin embargo, registramos visitantes florales en *M. meridensis*, como *Stethobaris* spp. (Curculionidae), *Eurytoma* sp. (Eurytomidae) y *Zuata* sp. (Cercopidae), conocidos por ser herbívoros potencialmente perjudiciales para las flores. Ensayos histoquímicos (Sudan III, prueba de Fehling, Lugol y prueba Xanthoproteica) en tejidos de las partes florales revelaron que ambas especies tienen compuestos como lípidos, proteínas, azúcares reductores y pequeñas cantidades de almidón que pueden actuar como recursos para herbívoros y visitantes florales. Además, identificamos la presencia de osmóforos, sugiriendo atracción olfativa. Ya que ambas especies son autocompatibles se facilita la reproducción en condiciones de baja densidad poblacional o escasez de polinizadores, aunque esto conlleva riesgos de endogamia, además de baja eficiencia reproductiva natural. Nuestros resultados destacan la complejidad de las interacciones ecológicas en ecosistemas andinos, donde la dependencia de polinizadores, la presencia de herbívoros y la oferta de recursos influyen en la supervivencia de estas orquídeas. Enfatizamos la necesidad de estrategias de conservación para proteger sus hábitats y las interacciones biológicas, especialmente ante amenazas como el cambio climático y la fragmentación forestal.

**Palabras clave:** polinización, autocompatibilidad, visitantes florales, recursos florales, conservación



# **El monitoreo a largo plazo como estrategia efectiva para la conservación de epífitas vasculares en veda Nacional: Caso de estudio Proyecto Hidroeléctrico Ituango**

Alba Lorena Hernandez Gordillo\*, Juan Pablo García & Ángela María Jaramillo.

Equipo gestión ambiental, Área Ambiental y Social Proyecto Ituango, Empresas Públicas de Medellín E.S.P

\*[alba.hernandez@epm.com.co](mailto:alba.hernandez@epm.com.co)

Entre 2018 y 2024 se realizó un monitoreo a 48.774 individuos de orquídeas y bromelias rescatados y reubicados en ocho áreas de reubicación dentro de predios destinados para conservación, tanto en bosque húmedo tropical y bosque seco tropical. Las actividades de rescate y traslado se realizaron durante las intervenciones forestales para adecuar el vaso del embalse del Proyecto Hidroeléctrico Ituango en 2018 y hacen parte de las medidas de manejo ambiental establecidas por la Resolución 1847 de 2017 del MADS. El propósito principal del monitoreo fue evaluar el estado fenológico y fitosanitario y garantizar la sobrevivencia de las plantas rescatadas por arriba del 75% para lo cual se aplicaron varios métodos que incluyeron: inspecciones de cada individuo, evaluación de condiciones fitosanitarias y fenológicas, mediante ascenso a hospederos y aplicación de medidas correctivas de manejo adaptativo. A corte de agosto de 2024, se reportó una supervivencia del 79,6% (38.818 individuos vivos). Se identificaron renuevos en 223 individuos y 728 individuos en estado reproductivo (desde inicio de floración, hasta fructificación), evidenciando procesos adaptativos exitosos. Las especies con mayor éxito de sobrevivencia fueron *Prosthechea grammatoglossa* (99,25%), *Dimerandra emarginata* (98,41%) y *Catasetum tabulare* (98,90%), todas de la familia Orchidaceae. Estas especies mostraron alta resiliencia y capacidad de adaptación a los nuevos hospederos y condiciones microclimáticas. El mantenimiento fue fundamental para amparar la viabilidad de las poblaciones. El 61,5% de los individuos presentó buen estado fitosanitario. El monitoreo a largo plazo demuestra que es altamente factible conservar epífitas y garantizar el acervo genético de las poblaciones de estas, en de zonas intervenidas por proyectos de infraestructura y el registro de esta información de manera rigurosa, permite identificar las mejores técnicas de reubicación, manejo y demás acciones que favorezcan el prendimiento.

**Palabras clave:** Epífitas, monitoreo, conservación



## Redes de dispersión de semillas: interacciones planta-animal para la Orinoquia y Amazonia colombiana

Tania Marisol González <sup>1\*</sup>, Nathalia Moreno-Niño <sup>1</sup>, Estefanía González <sup>1</sup> & Juan David González-Trujillo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Javeriana

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá

[\\*tania.gonzalezd@javeriana.edu.co](mailto:tania.gonzalezd@javeriana.edu.co)

La frugivoría es una interacción planta-animal de gran importancia que aporta a la regeneración y mantenimiento de las comunidades vegetales. Las interacciones frugívoras son cruciales para las dinámicas poblacionales, la estructura genética, las interacciones bióticas, los rangos de distribución de las especies y el mantenimiento de los patrones de diversidad. No obstante, estos procesos ecológicos pueden verse alterados y amenazados por la pérdida de hábitat y la fragmentación de los bosques a través de la disrupción de la conectividad y la pérdida de diversidad. Ante esta problemática, bajo el marco conceptual de la ecología de metacomunidades y desde una aproximación de las metaredes, este trabajo proporciona un esfuerzo compilado de interacciones frugívoras para dos regiones con una alta biodiversidad, pero aun poco exploradas en el país. Para ello, se realizó una compilación sistemática de las interacciones frugívoras registradas para el Orinoco y Amazonas colombianos y con esta información se construyó una metared a partir de las especies de mamíferos y aves (nodos) y de sus interacciones (links) con las plantas siguiendo los procedimientos propuestos por Emer y colaboradores (2018). Como resultado, obtuvimos un conjunto de 1269 interacciones, que comprende 414 especies de plantas comprendidas en 97 familias, de las cuales las más representadas son Moraceae con 149 interacciones, Burseraceae con 115 y Urticaceae 101 interacciones de dispersión y depredación de semillas. Para los taxones de animales se encontraron 177 especies de vertebrados, de las cuales hay 106 especies de aves y 71 especies de mamíferos. Los mamíferos tuvieron el mayor número de interacciones. Las tendencias generales más destacadas que observamos fue que las especies de plantas con frutos con un diámetro mayor a 5 cm y con semillas con diámetros mayores a 15 mm eran consumidas principalmente por primates, mientras que frutos y semillas con diámetros menores a 1 cm son consumidos por aves y murciélagos. Este conjunto de datos ofrece información cuantitativa que puede ser usada para investigar la frugivoría a mayor escala y analizar las propiedades estructurales de comunidades biológicas.

**Palabras clave:** Conectividad, ecosistemas tropicales, frugivoría, interacciones, metaredes



## Dinámicas de interacción de los visitantes florales de *Espeletia tunjana* en dos áreas del complejo de páramo Tota-Mampacha-Bijagual, Boyacá

Angela Yineth Borda Amaya\*, Camilo Andrés Roa Fuentes & Liliana Rosero Lasprilla

Universidad Pedagógica y Tecnológica (UPTC), Grupo de Investigación Biología para la Conservación

\*[angela.borda02@uptc.edu.co](mailto:angela.borda02@uptc.edu.co)

Los visitantes florales son grupos de artrópodos que interactúan con las flores y aprovechan sus recursos. En los ecosistemas de altamontaña, las investigaciones sobre las redes de interacción aún son limitadas y se desconoce el rol ecológico de cada especie dentro de la red. El objetivo de esta investigación fue identificar los visitantes florales y posibles polinizadores de *E. tunjana* en dos áreas del complejo de páramo Tota-Mampacha-Bijagual. Durante cinco días en cada localidad, se realizaron observaciones cada 30 minutos y fueron monitoreados los visitantes florales de siete individuos de *E. tunjana*. Se empleó registro fotográfico, se identificaron al menor nivel taxonómico posible y se colectaron algunos individuos. Asimismo, se registró la hora de visita, y observaciones en cuanto a etología y forrajeo. Posteriormente, utilizando el paquete “Bipartite” de R, se calcularon índices a nivel de especie como *degree*, *species strength*, *nestedrank* y PDI. En total se registraron 446 visitas de insectos y un arácnido, distribuidos en 21 morfoespecies. Los mayores períodos de actividad fueron entre las 9:00 h a 12:00 h y 14:00 h a 15:00 h. Destacándose visitantes como *Bombus robustus* (*degree* de 7, *species strength* de 4.27), *Apis mellifera* (*degree* de 10, *species strength* de 4.20) y la más generalista con un PDI de 0.66), e individuos de la familia Cleridae (*degree* de 8, *species strength* de 1.33). También, se identificaron algunas especies raras (*nestedrank* entre 0.65 y 1.00), tales como, Aphididae, Thysanoptera, *Platerodini* aff., *Neocorynura* sp., *Antherophagus* aff., Orthoptera, Larvas de lepidoptera y Thomisidae cf. Los resultados obtenidos son de gran importancia, ya que *B. robustus* desempeña un papel fundamental en la estructura y funcionamiento de la red en ecosistemas de altamontaña, resaltando la importancia de su conservación ante especies como *A. mellifera* que monopoliza recursos florales y altera funciones ecológicas esenciales.

**Palabras clave:** Visitantes, planta-animal, frailejón, páramo, conservación



## Prioridades de conservación de doce mamíferos terrestres medianos y grandes de la Reserva Rey Zamuro – Matarredonda (Meta, Colombia)

Sofia Di Pietro-Castelblanco\*, Natali Díaz-Moreno, Valentina Gallego-Orjuela & Juliana Vargas-Castro

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

\*sofialdipca@gmail.com

El departamento del Meta, ubicado en la Orinoquía colombiana, tiene gran cantidad de ecosistemas que albergan más del 60% de mamíferos registrados para el país. Ellos desempeñan un papel fundamental en el equilibrio ecológico de la región, aportando a la integridad y sostenibilidad de los ecosistemas locales a través de sus hábitos alimenticios, desplazamientos e interacciones con otras especies. En el presente estudio se evaluó el estado de conservación de 12 mamíferos terrestres medianos y grandes, las cuales pertenecen a seis órdenes taxonómicos, con registros confirmados en la reserva Rey Zamuro – Matarredonda: Artiodactyla, Carnivora, Perissodactyla, Pilosa, Primates y Rodentia. Con el objetivo de establecer prioridades de conservación para las especies estudiadas se empleó el método SUMIN (suma de índices) el cual establece la vulnerabilidad relativa de las especies, este agrupa doce variables correspondientes a aspectos ecológicos y biológicos, así como, acciones antrópicas que influyen en la supervivencia de estas. Cada variable asume valores numéricos dentro de un rango determinado, en donde los mayores valores corresponden a la situación más adversa o comprometida. El menor valor SUMIN fue de 4 para *Cuniculus paca* y el mayor fue de 15 para *Lagothrix lagothricha*, indicando un valor promedio de 10.63, un valor de mediana de 11 y una desviación estándar de  $\pm 3,14$  para el grupo estudiado. Los resultados sugieren prioridad de conservación para las especies que se encuentran en el cuartil superior: *Myrmecophaga tridactyla* (13), *Tamandua tetradactyla* (13), *Sapajus apella* (14) y *L. lagothricha*. La categoría de mayor relevancia fue acciones extractivas, indicando que se deben ejecutar planes de conservación que contrarresten la caza deportiva y explotación comercial para estas especies. El presente estudio permite identificar variables cruciales que influyen en la conservación de los mamíferos evaluados y sienta bases para generar planes de conservación que reduzcan la vulnerabilidad relativa de estos.

**Palabras clave:** Biodiversidad, ecología, prioridades de conservación, SUMIN



# **Fortalecimiento del PRAE institucional en la I.E Santa Juana de Arco mediante acciones comunitarias y pedagógicas de sostenibilidad**

Juan Sebastian Joaquí-Escandón & Claudia Milena Rodriguez-Sierra

Universidad Surcolombiana - Programa de Biología Aplicada

[u20202191755@usco.edu.co](mailto:u20202191755@usco.edu.co)

Los PRAE son una estrategia pedagógica que integra saberes y áreas del conocimiento, brindando herramientas a estudiantes, docentes y comunidad para enfrentar problemáticas ambientales. En la I.E. Santa Juana de Arco está implementado el PRAE, por parte de los docentes del área de Ciencias Naturales, sin embargo, las metas a cumplir aún son escasas, llegando a identificar problemáticas ambientales, económicas y de gestión como: pocas estrategias de manejo de residuos plásticos, contaminación auditiva urbana y rural, generación de basuras, escasez de agua potable, deforestación, limitados recursos económicos para la implementación total del Programa, la articulación curricular del PRAE con todos los actores desde la institución, la participación en procesos comunitarios, la escasa presencia técnica de entidades gubernamentales. Estos vacíos evidencian la necesidad de una educación ambiental con acciones pedagógicas, comunitarias, compromiso académico, político y social, para comprender el territorio y transformar el entorno desde la I.E. El objetivo fue proponer una estrategia pedagógica participativa comunitaria que fortalezca el PRAE de la I.E Santa Juana de Arco, integrando a la comunidad en el conocimiento, protección, conservación y cuidado de la biodiversidad local. Se emplearon dos actividades participativas, evaluaciones ecológicas rápidas y entrevistas semiestructuradas a estudiantes, docentes, directivos y residentes locales y rurales del municipio de Santa María (Huila) en mayo. Los resultados obtenidos evidenciaron fallas en la ejecución del PRAE por falta de organización, recursos y participación de la comunidad. Como planteamiento estratégico, se propuso crear un comité ambiental escolar y comunitario, generar huertas escolares, rutas ecológicas, capacitando con talleres de manejo de residuos y fomentando la participación en feria ambiental, todo con la participación local. Con estas acciones se busca dinamizar el PRAE, fortalecer la educación ambiental desde la práctica y la colaboración, promoviendo un modelo transformador basado en el territorio y orientado a una sociedad justa, inclusiva y sostenible.

**Palabras clave:** Proyectos ambientales escolares, educación ambiental, biodiversidad



## Caracterización de síntomas asociados al estado de salud de *Salix humboldtiana* Willd

María Paula Bautista Guerrero\* & Martha Isabel Vallejo Joyas

Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Programa de Biología Aplicada

\*[est.mariap.bautistag@unimilitar.edu.co](mailto:est.mariap.bautistag@unimilitar.edu.co)

*S.humboldtiana* (sauce llorón) es una especie nativa de América del Sur utilizada en Bogotá por su adaptabilidad a suelos húmedos y capacidad mitigadora de inundaciones. Recientemente ha mostrado deterioro con defoliación y amarillamiento, sugiriendo posible involucramiento de fitoplasmas, hongos y factores urbanos adversos. El objetivo fue caracterizar síntomas asociados al estado de salud de *S. humboldtiana* en tres localidades de Bogotá (Usaquén, Fontibón y Kennedy), identificando relaciones con factores bióticos. La metodología incluyó muestreo por estratos verticales, evaluación visual de síntomas, análisis de laboratorio para identificación de organismos y análisis estadístico mediante ANOVA. Los resultados mostraron síntomas característicos de fitoplasmas: pérdida de dominancia apical, alargamiento anormal de entrenudos, amarillamiento foliar, proliferación de ramas axilares y entorchamiento de hojas. Se detectaron hongos de la roya, *Trichoderma*, *Cladosporium* y *Fusarium*, además de insectos herbívoros como coleópteros Curculionidae y larvas de mosca de la sierra. Usaquén presentó mayor deterioro (>75% afectación), seguido por Fontibón (intermedia) y Kennedy (<4%). El análisis reveló diferencias significativas entre localidades ( $p=0.00866$ ). La discusión indica que los síntomas observados concuerdan con infecciones por *Candidatus Phytoplasma asteris*' y *Candidatus Phytoplasma fraxini*', cuyos efectores alteran el desarrollo vegetal. La detección de hongos de roya podría relacionarse con condiciones urbanas como alta concentración de CO<sub>2</sub> y ozono que aumentan susceptibilidad. La herbivoría fue frecuente, especialmente en Kennedy, coincidiendo con estudios que indican mayor abundancia de herbívoros en entornos urbanos por simplificación ecosistémica y menor presencia de enemigos naturales. Se concluye que el deterioro es multifactorial, resultado de acción simultánea de fitoplasmas, hongos y herbívoros, amplificado por condiciones urbanas adversas como efecto isla de calor y déficit hídrico, requiriendo estrategias integradas de manejo.

**Palabras clave:** Salud vegetal, fitoplasmas, hongos, herbívoros, arbolado urbano



## **Importancia de la reserva de la sociedad civil Santa Helena, Santa María-Huila, Colombia, como resguardo de endemismo**

Sara Melissa Sáenz-Ninco\* & Claudia Milena Rodríguez-Sierra

Universidad Surcolombiana, Sede Neiva, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Programa Biología Aplicada.

\*[u20212201547@usco.edu.co](mailto:u20212201547@usco.edu.co)

El CONPES 4050/2021 contempla la política de áreas protegidas, analiza la categoría única y de carácter privado: Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC), que aporta a la conservación del patrimonio ambiental y cultural. En la zona de amortiguación de la cordillera central, habitan mamíferos, afectados por: expansión de frontera pecuaria, conflicto campesinos-fauna silvestre, aumentando ocurrencias en la reserva, conocer las dinámicas ecológicas de mamíferos en el corredor biológico, resaltaría su relevancia. Caracterizar el potencial ecológico y de fauna silvestre (mamíferos) en la RNSC Santa Helena, destacando endemismos, acciones comunitarias y compromisos de educación ambiental para conocer, conservar y resguardar la biodiversidad presente. Durante los meses de abril – junio de 2023 en la RNSC ubicada a 2435.7 m.s.n.m, se realizaron 2 campañas, instalando 6 cámaras trampa (500 – 1000m distancia), en 2 transectos geoposicionados con mapit GIS profesional v.2.0.4 Core, (2 kilómetros c/uno); observación directa de huellas, heces y madrigueras en horarios crepusculares y nocturnos; en la microcuenca se registró biodiversidad acuática y parámetros físico-químicos; para conocer saberes tradicionales sobre fauna silvestre, se aplicaron entrevistas semiestructuradas (n=15). Con los datos obtenidos se estimaron los índices de riqueza, abundancia, diversidad de especies y las diferencias analizadas con ANOVA. Los resultados de biodiversidad de mamíferos, muestran endemismo nacional: ardilla (*Sciurus pucheranii*) y de la zona andina: oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), venado (*Mazama rufina*), entre otros. Los parámetros fisicoquímicos de calidad de agua: oxígeno disuelto  $7.35 \pm 0.2$  mg/L, %saturación de oxígeno  $99.4 \pm 0.1$ , pH  $7.53 \pm 0.1$  temperatura  $14.3 \pm 0.3$  °C, conductividad de  $70 \mu\text{Scm}$ , la diversidad de macroinvertebrados estuvo representada por las familias *Gripopterygidae*, *Leptohyphidae* y *Gomphidae*. La importancia de estos registros se enmarca en la sensibilidad de las especies, potencial en dispersión de semillas, para la recuperación y equilibrio del bosque (alto andino y subandino) y la estabilidad de la microcuenca.

**Palabras clave:** Reservas, mamíferos, conservación, restauración, producción pecuaria





## **SensorialPUJ: iniciativa estudiantil en la Pontificia Universidad Javeriana que promueve la ecología sensorial y la etología mediante divulgación y práctica**

Maria Alejandra Tapias González\* & Julián Felipe Rengifo Martínez

Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

\*[mariatapiasg@javeriana.edu.co](mailto:mariatapiasg@javeriana.edu.co)

La enseñanza en ecología sensorial y etología se encuentra limitada en Colombia. La representación de la primera en programas universitarios es mínima y las ofertas académicas de la segunda suelen abordarla de manera general y técnica. En ocasiones, restringiendo la posibilidad de explorar a profundidad sus alcances sobre distintos grupos biológicos, su aplicabilidad en un mundo cambiante y su potencial para acercarlas a públicos diversos e interdisciplinarios que también podrían hacer uso de los conocimientos que ofrecen. La Pontificia Universidad Javeriana, en Bogotá, no es ajena a este panorama. En respuesta, surge el Grupo Javeriano de Ecología Sensorial y Comportamiento Animal (SensorialPUJ), una iniciativa estudiantil que busca visibilizar y acercar los conocimientos básicos y aplicados de estas disciplinas a estudiantes javerianos de distintas carreras y al público externo interesado. El grupo propone un espacio de encuentro para jóvenes que desean profundizar en estos campos desde una mirada detallada e interdisciplinar, fomentando el aprendizaje colectivo, la curiosidad y la discusión alrededor de las características sensoriales o comportamentales de las especies. SensorialPUJ desarrolla más de diez actividades divulgativas semestrales, entre charlas y talleres, trayendo casos específicos, que abordan distintos taxones o situaciones en las que se contempla el conocimiento aplicado y la creatividad para responder a problemáticas ambientales que requieren una colaboración multidisciplinaria. Además, impulsa proyectos de gestión institucional, como el catálogo sonoro de las plantas de la huerta Téchetsá, que permiten la generación de experiencias, aprendizajes y resultados a través de la práctica. El grupo reconoce que comprender cómo otros seres vivos perciben, se comunican y actúan es clave para enfrentar varios retos socioambientales actuales. Por ello, busca contribuir a la sensibilización de sus integrantes, de modo que sean más conscientes y capaces de gestionar actividades de conservación coherentes con las capacidades sensoriales, comportamentales o ambas de los organismos que consideren.

**Palabras clave:** Grupo estudiantil, ecología sensorial, comportamiento animal, divulgación del conocimiento



## Diferencias en diversidad y composición de comunidades de peces arrecifales en hábitats de coral vivo y escombros coralinos, Isla Gorgona

María del Mar Ramírez Hoyos <sup>\*</sup>, Gabriela Quintero Muñoz <sup>1</sup> & Fernando A. Zapata <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

<sup>2</sup> Director del grupo de investigación en Ecología de Arrecifes Coralinos, Sección de Biología Marina, Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

[\\*maria.mar.ramirez@correounalvalle.edu.co](mailto:maria.mar.ramirez@correounalvalle.edu.co)

Los arrecifes coralinos son ecosistemas de alta diversidad de peces arrecifales, pero enfrentan presiones crecientes. En el Pacífico colombiano, los arrecifes de la Isla Gorgona presentan alta cobertura de coral ramificado, cuya estructura compleja puede influir en la composición de las comunidades ícticas. Este estudio comparó comunidades de peces arrecifales asociados a corales ramificados entre áreas adyacentes de coral vivo y escombros coralinos en el arrecife de “La Azufrada”, mediante 38 censos visuales en apnea, realizados durante cinco días consecutivos de diciembre, en horario de marea baja, sobre transectos de 30 × 2 m por sustrato. Para asegurar un muestreo suficiente, se construyeron curvas de acumulación por transectos, las cuales alcanzaron la asíntota con un 95 % de confianza. Además, los censos se realizaron en sectores distintos del arrecife cada día. No se realizó registro audiovisual. La riqueza y abundancia de especies fue significativamente mayor en coral vivo (36 especies; 13,365 individuos; 11.39 spp/transecto) que en escombros (26 especies; 6,143 individuos; 9 spp/transecto;  $p < 0.01$ ), al igual que el índice de Shannon (1.615 vs. 1.412;  $p = 0.012$ ). Un análisis NMDS mostró alto traslape entre comunidades, pero menor dispersión en coral vivo, lo que sugiere mayor variabilidad en escombros. Un PERMANOVA confirmó diferencias significativas en composición y abundancia ( $p = 0.0001$ ). Catorce especies fueron exclusivas del coral vivo y cuatro de los escombros. Según el análisis SIMPER, *Thalassoma lucasanum* (26 %), *Azurina atrilobata* (18.6 %), *Cephalopholis colonus* (16.2 %) y *Cirrhitichthys oxycephalus* (9.7 %) contribuyeron en mayor proporción a las diferencias. El coral vivo probablemente ofrece mayor disponibilidad de alimento y refugio, mientras que los escombros presentan recursos más variables, como algas. Las diferencias no se explican únicamente por la complejidad estructural, sino por una combinación de factores asociados a cada sustrato.

**Palabras clave:** Peces arrecifales, complejidad estructural, interacciones arrecifales, estabilidad ecológica



# Estructura del bosque y fertilidad del suelo como determinantes de la diversidad del sotobosque en un bosque montano nuboso del sur de Colombia

Cesar Augusto Duque Castrillón\* & Esteban Álvarez Dávila

Universidad de Caldas

[\\*cesar.duque@ucaldas.edu.co](mailto:*cesar.duque@ucaldas.edu.co)

Los bosques tropicales albergan la mayor biodiversidad del planeta, y comprender los factores que la determinan ha sido un reto central de la ecología en las últimas décadas. Sin embargo, la mayoría de los estudios sobre su estructura y diversidad se centran en árboles con DAP  $\geq$  10 cm, excluyendo componentes esenciales del sotobosque como árboles juveniles, arbustos, lianas, herbáceas y palmas. Este estudio se desarrolló en un bosque montano nuboso del municipio de San Juan de Pasto (2860 m s.n.m.), en las cercanías del Parque Natural Chimayoy. Se evaluó la diversidad del sotobosque mediante un inventario en 30 parcelas de 200 m<sup>2</sup>, registrando 3.520 individuos pertenecientes a 257 especies (árboles, arbustos, lianas, plántulas, herbáceas y palmas). En cada parcela se midieron más de 15 parámetros físico-químicos del suelo (pH, CIC, MO, Zn, entre otros) y se estimaron variables estructurales, como la diversidad de diámetros y alturas del dosel, utilizando el índice de Shannon. La diversidad del sotobosque se calculó con números de Hill, y mediante modelos lineales generalizados mixtos (GLMM) se identificaron las variables explicativas. Los resultados indican que la fertilidad del suelo no se asocia necesariamente con una mayor diversidad; por el contrario, factores vinculados a la complejidad estructural del dosel parecen ejercer una influencia más marcada. Además, se evidenció que las especies no arbóreas representan el 89 % de la diversidad total, destacando su relevancia ecológica. Se concluye que las especies del sotobosque responden de forma diferencial a las condiciones ambientales y estructurales del bosque, lo que resalta la importancia de incluir este estrato en los estudios de biodiversidad para una comprensión más integral de la dinámica de los bosques tropicales.

**Palabras clave:** Bosques nuboso, sotobosque, diversidad taxonómica, complejidad estructural



# **SIMPOSIO: ECOLOGÍA EN UN MUNDO CAMBIANTE: PERSPECTIVAS Y APROXIMACIONES METODOLÓGICAS DESDE EL CONO SUR**

# Cambio global y socioecosistemas: desafíos y oportunidades en el Antropoceno

Mariana Bruning-González

Universidad Austral de Chile, Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias, Programa de Doctorado en Ciencias mención Ecología y Evolución, Valdivia, Chile

[mari.bruning.g@gmail.com](mailto:mari.bruning.g@gmail.com)

El cambio global constituye uno de los mayores desafíos contemporáneos, con impactos profundos sobre la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y la capacidad de los sistemas naturales para sostener a las sociedades humanas. En este contexto, la sustentabilidad (o sostenibilidad) se ha consolidado como una meta central en las agendas políticas. El informe Brundtland (1987) definió el desarrollo sustentable como la satisfacción de las necesidades presentes sin perjudicar futuras generaciones. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) orientan acciones hacia esa meta a nivel global. Sin embargo, su relación con la conservación de la biodiversidad en ocasiones es insuficiente, a pesar de que la biodiversidad es esencial para la resiliencia de los sistemas de la Tierra. Esta charla examina algunas razones de esta discrepancia y entrega una visión introductoria del cambio global, destacando los límites planetarios y los sistemas socioecológicos. Asimismo, plantea la importancia de llevar el conocimiento científico hacia acciones de conservación y sostenibilidad. Esta presentación corresponde a la charla introductoria del simposio “Ecología en un mundo cambiante: perspectivas y aproximaciones metodológicas desde el Cono Sur”, donde seis investigadoras presentarán distintas herramientas desde la ecología que permiten el diseño de estrategias para el manejo sostenible y la conservación de la biodiversidad.

**Palabras clave:** sistemas socioecológicos, antropoceno, sustentabilidad, cambio global, biodiversidad



## Ecosistemas de ríos y su protección efectiva en el cono sur: el caso de Chile

Nicole Colin

Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Programa Austral Patagonia, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

[nicole.colin@uach.cl](mailto:nicole.colin@uach.cl)

Los ríos chilenos, que descienden abruptamente desde la cordillera de los Andes hasta el océano Pacífico, albergan una singular diversidad de especies, muchas de ellas endémicas, y cumplen funciones fundamentales como el transporte de nutrientes y sedimentos, regulación hidrológica y del clima, y conectividad biológica. Sin embargo, estas funciones fundamentales han sido poco estudiadas y existe poca información para ser utilizada en la generación de instrumentos de protección efectivos. En este escenario el objetivo de este trabajo es generar un diagnóstico de la información científica existente de las funciones ecosistémicas de los ríos en Chile, y la aproximación en el desempeño de las figuras de protección existentes. Para su ejecución se analizaron los estudios científicos que integraron una o más funciones ecosistémicas de los ríos existentes a nivel de cuenca, como también un análisis de las figuras de protección que tienen incidencia. Los resultados obtenidos muestran un total de 95 estudios realizados desde el año 1991 al 2024, de los cuales la función más representativa fue soporte de biodiversidad (50%) y la menos representativa fue corredor biológico (3%). En relación con las cuencas estudiadas, las localizadas en la zona central de Chile han sido mayormente evaluadas, en especial la cuenca del río Biobío (n=33) y Maipo (n=22), que coincide con las zonas más pobladas y dos de las siete cuencas que poseen Norma Secundaria de Calidad Ambiental. Las zonas con mayor proporción de cuenca protegida bajo alguna figura de protección oficial del Estado (Reservas y Parques Nacionales), se concentran en las cuencas de la Patagonia, dónde existe menor cantidad de estudios (n=13). A través de esta evaluación es posible sugerir las cuencas por zonas geográficas en las cuales es necesario generar mayores esfuerzos de investigación en el corto y mediano para establecer instrumentos de gestión y protección efectivos en los ecosistemas de ríos.

**Palabras clave:** funciones ecosistémicas, ríos, cuencas, figuras de protección.



# Índice multimétrico basado en peces como herramienta para la evaluación de estado ecológico en ecosistemas fluviales

Javiera Rojas Soto<sup>1\*</sup>, Nicole Colin<sup>2</sup> y Konrad Górski<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Doctorado en Ciencias mención Ecología y Evolución, Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile.<sup>2</sup> Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile. <sup>3</sup> Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile.

\*javiera.rojas.s@ug.uchile.cl

El presente estudio tiene como objetivo desarrollar un índice multimétrico (IMM) basado en peces y evaluar su capacidad para detectar la relación entre disturbios antrópicos y cambios en la estructura de los ensambles ícticos en ríos andinos del sur de Chile. Esta región se caracteriza por una baja riqueza de especies y una alta heterogeneidad ambiental, lo que plantea desafíos particulares para la implementación de herramientas de evaluación ecológica desarrolladas en otros contextos. El IMM propuesto integra métricas estructurales y funcionales que reflejan aspectos clave del ensamble de peces, tales como composición taxonómica, atributos funcionales, tolerancia a perturbaciones y uso de hábitat. Para la validación del índice, se seleccionaron sitios de muestreo a lo largo de un gradiente de alteración antrópica, incluyendo usos de suelo, conectividad longitudinal y parámetros fisicoquímicos. Los resultados muestran que el IMM es sensible a los niveles de disturbio, reflejando patrones coherentes de deterioro en la estructura de los ensambles, especialmente en métricas funcionales asociadas al uso de hábitat y a la movilidad. Este trabajo contribuye al desarrollo de herramientas de biomonitordeo adaptadas a contextos de baja riqueza y alta geodiversidad, representando un avance en la evaluación del estado ecológico de ecosistemas fluviales poco estudiados. La implementación de este IMM puede apoyar procesos de gestión y conservación de los ríos andinos del sur de Chile, así como aportar a la discusión metodológica sobre la transferencia y adecuación de índices multimétricos a distintas realidades ecológicas.

**Palabras clave:** biomonitordeo, índices multimétricos, disturbios antrópicos



## **Impactos de la contaminación química en los ecosistemas acuáticos: herramientas para la conservación y manejo**

Geraldine Porras-Rivera<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Austral de Chile, Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias, Programa de Doctorado en Ciencias mención Ecología y Evolución, Valdivia, Chile.

[\\*geral.porras.05@gmail.com](mailto:geral.porras.05@gmail.com)

La contaminación química es una de las principales consecuencias de las presiones antrópicas que afectan a los ecosistemas acuáticos, generando alteraciones en los niveles de organización biológica que van desde respuestas subcelulares hasta impactos en la estructura y funcionalidad del ecosistema. Esta ponencia analiza cómo los contaminantes alteran procesos ecológicos clave, con énfasis en el comportamiento animal como una herramienta sensible para detectar efectos tempranos. Desde una perspectiva ecotoxicológica, el comportamiento integra señales fisiológicas y neurológicas, y refleja respuestas adaptativas ante perturbaciones ambientales. Cambios en patrones de actividad, forrajeo, cohesión social o exploración pueden tener consecuencias funcionales en términos de eficiencia energética, riesgo de depredación y éxito reproductivo, escalando así hacia efectos poblacionales y comunitarios. La teoría del nicho ecológico y los modelos de historia de vida ofrecen un marco para entender cómo los contaminantes afectan la aptitud de los organismos y, en consecuencia, la estabilidad de las poblaciones. Adicionalmente, se discute el uso de modelos predictivos, particularmente los modelos basados en individuos (IBM), que permiten simular la dinámica de organismos dentro de ambientes heterogéneos y bajo distintos escenarios de contaminación. Estos modelos integran datos empíricos para predecir efectos acumulativos y no lineales, facilitando una comprensión más realista del impacto de la contaminación química en el tiempo y el espacio. En el contexto del cambio global, donde los estresores múltiples interactúan sinéricamente, estas herramientas son fundamentales para diseñar estrategias de conservación y manejo adaptativo. Incorporar biomarcadores comportamentales y modelos ecológicos en la evaluación de riesgos permite anticipar escenarios de colapso funcional y orientar decisiones hacia la preservación de la biodiversidad y los ecosistemas acuáticos.

**Palabras clave:** ecotoxicología, comportamiento, dinámica poblacional, riesgo ambiental



# Impactos del cambio climático en las interacciones ecológicas: una mirada desde los sistemas hospedador-parásito

Ruby López-Rodríguez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Austral de Chile, Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias, Programa de Doctorado en Ciencias mención Ecología y Evolución, Valdivia, Chile.

\* [ruby.lopez@uach.cl](mailto:ruby.lopez@uach.cl)

Las interacciones hospedador-parásito son fundamentales para la estabilidad y resiliencia de los ecosistemas, influyendo en la biodiversidad, la dinámica poblacional y los flujos de energía. El cambio climático está modificando profundamente las interacciones ecológicas, incluyendo aquellas entre hospedadores y parásitos, con consecuencias aún poco comprendidas para la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. Las interacciones hospedador-parásito son fundamentales para la estabilidad y resiliencia de los ecosistemas, influyendo en la biodiversidad, la dinámica poblacional y los flujos de energía. Sin embargo, el cambio climático puede alterar estos equilibrios, afectando la distribución, prevalencia e impacto de los parásitos en sus hospedadores. Comprender estos cambios es clave para evaluar riesgos ecológicos y diseñar estrategias de manejo y conservación basadas en enfoques ecosistémicos. A través de casos de estudio y aproximaciones metodológicas actuales, se abordará cómo los sistemas hospedador-parásito responden a escenarios cambiantes, y cómo esta información puede integrarse en evaluaciones de riesgo ecológico y estrategias de conservación basadas en el ecosistema.

**Palabras clave:** parasitismo, ecosistemas acuáticos, conservación, dinámica poblacional, dinámica comunitaria



# La huella del fuego: comunidad de invertebrados del suelo como indicadores de ecosistemas perturbados

Camila Cifuentes C<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Austral de Chile, Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Laboratorio de Fisiología Vegetal; Programa de Doctorado en Ciencias mención Ecología y Evolución.

[\\*camila.cifuentes@gmail.com](mailto:camila.cifuentes@gmail.com)

La ocurrencia de mega-incendios en las últimas décadas ha tenido consecuencias catastróficas para los ecosistemas naturales. El cambio climático y el cambio de uso de suelo están cambiando las dinámicas de fuego de los ecosistemas, impactando particularmente a ecosistemas no adaptados al fuego, como trópicos y sub-trópicos del cono sur de Sudamérica. Los efectos de los incendios de alta severidad se han estudiado en la vegetación y en las comunidades de animales conspicuos, pero los invertebrados del suelo han recibido poca atención, a pesar de su importancia biológica para el ecosistema del suelo. En este trabajo, estudiamos la diversidad de invertebrados del suelo de bosque como indicadores biológicos del estado del suelo post-incendio. Se discuten los cambios en términos de composición comunitaria, la abundancia relativa de los grupos funcionales y las redes tróficas que sustentan. Así también, abordamos algunas funciones esenciales que estos organismos llevan a cabo, como el proceso de descomposición de hojarasca y su afectación tras los incendios. En un contexto de crisis ecológica global, la relevancia de la actividad biológica de estos organismos en el suelo, referida principalmente al ciclaje de materia orgánica y el almacenamiento de carbono, se vuelve esencial. Este trabajo muestra la importancia de las comunidades de invertebrados del suelo y su potencial como indicadores biológicos de la salud del suelo tras incendios de alta severidad. Además, por primera vez se muestra el efecto de estos organismos en un proceso funcional tan relevante como es la descomposición de materia orgánica en bosque nativo.

**Palabras clave:** Invertebrados del suelo; incendios forestales; bosque templado; descomposición; indicadores biológicos



# Aproximaciones desde la Ecoinformática para la conservación de la biodiversidad

Andrea G. Castillo Velásquez\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Doctorado en Ciencias mención Ecología y Evolución, Facultad de Ciencias  
Laboratorio de Ecoinformática, Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio  
Universidad Austral de Chile  
[\\*andrea.castve@gmail.com](mailto:andrea.castve@gmail.com)

El cambio climático y global ha provocado la contracción generalizada de las áreas de distribución y los números poblacionales de todos los taxones, y, a pesar de los esfuerzos de conservación, la pérdida de especies continúa. Bajo este escenario, comprender cómo se distribuye geográficamente la biodiversidad y qué factores influyen sobre ella, representa un desafío importante para la gestión de la conservación. Los esfuerzos realizados durante los últimos 25 años han dado lugar a redes colaborativas que agregan conjuntos de datos sobre biodiversidad en plataformas online de acceso libre. Esto ha permitido que hoy en día existan repositorios de información genética, fenotípica, ecológica y de ocurrencia de especies actuales y durante el cuaternario, entre muchos otros. La Ecoinformática, entendida como la aplicación de la ciencia de la información sobre la ecología y las ciencias ambientales, busca desarrollar herramientas y metodologías basadas en el uso combinado de conocimientos ecológicos, geofísicos y matemáticos. Este trabajo es una revisión de las principales fuentes de conjuntos de datos sistematizados y herramientas informáticas, como el modelamiento ecológico y el uso de SIG, que permiten generar evaluaciones del estado de la biodiversidad desde la Ecoinformática. Se expondrán casos donde se ejemplifican las múltiples oportunidades que representan estos recursos para la conservación de la biodiversidad, específicamente la conservación de camélidos silvestres en la región de Los Andes (*Lama guanicoe*) y (*Vicugna vicugna*).

**Palabras clave:** Ecoinformática, SIG, modelamiento, camélidos



# **SIMPOSIO: ESTRATEGIAS COMUNITARIAS PARA LA GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

## Gestión de la conservación por comunidades rurales en predios sobreapados con el PNN El Cocuy en el piedemonte de Tame-Arauca

Miguel E. Rodríguez-Posada<sup>\*1</sup>, María Camila Restrepo Ardila<sup>1</sup>, Eduard Zehir Soloza<sup>1</sup>, Andrea Martínez<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Fundación Reserva Natural La Palmita, Centro de Investigación, Grupo de investigaciones territoriales para el uso y conservación de la biodiversidad.

<sup>2</sup> Maestría en Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

[\\*director.cientifico@lapalmita.com.co](mailto:director.cientifico@lapalmita.com.co)

El Parque Nacional Natural El Cocuy, está situado sobre la cordillera Oriental en los departamentos de Arauca, Boyacá y Casanare. Su rol es fundamental para la conservación de la biodiversidad y la conectividad Andina-Orinoquia, con un gradiente altitudinal que va de 600 a 5.330 m.s.n.m. A pesar de su declaratoria en 1977, su límite oriental en el piedemonte de Tame (Arauca) ya estaba ocupado, con actividades económicas preexistentes como ganadería y extracción maderera. Esta superposición de áreas y las dinámicas socioeconómicas han representado un reto para la gestión del Área protegida y la concertación con las familias campesinas, dificultando el cumplimiento de la misión de conservación. Para abordar este desafío, se propuso implementar acciones de restauración pasiva y conservación de áreas en las zonas traslapadas de las Veredas San Antonio Alto Cravo y San Antonio del río Tame (Tame, Arauca), en el marco de un mecanismo de Pago por Servicios Ambientales (PSA), buscando disminuir el impacto ecosistémico y, simultáneamente, mejorar la calidad de vida de los habitantes locales, generando capacidades que aporten a la mitigación de los efectos del cambio climático. El proceso fue ejecutado por la Fundación La Palmita en colaboración con 10 familias, dos Juntas de Acción Comunal (JAC's), el PNN El Cocuy y con financiación del Programa Colombia Sostenible. Inicialmente, se priorizó una estrategia conjunta de fortalecimiento de lazos de confianza, construcción de soluciones con enfoque de género, y la firma de acuerdos de conservación. Las acciones incluyeron la Implementación de restauración y conservación, Fortalecimiento comunitario, Planificación predial y un Monitoreo participativo de Biodiversidad. Se establecieron un total de 65,63 ha en restauración pasiva y 233,13 ha en conservación. A nivel social, se formularon 10 Planes de Manejo Ambiental y Productivo por predio y se realizaron 6 Reuniones de fortalecimiento ambiental comunitario y 8 reuniones del proceso de asociatividad. El monitoreo de biodiversidad representó el primer inventario sistemático en la parte baja del área protegida. Utilizando 26 cámaras trampa durante 19 meses, se registraron 50 especies de aves (7 órdenes, 18 familias) y 30 especies de mamíferos (8 órdenes, 17 familias). Entre los registros se encuentran especies amenazadas como la Gallineta (*Tinamus tao*), el Paujil copete de piedra (*Pauxi pauxi*), el Oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*) y el Oso frontino (*Tremarctos ornatus*). Los resultados demuestran que la estrategia de construcción conjunta bajo el esquema PSA generó apropiación en las familias participantes, quienes decidieron la forma de muestreo y participaron activamente en el monitoreo, reconociendo el valor de la biodiversidad en sus predios. El proceso logró fortalecer los lazos de confianza entre la comunidad y el Parque, visibilizando la conservación como un proceso social que también contribuye al mejoramiento de las condiciones de vida y al conocimiento de la riqueza natural de la zona.

**Palabras clave:** Áreas protegidas, Biodiversidad, Fortalecimiento comunitario, Pago por Servicios ambientales, Paz



## **Construcción del guión de turismo de naturaleza en la Laguna Andulbio, territorio ancestral de la Comunidad Indígena de Puracé**

Nicole Ibagón<sup>1</sup>, Darit Fernanda Ibarra<sup>\*1</sup>, Manuel Mompotes<sup>2</sup>, Gustavo Adolfo Pisso<sup>3</sup> & Daniel Feriz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Ecología, Fundación Universitaria de Popayán, Popayán, Cauca, Colombia.

<sup>2</sup> Cabildo Indígena de Puracé, Puracé, Cauca, Colombia.

<sup>3</sup> Parque Nacional Natural Puracé – Asociación Ornitológica del Cauca – Fundación Ecohabitats, Popayán, Cauca, Colombia.

[\\*nicoleibagon@gmail.com](mailto:nicoleibagon@gmail.com)

En Colombia, las comunidades indígenas desempeñan un papel fundamental en la conservación ambiental y cultural, al salvaguardar la riqueza natural y espiritual de sus territorios. En el departamento del Cauca, la Comunidad Indígena de Puracé gestiona su territorio bajo principios de sostenibilidad y respeto por la naturaleza. En este contexto, el turismo ancestral comunitario se ha consolidado como una estrategia para proteger espacios sagrados y fortalecer la identidad cultural. Este estudio tuvo como objetivo construir de manera participativa un guion interpretativo de turismo ancestral comunitario para la Laguna Andulbio, con el fin de promover la conservación biocultural y fortalecer la autonomía en la gestión del turismo. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo participativo, mediante tres talleres comunitarios en la Casa del Cabildo Indígena de Puracé: 1) socialización de estudios científicos y recopilación de conocimiento ancestral; 2) co-creación del guion interpretativo; y 3) validación del guion con la autoridad, la guardia indígena y el comité de turismo del cabildo. Los resultados se derivan de la integración de dos fuentes principales: por un lado, el análisis de 50 estudios científicos sobre biodiversidad, hidrología, servicios ecosistémicos y antropización; y por otro, los aportes comunitarios expresados en relatos orales, leyendas, prácticas espirituales y conocimientos tradicionales sobre flora y fauna. El guion final fue estructurado de acuerdo con el Plan de Vida del resguardo y respetando las normas del cabildo, como la restricción del acceso al espejo de agua. Las conclusiones destacan que el proceso de construcción colaborativa no solo fortalece el turismo de naturaleza, sino que también impacta profundamente la cultura local, al revitalizar la cosmovisión indígena, fortalecer la transmisión intergeneracional del conocimiento y consolidar la gobernanza comunitaria. De esta manera, el guion interpretativo se convierte en una herramienta de salvaguarda del patrimonio biocultural, que potencia la identidad, los beneficios colectivos y el diálogo de saberes en el marco del turismo indígena con identidad.

**Palabras clave:** Cosmovisión indígena, co-creación, conservación biocultural, gestión comunitaria, turismo con identidad



## El camino comunitario de Arauca hacia la protección de la vida

Libia Elvira Santana Magurno<sup>1\*</sup>, María Claudia Franco-Rozo<sup>1</sup> & Karen E. Pérez-Albarracín<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fundación Orinoquia Biodiversa, Tame, Arauca, Colombia

[\\*info@orinoquiabiodiversa.org](mailto:info@orinoquiabiodiversa.org)

Un grupo de familias Araucanas rurales hemos venido construyendo desde hace más de una década un proceso de conservación comunitaria basado en el arraigo territorial, los saberes campesinos y la acción colectiva. Frente a la transformación del paisaje y la pérdida de bosque, decidimos actuar desde lo que tenemos: nuestras tierras, nuestras prácticas productivas y nuestras ganas de proteger la vida. Con el acompañamiento de la Fundación Orinoquia Biodiversa, y entendiendo que la conservación debe ir de la mano del bienestar comunitario, hemos promovido prácticas sostenibles que integran producción y conservación. El objetivo ha sido fortalecer capacidades locales para la gestión del territorio, reconociendo el valor ecológico y cultural del paisaje. En este proceso hemos aprendido a ver a las especies que conviven con nosotros con otra mirada. Así fue como reconocimos a la danta (*Tapirus terrestris*) como lo que es, una especie sombrilla que nos permitió reflexionar sobre la necesidad de conectar nuestros ecosistemas. A través de recorridos, mapas, cámaras trampa y trabajo colectivo, identificamos zonas claves que aún conservan relictos de bosque, quebradas limpias y pasos naturales de fauna. En esos predios, varias familias decidimos firmar Acuerdos de Conservación y crear Reservas Naturales de la Sociedad Civil, como una forma de proteger nuestros espacios y aportar a algo más grande, un corredor biológico. El impacto de este proceso se refleja en el fortalecimiento de capacidades técnicas, el uso comunitario de herramientas de monitoreo, la toma de decisiones informadas sobre el uso del suelo y, sobre todo, en una creciente apropiación del territorio y de la conservación como apuesta de vida. Este camino demuestra que la conservación es sostenible cuando nace desde dentro, con participación y respeto por quienes habitan y cuidan los territorios.

**Palabras clave:** Conectividad ecológica, danta, monitoreo comunitario, conservación, producción sostenible



## Consolidación de una estrategia comunitaria de restauración con familias rurales en el municipio de Tame Arauca

Mónica Liset Soler-Alfonso<sup>1</sup>, Martha Zulay Silva-Santafe<sup>1</sup>, Marly Janeth Soloza-Ojeda<sup>1</sup>, Eduard Zehir Soloza-Ojeda<sup>1</sup>, Iraida Cantor-Rojas<sup>1</sup>, Onésimo Duran<sup>1</sup>, Maria Camila Restrepo-Ardila<sup>1</sup>, Miguel E. Rodríguez-Posada<sup>\*1,2</sup>

<sup>1</sup> Asociación Vivero Comunitario Morichales de vida El Mapoy.

<sup>2</sup> Fundación Reserva Natural La Palmita, Centro de Investigación, Grupo de investigaciones territoriales para el uso y conservación de la biodiversidad.

[\\*proyectosmorichalesdevida@gmail.com](mailto:proyectosmorichalesdevida@gmail.com)

El municipio de Tame, Arauca, alberga una amplia diversidad de ecosistemas, como bosques húmedos y secos, sabanas naturales, bosques de galería y Morichales, los cuales proveen servicios ecosistémicos esenciales para las comunidades rurales y sus sistemas productivos. Sin embargo, la transformación del territorio, la pérdida de hábitats y el cambio de uso del suelo, junto con eventos como sequías e incendios, han generado una degradación significativa de estos ambientes. Ante este escenario, se han impulsado procesos comunitarios orientados a fortalecer el tejido social y las capacidades locales para identificar y resolver problemáticas ambientales que afectan el bienestar familiar y colectivo. En este contexto, el proyecto GEF Orinoquia propuso restaurar al menos 400 hectáreas en Tame, con el objetivo de recuperar rutas hídricas y mejorar la conectividad ecológica. La estrategia de restauración ecológica participativa, liderada por la Asociación Morichales de Vida, se estructuró en dos componentes: el fortalecimiento de áreas en proceso de restauración (193 ha) y la implementación de nuevas áreas (214 ha), abarcando 30 predios en 14 veredas. En la fase de fortalecimiento, se evaluaron las condiciones bióticas y abióticas, identificando factores de disturbio y proponiendo acciones de mantenimiento como aislamiento, plateo, fertilización, resiembra y control de hormiga arriera. En la fase de implementación, se estableció una línea base para caracterizar el ecosistema de referencia y sus limitaciones, definiendo estrategias para minimizar o eliminar los disturbios presentes. La participación comunitaria fue fundamental en todas las etapas, desde la planificación hasta la ejecución, incluyendo el fortalecimiento de capacidades en restauración participativa y el desarrollo de una “Escuela de estrategias de restauración ecológica con enfoque de género”; esto permitió una integración efectiva de las familias rurales, promoviendo la sostenibilidad a largo plazo de las acciones y fortaleciendo la gestión ambiental resiliente en el municipio de Tame.

**Palabras clave:** Biodiversidad, Diversidad, Estrategias participativas, Restauración comunitaria, Servicios ambientales



## Cuchilla Big Day: una estrategia comunitaria para la observación y conservación de las aves de la Cuchilla del San Juan (Risaralda, Colombia)

Brayan Carmona <sup>1</sup>, Gilder Esteban González <sup>2</sup>, Hoover Henao <sup>3</sup>, Edwin Alejandro Hurtado <sup>4</sup>, Nelson Adrián Loaiza <sup>5</sup>, Emanuel Loaiza <sup>5</sup>, Karen Loaiza <sup>5</sup>, Daniel Mejía- <sup>6</sup> Paimadó, Adrián Velásquez <sup>3</sup> & Julián Zuleta <sup>7</sup>

<sup>1</sup>UNISARC

<sup>2</sup> WCS

<sup>3</sup> ASBELAGUA

<sup>4</sup> FECOMAR, CARDER

<sup>5</sup> Volando ando por Mistrató

<sup>6</sup> Paimadó

<sup>7</sup> Asociación Vida Silvestre

\* [edwin0318@gmail.com](mailto:edwin0318@gmail.com)

El Distrito de Manejo Integrado (DMI) Cuchilla de San Juan es un área protegida de 29652 hectáreas ubicada en los municipios de Apía, Belén de Umbría, Mistrató y Pueblo Rico, Risaralda. Esta extensión se logró después de su ampliación en el año 2021, incrementando 18613 hectáreas a su área inicial de 11039 hectáreas. En el marco de su plan de manejo, se han venido realizando diferentes proyectos para conocer mejor su biodiversidad y cumplir con los objetivos de conservación planteados a través de sus Valores Objeto de Conservación (VOC) que incluyen, entre otros, a aves emblema de los municipios del área como el águila real de montaña (*Spizaetus isidori*), el gallito de roca (*Rupicola peruvianus*), el saltarín dorado (*Chloropipo flavicapilla*), la bangsia negro y oro (*Bangsia melanochlamys*) y la bangsia de Tatamá (*Bangsia aureocincta*). Uno de estos proyectos es el Cuchilla Big Day, una actividad de avistamiento de aves que se realiza el último sábado de cada mes desde mayo de 2024. Esta actividad se enmarca en los procesos de monitoreo comunitario que acompaña la Wildlife Conservation Society (WCS) y la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER) y que realizan organizaciones comunitarias como Vida Silvestre en Apía, ASBELAGUA en Belén de Umbría, Volando ando en Mistrató y Paimadó en Pueblo Rico; todas estas organizaciones hacen parte a su vez de la Federación Comunitaria de Áreas Protegidas de Risaralda (FECOMAR) y el fortalecimiento de sus capacidades técnicas a través del monitoreo comunitario de la biodiversidad de la zona es el objetivo principal del proyecto. En este ejercicio mensual, se realiza observación de aves simultánea en diferentes transectos del DMI Cuchilla de San Juan en los 4 municipios que abarca el área protegida. A lo largo de 13 meses de monitoreo se han registrado más de 500 especies, más del 50% del total de especies de aves registradas para el departamento. Entre estas se han registrado las especies de aves emblema previamente mencionadas, además de otras especies que se pueden resaltar como la guacharaca colombiana (*Ortalis columbiana*), el gorrión montés de anteojos (*Atlapetes flavigeps*), el cacique candela (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*), el loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*), entre otras. Este proyecto seguirá fortaleciendo el conocimiento ornitológico de las comunidades apoyando a su vez los proyectos actuales y potenciales de aviturismo, ecoturismo y turismo científico de las comunidades con las que se trabaja.

**Palabras clave:** monitoreo comunitario, áreas protegidas, Valores Objeto de Conservación, aves, Cuchilla de San Juan



## Red de monitoreo acústico de murciélagos, como estrategia de apropiación social del conocimiento en Colombia

Danny Zurc<sup>\* 1,6</sup>, Sergio Solari<sup>2</sup>, Francisco Sánchez<sup>3</sup>, Angel Cruz-Roa<sup>3</sup>, Julio Acuña<sup>4</sup>, Diego Rolando Gutiérrez<sup>5</sup>, Esteban Gutiérrez<sup>6</sup>, Valentina Restrepo<sup>6</sup>, Daniel Valencia<sup>6</sup>, Cristian Jaramillo Taparcua<sup>6</sup> & Antonio Guillén-Servent<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Museo de Ciencias Naturales de La Salle, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia

<sup>2</sup> Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

<sup>3</sup> Universidad de Los Llanos, Villavicencio, Colombia

<sup>4</sup> Universidad de La Guajira, Riohacha, Colombia

<sup>5</sup> Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

<sup>6</sup> Facultad de Artes y Humanidades, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia

<sup>7</sup> Instituto de Ecología de Xalapa, Xalapa, México

[\\*curaduriamuseo@itm.edu.co](mailto:curaduriamuseo@itm.edu.co)

Los estudios en bioacústica han evidenciado que el uso de detectores de sonidos es una herramienta versátil que proporciona información valiosa, ampliando el panorama investigativo para responder preguntas y formular nuevas hipótesis sobre las especies y sus hábitats. Este conocimiento ha permitido la implementación de monitoreos de la biodiversidad, con la participación no solo de académicos, sino también de la ciudadanía en general, y entes gubernamentales. Estas alianzas y redes han permitido el desarrollo de proyectos de investigación con resultados alentadores, como es el caso de aVerAves y el Sistema Nacional de Monitoreo de la Biodiversidad, en México. El objetivo es socializar la “Red de monitoreo acústico de murciélagos en Colombia”, la cual busca integrar actores que co-participen, co-gestionen y co-creen estrategias de apropiación del conocimiento para la conservación de estos mamíferos. Financiada por Minciencias e ICETEX, se aliaron las instituciones: ITM, UdeA, Unillanos, Uniguajira, Unipamplona (Colombia), e Instituto de Ecología de Xalapa (México). Para el logro del objetivo como parte del proyecto se pactaron acciones por aliado bajo el criterio de experticia de los investigadores. Como resultados parciales, se vincularon nueve estudiantes de Biología, Ingeniería de Sistemas, Artes Visuales y Maestría en Artes Digitales; se instalaron estaciones acústicas en los departamentos Antioquia y Meta; se realizó una colaboración con mujeres ciegas; se diseñaron cursos y talleres para la capacitación en herramientas de registro y análisis de datos acústicos y la construcción de narrativas inspiradas en el imaginario popular; se está desarrollando una aplicación Web para el registro y anotación de señales de ecolocalización. Se ha desarrollado un método de inteligencia artificial basado en redes neuronales para la detección de pulsos de tres especies de murciélagos y se diseñó una identidad gráfica denominada “Ecosonus”. La Red promueve la construcción colectiva de conocimiento, fortaleciendo procesos de ciencia participativa y educación ambiental. La Red se proyecta como una plataforma abierta y dinámica que contribuye no solo al monitoreo de murciélagos en Colombia, sino también a la sensibilización y valoración de la quirópterofauna neotropical.

**Palabras clave:** Participación, Educación Ambiental, Bioacústica, Mamíferos Voladores



## Escuelas para la conservación del oso andino en Mampacha, Boyacá.

Jenny Paola Cely Agudelo<sup>\*1</sup>, Yirley Xiomara González Gaitán<sup>\*1</sup> &  
Juan Camilo Muñoz<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup> Fundación Humedales

[\\*paola.cely@fundacionhumedales.org](mailto:paola.cely@fundacionhumedales.org), [xiomara.gonzalez@fundacionhumedales.org](mailto:xiomara.gonzalez@fundacionhumedales.org),  
[jcmunoz@fundacionhumedales.org](mailto:jcmunoz@fundacionhumedales.org)

El macizo de Mampacha, ubicado al sur del departamento de Boyacá, conserva una muestra importante de biodiversidad altoandina, así como de ecosistemas de bosque y páramo, albergando especies en peligro como el oso andino (*Tremarctos ornatus*). Mampacha funciona como corredor entre los complejos de páramo del norte de Boyacá (Tota, Bijagual) y los del sur de Cundinamarca (Chingaza, Sumapaz). La Fundación Humedales desarrolla desde 2019, actividades orientadas a la conservación y restauración ecológica, como parte de la compensación ambiental por uso del agua de la empresa AES Colombia. Estas acciones, enmarcadas en estrategias de manejo del paisaje, incluyen levantamiento predial, cerramientos, monitoreo de flora, fauna y agua, y procesos de educación ambiental. Las escuelas de conservación del oso andino (*T. ornatus*) surgen como una estrategia para divulgar información sobre esta especie. El diseño metodológico de este espacio educativo fue desarrollado originalmente por el equipo de la Fundación Humedales, inspirado en los semilleros de investigación escolares, concebidos como escenarios de aprendizaje donde los estudiantes se reúnen para estudiar, reflexionar y construir conocimiento en torno a una temática puntual, rompiendo con las dinámicas tradicionales de enseñanza. Esta propuesta se estructuró partiendo de experiencias pedagógicas previas implementadas en la zona, que permitieron identificar percepciones negativas — a veces infundadas— que los niños y niñas tienen sobre el oso andino. Por ello, se consideró fundamental abordar estas percepciones con el fin de promover actitudes en pro de la conservación de la especie en las sedes educativas rurales aledañas al Distrito Regional de Manejo Integrado - DMRI Mampacha Bijagual en Garagoa y Chinavita. La percepción asociada al conflicto humano-fauna, amenaza la conservación del oso y potencialmente puede incentivar su cacería. Es importante atender la situación, considerando que en el monitoreo de biodiversidad local se ha reportado una presencia constante de osos en las zonas limítrofes del área protegida, con al menos 20 individuos transitando permanentemente los fragmentos de bosque cercanos a las áreas productivas. Ante esta situación y con el objetivo de promover en los estudiantes el reconocimiento y valoración del oso andino, a partir de la comprensión de sus dinámicas ecológicas para incidir en sus percepciones, se desarrolló un proceso de seis sesiones, que abordó aspectos morfológicos, ecológicos y culturales en torno a la especie, mediante una estrategia didáctica y registros ecológicos locales. Además, los estudiantes aplicaron encuestas de percepción en sus hogares, lo que permitió identificar ideas preconcebidas. La propuesta se ha implementado en siete escuelas, beneficiando a 74 estudiantes que según los resultados preliminares muestran un incremento en conocimiento de 42,5 % en el diagnóstico a 85 % en la evaluación. Por su parte, las encuestas indicaron que 37,5% de los encuestados ha visto el oso alguna vez, 77% de estos avistamientos se dieron en los últimos tres años y la mitad de ellos manifestaron sentir miedo y preocupación al respecto, lo que demuestra la necesidad de seguir trabajando para generar una relación más armónica entre las comunidades rurales y la fauna silvestre.

**Palabras clave:** Educación Ambiental, conflicto humano-fauna, percepciones, ecología, ruralidad



## Monitoreo de aves como estrategia de investigación para fortalecer la educación ambiental en la Institución Educativa La Julia, Uribe-Meta

Jose Viloria-Rivas\*, Johan Stiven Trejo Lozano, Duván Reyes, Daniel Jiménez & Darly Santacruz Murillo & Johana Espíndola

Institución Educativa La Julia  
Parque Nacional Natural Tinigua

[\\*jviloriarivas@gmail.com](mailto:jviloriarivas@gmail.com)

La creciente crisis ambiental que se evidencia en el municipio de Uribe, exige generar procesos educativos que promuevan acciones responsables hacia la conservación de los ecosistemas estratégicos de este municipio. En este sentido, el monitoreo participativo de aves se plantea como una estrategia pedagógica para fortalecer la educación ambiental y despertar el interés científico en estudiantes de básica primaria y secundaria, de la institución educativa La Julia. Esta investigación tuvo el objetivo de fomentar capacidades investigativas en identificación, conteo y análisis de avifauna en la Institución Educativa La Julia (Uribe, Meta). Para ello se diseñaron talleres teóricos sobre ecología, técnicas de observación y métodos de monitoreo, complementados con salidas de campo en cuatro sectores de la inspección de La Julia. Los estudiantes, entre 8 y 15 años, realizaron conteos sistemáticos y registros de abundancia y distribución espacial de las especies. Se documentaron 60 especies de aves y un total de 130 individuos, observándose patrones de ocupación relacionados con la heterogeneidad ambiental y el gradiente rural-urbano. Estos resultados evidencian cómo la estructura del hábitat y la conectividad ecológica influyen en la presencia de la avifauna en paisajes intervenidos. Como conclusión, la experiencia fortaleció competencias investigativas en los estudiantes, incrementó la apropiación social del conocimiento y posicionó la avifauna local como recurso educativo y turístico. Asimismo, resaltó la importancia del monitoreo participativo como herramienta para integrar conservación comunitaria y procesos de educación ambiental en zonas de alta biodiversidad y presión antrópica.

**Palabras clave:** educación ambiental, monitoreo participativo, avifauna, ecología comunitaria

# Dinámicas de un Sistema Socioecológico Altoandino: Turismo y Conservación a través de dos Estudios de Caso en Reservas Privadas

Victoria Romero Buitrago<sup>1</sup> & Helmut Espinosa García<sup>1</sup>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

[vromerob@udistrital.edu.co](mailto:vromerob@udistrital.edu.co)

Los bosques altoandinos se encuentran entre los ecosistemas más vulnerables de Colombia debido a la fuerte presión antrópica. Como respuesta, las Áreas Bajo Protección Privada (APP) han surgido como estrategias de conservación relevantes, a menudo vinculadas con el turismo de naturaleza. El problema de investigación radica en que se desconocen las dinámicas y los resultados reales de conservación de estas iniciativas privadas en el paisaje. El objetivo del estudio fue evaluar las dinámicas del Sistema Socioecológico en la transformación de estos bosques en dos APP durante los últimos 20 años ubicadas en la provincia del Tequendama. Se empleó un enfoque mixto, integrando análisis espacio-temporal de la cobertura del suelo (2000-2021) con un análisis de relaciones socio ecológicas resultante de la aplicación de herramientas de participación social de actores claves (14 entrevistas y 30 encuestas). Respecto al análisis espacio temporal los resultados revelaron que, si bien la cobertura boscosa municipal aumentó un 14.67%, la recuperación fue significativamente mayor dentro de las APP estudiadas, alcanzando coberturas del 87% y 95%. Por su parte la dinámica del turismo en las APP son un sistema socioecológico complejo, donde el sistema natural y el social interactúan dinámicamente, mediados por arreglos de gobernanza y la participación de múltiples stakeholders. Se concluye que las APP funcionan como "islas" de conservación efectivas pero aisladas, y que la sostenibilidad del paisaje completo depende de una gobernanza integrada que articule los esfuerzos privados con la gestión territorial a una escala más amplia.

**Palabras clave:** Gobernanza Ambiental, Servicios Ecosistémicos Culturales, Bosques altoandinos



# Agroturismo como estrategia de conservación y fortalecimiento de tejido social en el caribe colombiano

Juan Sebastian Castellanos & Andrea Contreras

EcoEncounter S.A.S. – Universidad Nacional de Colombia

[\\*encountereco@gmail.com](mailto:encountereco@gmail.com)

El turismo rural es una de las actividades que más influye de forma transversal en los aspectos económicos, políticos, sociales y ambientales a nivel mundial, ocasionando impactos en la biodiversidad, la seguridad alimentaria y nutricional, y la cultura. En el presente trabajo se analizaron las buenas prácticas de agroturismo como estrategia para la conservación de la biodiversidad y el fortalecimiento del tejido social en el Caribe colombiano, específicamente en el corregimiento de Minca en Santa Marta y el Distrito Regional de Manejo Integrado Cispáta, en San Bernardo del Viento, Córdoba. El diseño metodológico fue cualitativo, articulando una revisión documental, entrevistas semiestructuradas a expertos y actores locales, aplicación de escalas de desempeño turístico y la herramienta participativa del confianzómetro, con el cual se evaluó la gobernanza. Para el estudio participaron cuatro asociaciones campesinas junto a sus líderes locales, que gestionan las actividades agroturísticas. Los resultados mostraron que el agroturismo en Minca y Cispáta integra actividades productivas (café, cacao, pesca artesanal, arroz), conservación de ecosistemas estratégicos (bosques, ríos, manglares) y rescate de prácticas culturales. Los tres expertos coincidieron en siete ejes: 1) capacitación constante, 2) valoración del conocimiento local, 3) estrategias de sostenibilidad, 4) planificación y regulación, 5) conservación de la identidad campesina, 6) agroturismo como actividad complementaria y, por último, 7) comunicación y educación responsable. El diagnóstico reveló que las experiencias con mayor articulación comunitaria y apoyo institucional generan mayores beneficios económicos y ambientales, además de fortalecer la confianza y cohesión social. En contraste, la falta de planificación y el débil acompañamiento estatal limitan la consolidación de los proyectos.

**Palabras clave:** Agroturismo, conservación, tejido social, buenas prácticas, asociatividad, sistemas productivos



## **Rescate y conservación de orquídeas como estrategia educativa para fortalecer la educación ambiental en la Institución Educativa La Julia, Uribe-Meta**

Jose Viloria-Rivas\*, Juan Lozano, Heidy Alexandra Carvajal Gallego, Jeisson López Rojas & Darly Santacruz Murillo.

Institución Educativa La Julia

[jviloriarivas@gmail.com](mailto:jviloriarivas@gmail.com)

La pérdida de biodiversidad en zonas rurales de Colombia representa una amenaza para las orquídeas, debido a las afectaciones causadas por tala, extracción no planificada y caída natural de árboles hospedadores. En 2024, y en el presente 2025 la institución educativa La Julia implementó un proceso educativo participativo enfocado en el rescate y conservación de orquídeas en veredas ubicadas en alrededores de la institución educativa, así como en el Sendero de Interpretación Ambiental El Okayo, con el fin de fortalecer la educación ambiental a través de la investigación científica escolar. Se aplicó una metodología de investigación-acción participativa que incluyó identificación de sitios alterados, recolección de ejemplares y su reubicación en un orquideario escolar con condiciones ambientales semejantes a las originales. Se utilizaron sustratos locales (corteza de árboles) y fibra de coco como soporte alternativo. Paralelamente, se realizaron talleres sobre ecología y taxonomía, diseño participativo del orquideario y actividades de monitoreo periódico. Se logró el rescate de cerca a 40 ejemplares de géneros como *Triphora*, *Prosthechea*, *Maxillaria*, *Rodriguezia* y *Galeandra*, los cuales fueron incorporados a un inventario escolar y rotulados en el orquideario, consolidado como aula viva y estrategia de conservación ex situ. Este proceso fortaleció las competencias investigativas de estudiantes de grados 10° y 11°, y promovió actitudes de conservación en la comunidad escolar. Se concluye que la integración de estrategias pedagógicas y de conservación favorece la apropiación social del conocimiento y aporta a la sostenibilidad de especies amenazadas en ecosistemas asociados al Parque Nacional Natural Tinigua.

**Palabras clave:** orquídeas, educación ambiental, reubicación



## **La gobernanza como estrategia colectiva para la conservación de recursos naturales y culturas locales en el Pacífico Nariñense, Colombia**

Mariana Barrera Sánchez\*, Laura Ximena Hernández Velásquez, Daniela María Ortegón Barreto & Juan Sebastián Ramírez Barón

Pontificia Universidad Javeriana

\*[mariana.barrera@javeriana.edu.co](mailto:mariana.barrera@javeriana.edu.co)

El Pacífico Nariñense es habitado por comunidades afrodescendientes, indígenas y campesinas, las cuales poseen organización y gestión territorial con titularidad colectiva comunitaria. Actores externos y el desarrollo de prácticas ilegales amenazan las culturas locales y recursos naturales, evidenciando una profunda desarticulación entre actores, instituciones y procesos, afectando negativamente la gobernanza territorial y ambiental de la región. El objetivo de la investigación es comprender cómo se perciben los ejercicios de gobernanza territorial en la toma de decisiones dentro del marco de la gestión de los recursos naturales, y cómo esto se ve reflejado en el estado de estos en Tumaco y el Triángulo de Telembí. Bajo el proyecto Ecosistema Intercultural del Pacífico Nariñense, se desarrolló el diplomado “*Fortalecimiento de Capacidades para la Gestión de la Biodiversidad y la Construcción de Paz en el Pacífico Nariñense*”, participaron 82 personas provenientes del triángulo de Telembí y el municipio de Tumaco. Se llevaron a cabo 6 sesiones bajo distintas temáticas, de las cuales la de mayor relevancia para el presente trabajo fue “Gestión organizativa y gobernanza”. Cada estudiante realizó la descripción de la gobernanza en distintas actividades territoriales, identificando actores, relaciones y el diseño de una gobernanza ideal. Estas actividades se recopilaron en libros, producto final del diplomado, los cuales fueron posteriormente analizados. A partir de esto, se obtuvo que los habitantes perciben una relación significativa entre las amenazas a las prácticas culturales de las distintas comunidades, y la pérdida de biodiversidad, impulsadas por el conflicto armado debido a violencias directas e indirectas, así como la llegada de actores externos que imponen nuevos modelos agrícolas, observando una interrupción entre la relación cultura-entorno. Se reconoce la necesidad de fortalecer la gobernanza entre las instituciones ya existentes en el territorio, para la resolución de conflictos y el desarrollo de estrategias holísticas colectivas de gestión territorial.

**Palabras clave:** biodiversidad, gestión territorial, titularidad colectiva, Tumaco, Triángulo de Telembí





# **AGROECOLOGÍA Y SISTEMAS PRODUCTIVOS**

## Eficiencia espacial del trámpero de *Dynamis borassi* y *Rhynchophorus palmarum* en chontaduro

Andrés Javier Castillo Estacio \*<sup>1</sup>, Juan David Quiñones Chillambo <sup>1</sup>, Félix Alberto Guzmán Díaz <sup>1</sup> & William Tolosa Montaño <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia) - Centro de Investigación El Mira. Tumaco, Nariño

\*[acastillo@agrosavia.co](mailto:acastillo@agrosavia.co)

Las plagas *R.palmarum* L.y *D.borassi* F. limitan la producción de chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth) en Nariño, ya que sus larvas dañan gravemente el estípite y las inflorescencias, reduciendo la productividad y comprometiendo la conservación de materiales genéticos en colecciones de germoplasma. Este estudio evaluó la eficiencia de una red de 15 trampas cebadas con feromonas comerciales y atrayente alimenticio (melaza fermentada), revisadas quincenalmente durante un año. Las trampas fueron instaladas en grilla a 100 m de distancia en una superficie de 9,8 ha, perteneciente a la Colección Colombiana de Germoplasma de chontaduro en Tumaco. Se estimó el área efectiva de influencia por trampa en áreas concéntricas (2.500 m<sup>2</sup>, 5.000 m<sup>2</sup>, 7.500 m<sup>2</sup> y, como testigo, 10.000 m<sup>2</sup>) usando las capturas, número de inflorescencias (No\_FC) y racimos formados (No\_RF) en las accesiones. Esta fenología reproductiva se relacionó con el origen geográfico de las accesiones (región Pacífico: occidental y Amazonía: oriental). Los mayores valores de captura se registraron en el área de 7.500 m<sup>2</sup>: 343 (Occidental-No\_FC), 533 (Oriental-No\_FC), 290 (Occidental-No\_RF) y 1,260 (Oriental-No\_RF), sugiriendo que tiene mayor eficiencia operativa. Las accesiones de origen oriental presentaron mayor número de racimos, cuyo total fue más de cuatro veces superior al de la región Occidental. Los patrones de respuesta variaron según la región, aunque ambas mostraron máximos en 7500m<sup>2</sup> para No\_FC. La región Oriental exhibió un acumulado ascendente (732→1,008→1,260) para No\_RF y la Occidental un comportamiento irregular (180→86→290). Este estudio demuestra la utilidad de delimitar áreas efectivas de trámpero para optimizar estrategias de control, y resalta la necesidad de enfoques diferenciados según las condiciones ecológicas y genéticas del cultivo. Los hallazgos del estudio son aplicables a sistemas productivos de pequeños agricultores en zonas pacíficas y amazónicas de Colombia.

**Palabras clave:** Áreas búfer, manejo diferenciado de plagas, plagas del chontaduro, red de trámpero en campo



## Especies alimenticias infrautilizadas y soberanía alimentaria. Un estudio de caso en agroecosistemas de la cuenca de la Laguna de Tota

Juan Pablo Cantor Gómez \*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pontificia Universidad Javeriana

[\\*cantorg.j@javeriana.edu.co](mailto:cantorg.j@javeriana.edu.co)

En la cuenca de la Laguna de Tota, Boyacá, el monocultivo de cebolla ha transformado significativamente el paisaje, reemplazando los ecosistemas altoandinos predominantes, como el páramo. Esta transformación ha afectado negativamente la soberanía alimentaria de las comunidades locales, debido a la pérdida de diversidad agrícola y la infrautilización de especies alimenticias nativas o tradicionales. Ante esta problemática, el estudio busca evidenciar cómo las especies infrautilizadas (NUS, por sus siglas en inglés) pueden contribuir al fortalecimiento de la soberanía alimentaria en estos agroecosistemas. Se empleó una metodología cualitativa y cuantitativa, para analizar las características de los agroecosistemas. Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas a agricultores locales de entre 35 y 65 años, cartografía social, registros de menús diarios, observación participante en parcelas y análisis de imágenes satelitales. A su vez, se identificaron y listaron las especies NUS presentes, y se analizó su conexión con la Estructura Ecológica Principal (CEEP). Los resultados incluyen una valoración socioeconómica y biofísica de los agroecosistemas, una caracterización de las prácticas de manejo, así como tablas de diversidad intra e interespecíficas de NUS con un total de 25 especies presentes, con predominancia de las familias, Solanaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Ericaceae y Oxalidaceae. También se evaluó el estado de la soberanía alimentaria en cada familia y su relación con la CEEP. El análisis evidenció una rica diversidad de especies infrautilizadas que contribuyen significativamente a los diferentes elementos de la soberanía alimentaria, como el acceso, la disponibilidad y los usos de los alimentos. Como conclusión el rescate y uso de las NUS puede fortalecer la soberanía alimentaria local, al diversificar la producción, promover prácticas sostenibles y reconectar a las comunidades con su patrimonio agroalimentario. Sin embargo, otros aspectos como los sistemas de producción o el acceso a los recursos muestran la dependencia de ciertos agroecosistemas a insumos químicos o semillas clónicas, señalaron el deterioro de la soberanía alimentaria local en la actualidad.

**Palabras clave:** Agroecología, sistemas productivos, soberanía alimentaria, NUS



## **Compostaje de residuos de cocina como alternativa de uso sostenible para cultivos de azotea en comunidades afrocolombianas**

Laila Bernal-Bechara<sup>\*1</sup> & Ivonne Bechara<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zoot., M.Sc., D.Sc. Mujer en la ciencia-Colombia 2023 Unesco, Fundación L’Oreal, Icetex y Minciencias

<sup>2</sup>Asistente de investigación. Proyecto Mujer en la Ciencia-Unesco, Fundación L’Oreal, Icetex y Minciencias

[\\*lailabernalbechara@hotmail.com](mailto:lailabernalbechara@hotmail.com)

La tala de bosques y la minería han afectado la consecución de la tierra de hormiga por parte de las mujeres afrocolombianas, que la usan como práctica ancestral en sus azoteas. Las cocinas en las comunidades producen alta cantidad de residuos, que se constituyen en una opción sostenible de generación de suelo. Se evaluó el uso de los residuos de cocina (RC) compostado con el uso de dos aditivos sobre las propiedades físicas, químicas y microbiológicas, para ser empleado como suelo en el cultivo de azoteas. Se aplicaron 15 encuestas a las mujeres en Beté, municipio del Medio Atrato, Departamento del Chocó (bp-T) para seleccionar los principales residuos de cocina a compostar. Se emplearon recipientes plásticos con capacidad para 4 kg, acondicionados para evacuar el lixiviado donde se almacenaron los RC por 90 días con volteos periódicos. Tratamiento (T) 1: RC sin aditivos, Tratamiento 2: RC con caldo microbial, Tratamiento 3: RC con abono orgánico sólido. Se midió pH, temperatura y conductividad eléctrica (CE) en el compost. Se tomaron muestras para análisis de suelo y microbiológico. El diseño experimental fue completamente al azar distribuido en tres tratamientos y tres repeticiones, con los datos de las variables se realizó la ANOVA en SAS. La encuesta evidenció que los hogares priorizaron los residuos de plátano (93%), cebolla (73%) y tomate (47%). No se encontró diferencia significativa ( $P>0.05$ ) para pH, temperatura y CE, ni para las propiedades físicas y químicas del suelo, solo para hierro y cobre siendo más alto en T3. Del análisis microbiológico se encontró diferencia significativa ( $P<0.001$ ) detectando presencia de *Salmonella* y coliformes fecales (192.2 NMP/g) para T3. Los resultados sugieren que los residuos de cocina compostados son una alternativa vía y sostenible como sustrato suelo para el cultivo de plantas en azoteas por parte de las mujeres afrocolombianas.

**Palabras clave:** azoteas, materia orgánica, ancestralidad, reciclaje



## Evaluación del compostaje con cereza de café, gallinaza y estiércol para mejorar la fertilidad en suelos de ladera en Cauca.

Andrés Fernando Reyes Rodríguez<sup>\*1</sup> & Silvia Andrea Quijano Pérez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante Doctorado en Ciencias Aplicadas, Universidad Santiago de Cali

<sup>2</sup>Docente Universidad Santiago de Cali.

Grupo de investigación en Ecología y Conservación de la Biodiversidad (ECOBIO), Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Santiago de Cali.

[\\*andres.reyes04@usc.edu.co](mailto:andres.reyes04@usc.edu.co)

El manejo adecuado de residuos orgánicos agrícolas es importante para mejorar la fertilidad del suelo y fomentar los sistemas productivos sostenibles, especialmente en zonas agroindustriales como las laderas del norte del departamento del Cauca. El compostaje como un proceso biológico controlado, transforma estos residuos en abonos orgánicos estables, contribuyendo al cierre de ciclos de nutrientes y a la reducción de impactos ambientales negativos por disposición inadecuada. El presente estudio tuvo como objetivo estandarizar el proceso de compostaje utilizando sustratos agrícolas (pulpa de café, gallinaza y estiércol de vaca) para seleccionar el abono óptimo mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos, comparados con la norma Icontec 5167 de 2011. La investigación se desarrolló en Caloto, con la participación de la Asociación ASCAHORFRUT, interesada en la valorización de residuos orgánicos. Se definieron cuatro tratamientos en proporción 3:1 con aserrín: T1 (cereza de café), T2 (gallinaza), T3 (estiércol de vaca) y T4 (mezcla de los tres). Durante 60 días se monitorearon temperatura, pH y humedad, asegurando las fases mesófila I, termófila, mesófila II y maduración. Se realizaron análisis microbiológicos y fisicoquímicos en tres momentos del proceso. Los resultados mostraron ausencia de *Salmonella* spp. y reducción significativa de *Escherichia coli*, confirmando la eficacia del compostaje para eliminar patógenos. El tratamiento T1 presentó la mayor concentración de nitrógeno (21,3 g/kg) y potasio (29,5 g/kg), superando al abono comercial utilizado como control, mientras que el fósforo, aunque menor, cumplió con los estándares normativos. La presencia de microorganismos descomponedores y solubilizadores de fósforo evidenció la calidad biológica del compost. Se concluye que el tratamiento con pulpa de café es el más adecuado para producir un abono orgánico seguro y eficiente para ser utilizado en la tesis doctoral para avanzar en la siguiente etapa para el mejoramiento de la producción agroecológica de plántulas de tomate cherry (*Solanum lycopersicum* variedad cerasiforme).

**Palabras clave:** estandarización, compostaje, cereza de café, gallinaza, estiércol de vaca



# Radiación UV-C e inteligencia artificial como herramientas agroecológicas para el control y monitoreo de hongos fitopatógenos: avances y perspectivas

Jairo Camilo Quijano Pérez\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Politécnico Colombiano JIC

[\\*jcquijsano@elpoli.edu.co](mailto:jcquijsano@elpoli.edu.co)

La creciente preocupación por los impactos ambientales y sanitarios del uso intensivo de fungicidas ha impulsado la búsqueda de alternativas sostenibles para el manejo de enfermedades en cultivos. La radiación ultravioleta tipo C (UV-C) ha emergido como una herramienta prometedora para el control de patógenos fúngicos, especialmente en el marco de la agroecología. Diversos estudios recientes han demostrado la eficacia del UV-C en la inhibición de la germinación de conidios y el control de enfermedades como mildeo polvoso, pudrición de corona y moho gris. Esto se logra mediante la aplicación controlada de radiación UV-C, lo que permite reducir o controlar la carga patógena sin afectar negativamente los tejidos vegetales. A diferencia de los agroquímicos convencionales, el uso de radiación UV-C no representa riesgos para la salud de los operarios y es una tecnología limpia que puede integrarse fácilmente en esquemas de producción sostenible. Se trata de una estrategia de bajo costo, que requiere una inversión inicial accesible y puede ser implementada con equipos simples, energéticamente eficientes y comercialmente disponibles, lo que la hace especialmente atractiva para pequeños y medianos productores. Su aplicación se ve notablemente potenciada al combinarse con herramientas de análisis de imágenes y el uso de arquitecturas de inteligencia artificial, que permiten el seguimiento automatizado del estado fitosanitario de los cultivos, la evaluación del progreso de las infecciones y una toma de decisiones más precisa y oportuna. En este trabajo se presentan avances recientes en el uso de UV-C para el control de hongos en cultivos agrícolas, incluyendo resultados experimentales propios. Asimismo, se discutirán sus aplicaciones sinérgicas con tecnologías basadas en visión artificial, como parte de una estrategia integral para la transición hacia sistemas productivos más resilientes, eficientes y de menor impacto ambiental.

**Palabras clave:** Radiación UV-C, control de enfermedades, visión artificial



# Biodiversidad y visualizaciones interactivas: evaluación de impactos durante la implementación y operación de un sistema agroforestal en los Llanos Orientales (Meta, Colombia)

Diego Alexander Alzate-Estrada<sup>\*1</sup>, Adelina Vélez-Marín<sup>1</sup>, Laura Flórez-Botero<sup>1</sup> & Ana Milena Jiménez-Gerra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Científica Ingeobosque

[\\*diego.alzate@ingeobosque.org](mailto:*diego.alzate@ingeobosque.org)

Los sistemas agroforestales constituyen estrategias de manejo sostenible que permiten compatibilizar la producción agropecuaria con la conservación de la biodiversidad, especialmente en regiones con alta fragilidad ecológica y antecedentes de degradación de recursos naturales. Estos sistemas favorecen la restauración funcional de los paisajes y promueven la conectividad ecológica entre parches de vegetación natural, generando interacciones bióticas complejas, y además contribuyen a mantener una mayor biodiversidad en comparación con monocultivos o sistemas ganaderos extensivos. Este estudio estableció la línea base de biodiversidad faunística (aves, anfibios, reptiles, mamíferos) en dos fincas en los Llanos Orientales: una con un sistema agroforestal de cacao a gran escala, y otra dedicada a la producción ganadera, dónde se proyecta implementar un esquema agroforestal como estrategia de restauración productiva. Para ambas fincas se diseñó e implementó un protocolo de monitoreo estandarizado desde el mes de enero de 2025 durante las temporadas seca y de lluvias. Hasta la fecha se han realizado dos monitoreos en cada finca, en los cuales se han registrado para la finca con el sistema agroforestal implementado 5.505 individuos (225 especies, 79 familias) y para la finca ganadera 6.940 individuos (241 especies, 84 familias), generando una línea base que permite comparar entre diferentes unidades ecológicas. Estos resultados fueron procesados y visualizados en tableros interactivos en Power-BI, actualizados después de cada monitoreo. Los filtros dinámicos (finca, unidad ecológica, especie, periodo), los análisis geoespaciales y las gráficas comparativas, permitieron a los revisores y actores “no técnicos” traducir información compleja en interpretaciones visuales comprensibles para tomar decisiones, facilitando así la delimitación de corredores de conservación, reportes ejecutivos periódicos, y evaluación de la biodiversidad. Este enfoque interdisciplinario fácilmente replicable fortalece la toma de decisiones basadas en ciencia, aporta insumos clave para producción sostenible, y contribuye a la planificación de paisajes resilientes regionales.

**Palabras clave:** Monitoreo, Biodiversidad, Producción sostenible, Power-BI



## Valores umbral del número de capturas y densidad óptima de trampas por hectárea para *Rhynchophorus palmarum* y *Dynamis borassi*

Andrés Javier Castillo Estacio \*<sup>1</sup>, Juan David Quiñones Chillambo <sup>1</sup>, Félix Alberto Guzmán Díaz <sup>1</sup> & William Tolosa Montaño <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia) - Centro de Investigación El Mira. Tumaco, Nariño.

\*[acastillo@agrosavia.co](mailto:acastillo@agrosavia.co)

El chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth) en Tumaco (Nariño) sufre daños severos por las plagas *R.palmarum* L. y *D.borassi* F., cuyas larvas dañan los troncos e inflorescencias, disminuyendo significativamente la producción. Este estudio analizó 2,880 registros quincenales obtenidos de 30 trampas cebadas con feromonas de la Colección Colombiana de Germoplasma (CCG) de chontaduro, ubicada en el Centro de Investigación El Mira de AGROSAVIA. El objetivo del estudio fue mejorar la eficacia del trámpero masivo definiendo niveles de infestación mediante umbrales estadísticos establecidos a través de análisis percentílico (percentiles 90%, 99%, 99.9%) y método de Tukey para detección de valores atípicos. Para *R.palmarum*, los niveles fueron: Bajo (0-10 adultos/trampa, 91.8%), Medio (11-27, 7.7%), Alto (28-40, 0.5%) y Muy Alto (>40, <0.1%). En *D.borassi* fueron: Bajo (0-5 adultos/trampa, 77.6%), Medio (6-24, 21.1%), Alto (25-44, 1.2%) y Muy Alto (>44, <0.2%). La matriz de trámpero escalonado, validada mediante modelo estadístico predictivo (precisión del 92%), indicó que para infestaciones leves, una densidad de 1-2 trampas/ha es óptima, mientras que en infestaciones severas, 3-4 trampas/ha reducen significativamente el tiempo requerido para el control. El análisis económico demostró ahorros potenciales de hasta \$12.000.000 pesos/ha en niveles muy altos de infestación, mientras que reduce el uso de insecticidas químicos al mejorar la eficiencia del control biológico mediante feromonas. Esta estrategia constituye un modelo de decisión que mejora la productividad, reduce costos operativos y fortalece la sostenibilidad ecológica de los agroecosistemas del chontaduro, beneficiando tanto la conservación de la variabilidad genética de la CCG como la rentabilidad de pequeños productores locales.

**Palabras clave:** Estrategia de decisión, plagas del chontaduro, sostenibilidad agroecológica, umbral de captura



# Caracterización Microbiológica y Molecular de Bacterias Nitrificantes y Desnitrificantes en Acuaponía: Transformadores Clave en el Ciclo del Nitrógeno

Christian Fabian Cifuentes-Silva<sup>\*1</sup> & Celia Marcela Camacho-Montealegre<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Ibagué, Semillero Izvi

<sup>2</sup>Universidad de Ibagué, Grupo de Investigación GMAE – Conservación y aprovechamiento de los recursos naturales

[\\*crisyolo2012@gmail.com](mailto:crisyolo2012@gmail.com)

Este estudio busca caracterizar microbiológicamente y molecularmente las bacterias nitrificantes y desnitrificantes presentes en el sistema acuapónico de la Universidad de Ibagué. La acuaponía, al integrar la acuicultura y la hidroponía en un sistema cerrado, permite recircular el agua y aprovechar los desechos metabólicos de los peces como fuente de nutrientes para las plantas, lo que la convierte en una alternativa sostenible para la producción de alimentos. En este proceso, la microbiota desempeña un papel fundamental al transformar compuestos nitrogenados tóxicos en formas asimilables para las plantas. No obstante, en contextos locales aún se conoce poco sobre la composición y función de estas comunidades bacterianas, lo que limita el rendimiento y la estabilidad del sistema. El problema de investigación se basa en esta falta de conocimiento sobre las bacterias que intervienen en los procesos de nitrificación y desnitrificación y biofiltración, los cuales son fundamentales para asegurar la calidad del agua y la salud del sistema. Por ello, el objetivo de este trabajo es aislar e identificar estos microorganismos para comprender su diversidad y su rol funcional. La metodología incluyó la recolección de muestras en distintos puntos del sistema (tanque de peces, sedimentador de sólidos gruesos, sedimentador de sólidos finos, biodigestor anaerobio, biofiltro aerobio, tanque de mezcla y cama de plantas), inoculación de las muestras en agar nutritivo, aislamiento de morfotipos, tinción de Gram y prueba de reducción de nitratos. Se utilizaron herramientas estadísticas para comparar el número de Unidades Formadoras de Colonia (UFC), la respuesta a la tinción de Gram y reducción de nitratos de las bacterias aisladas de los diferentes compartimentos del sistema. Se espera identificar a través de secuenciación del gen 16S rRNA entre 15 y 30 géneros bacterianos, incluyendo bacterias nitrificantes como *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*, *Nitrospira* y *Nitrosococcus* y bacterias desnitrificantes como *Pseudomonas*, *Paracoccus*, *Alcaligenes* y *Bacillus*. Este conocimiento permitirá optimizar los procesos de nitrificación, desnitrificación del sistema de acuaponía estudiado, mejorar la sostenibilidad del sistema teniendo en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS2 y ODS6) y aportar soluciones replicables para comunidades locales interesadas en modelos productivos más limpios, resilientes y eficientes.

**Palabras clave:** comunidades microbianas, secuenciación 16S, calidad del agua, sostenibilidad agrícola, biofiltración



## Briofitos epífitos en sistemas agroforestales de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la zona de vida del bh-T, Tierralta, Córdoba (Colombia).

Sergio Luis Rodríguez-Díaz\*<sup>1</sup> & Juan Carlos Linares-Arias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Córdoba, Grupo de investigación Biodiversidad Unicordoba, Agrosavia.

\*[srodriguezdiaz19@correo.unicordoba.edu.co](mailto:srodriguezdiaz19@correo.unicordoba.edu.co)

Los briófitos son un componente esencial de los ecosistemas en términos de diversidad, actuando como indicadores de humedad, influyendo en las interrelaciones hidrológicas y brindando servicios ecosistémicos en sistemas agroforestales. El objetivo es caracterizar los briofitos epífitos presentes en un sistema agroforestal de cacao (*T.cacao* L.) en la zona de vida del bh-T, Tierralta, Córdoba, (Colombia). El estudio se realizó en la finca Alto guarumal del municipio de Tierralta. Se seleccionaron seis forofitos (tres de cacao – tres de vegetación asociada), donde se muestrearon los briófitos sobre el tronco de los árboles desde la raíz hasta 180 cm (Estrato bajo: 0-60 cm, medio: 61-120, alto: 121-180 cm), con plantillas de acetato (60x10 cm). La identificación se hizo a través de bibliografía especializada. Se reconoció un total de 31 especies, 18 géneros y 9 familias. Las familias de hepáticas más representativas por número de especies son Lejeuneaceae con 21 especies, *Frullania* con tres especies; para musgos, Sematophyllaceae con tres especies, Calymperaceae con dos especies, Pylaisiadelphaceae dos especies, Fissidentaceae una, Orthostichellaceae una especie y Rhizogoniaceae una especie; reportando un nuevo registro para el departamento de Córdoba, *Ceratolejeunea cornuta* (Lindenb.). La mayor presencia de briofitos por hospederos, se da en hospederos de *T.cacao*, con 22 especies, seguido por *Anacardium excelsum* con 12, indicando que las especies forestales presentan condiciones favorables para estas especies. En general, los briofitos en el área de estudio tienden al estrato inferior, esto puede deberse a la mayor humedad y menor iluminación del SF, donde se generan microhabitats favorables para su crecimiento. Esta puede ser una estrategia de adaptación a las condiciones climáticas de las áreas agroforestales de cacao. Este estudio ha permitido generar la línea base para la comprensión de la dinámica de la brioflora en SF del país, donde la exploración de briófitos ha sido insuficiente.

**Palabras clave:** epifitas, agroecología, brioflora, musgos, hepáticas.



## Bioplaguicida para controlar a *Rhynchophorus palmarum* y *Dynamis borassi* (Curculionidae) en la Región Pacífico colombiana

Andrés Javier Castillo Estacio<sup>\*1</sup>, William Tolosa Montaño <sup>1</sup>, Félix Alberto Guzmán Díaz <sup>1</sup>, Cristian Camilo Ortiz Díaz <sup>1</sup>, José Luis Preciado Zambrano <sup>1</sup> & Ginna Milena Quiroga Cubides

<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia) - Centro de Investigación El Mira. Tumaco, Nariño.

<sup>2</sup> Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia) - Centro de Investigación Tibaitatá. Mosquera, Cundinamarca.

[\\*acastillo@agrosavia.co](mailto:acastillo@agrosavia.co)

La producción de coco (*Cocos nucifera L.*) y chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth) representa un motor económico clave para las comunidades Afrocolombianas e indígenas de la Región Pacífico, con potencial para desarrollar cadenas de valor sostenibles. Los picudos *R.palmarum* L. y *D.borassi* F. constituyen las principales amenazas fitosanitarias, actuando como vectores del nematodo *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb) Baujard, agente de la enfermedad del anillo. Los agricultores recurren a la aplicación indiscriminada de insecticidas y trampas con feromonas, haciendo necesaria la adopción de estrategias complementarias ambientalmente amigables. El estudio se enmarca en el desarrollo de bioplaguicidas a partir de hongos entomopatógenos, con un diseño metodológico que integra pruebas de eficacia en laboratorio, ajuste del medio de cultivo y estandarización de la producción masiva mediante fermentación sólida. Se contempla la estandarización de procesos downstream para la adecuación del principio activo, junto con el control de calidad y evaluación de formulaciones prototípico. También incluye la evaluación de actividad biológica frente a *R.palmarum* y *D.borassi*, y el diseño de un método de diseminación para *Metarhizium robertsii* y *Beauveria bassiana* en condiciones de campo en los CIP El Mira y Palmira, con el Dossier ICA para registro del bioplaguicida. Los resultados preliminares indican que la cepa Mt-008 de *M. robertsii* mostró mayor eficacia, permitiendo avanzar en la formulación de cinco prototípicos y evaluación de su actividad biológica, así como una trampa para atraer e infectar picudos. El bioproducto se registrará ante el ICA y contribuirá al manejo sostenible por parte de las comunidades afrodescendientes e indígenas que cultivan coco, chontaduro y palma de aceite en el Pacífico colombiano.

**Palabras clave:** Agroecología, control biológico, entomopatógenos, palmáceas de interés económico



## Innovación en modelos agroforestales con cacao: integración del enfoque territorial en el Pacífico colombiano

Andrés Felipe Ardila Fernández<sup>\*1</sup>, Juan David Quiñones Chillambo<sup>1</sup>, Beto Alonso Moreno Caicedo<sup>1</sup>, Karen Andrea Alarcón Beltrán<sup>1</sup> & David Vásquez Cardona<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, Centro de Investigación El Mira, Tumaco, Nariño.

[aardila@agrosavia.co](mailto:aardila@agrosavia.co)

Los sistemas agroforestales (SAF) son sistemas productivos que integran especies perennes, cultivos agrícolas y en algunos casos animales, que interactúan para cumplir los objetivos del productor. En la costa pacífica de Nariño, los principales sistemas agroforestales SAF están asociados con el cultivo de cacao, sin embargo, enfrentan bajos niveles de adopción tecnológica y serias limitaciones productivas debido a condiciones climáticas extremas —alta nubosidad, precipitaciones constantes y humedad elevada— que favorecen la proliferación de enfermedades y reducen la productividad. Esta problemática se aborda en el marco de la consolidación del Sistema Territorial de Innovación (STI) con el Consejo Comunitario Bajo Mira y Frontera (CCBMYF), con apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y AGROSAVIA. El proyecto tiene como objetivo rediseñar los modelos agroforestales tradicionales, integrando las condiciones biofísicas locales y las dinámicas socioeconómicas del territorio, con miras a mejorar la sostenibilidad ecológica, diversificar ingresos familiares y fortalecer la resiliencia de los sistemas productivos. Para ello se desarrollaron tres líneas de acción: (i) rediseño participativo de un modelo SAF sostenible y establecimiento de una parcela piloto; (ii) implementación de una metodología adaptada para rehabilitar y renovar SAF en cuatro fincas; y (iii) producción de material vegetal de calidad (cacao y especies forestales nativas) para integrar en los nuevos diseños. El impacto esperado es que los productores de la región Pacífico consideren en la planificación de sistemas con cacao, que la oferta climática del territorio condiciona fuertemente el desempeño de los SAF. En particular, la alta nubosidad limita la fotosíntesis efectiva del cacao, exigiendo nuevas estrategias de manejo del dosel y selección de especies acompañantes que optimicen el microclima. Esta experiencia evidencia la importancia de articular ciencia, conocimiento local y planeación ecológica para el diseño de sistemas productivos adaptados al territorio.

**Palabras clave:** Sistemas Agroforestales con cacao (SAF), adopción tecnológica, resiliencia climática, alta nubosidad / humedad, rediseño participativo



# Aislamiento y evaluación de bacterias promotoras de crecimiento de *Pleurotus ostreatus* a partir de basidiomas comerciales y silvestres de Cali, Colombia

Juan José Caicedo Castro<sup>\*1</sup>, Marily Ramirez Camacho<sup>1</sup> & Silvia Andrea Quijano Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Santiago de Cali

\*[juan.caicedo21@usc.edu.co](mailto:juan.caicedo21@usc.edu.co)

*Pleurotus ostreatus* es un hongo comestible con múltiples aplicaciones en biotecnología y agroecología, cuyo cultivo sobre residuos agrícolas contribuye a la economía circular. Sin embargo, presenta limitaciones, como el tiempo prolongado de colonización del sustrato y la susceptibilidad a contaminaciones. Este estudio tuvo como objetivo la evaluación en co-cultivo de bacterias promotoras del crecimiento micelial de *P.ostreatus* aisladas a partir del tejido interno de basidiomas recolectados en cultivos comerciales y en el bosque de niebla de San Antonio en las afueras de la ciudad de Cali, Colombia. Para ello, se emplearon técnicas de agitación y sonicación para liberar bacterias endofúngicas, que fueron aisladas y caracterizadas microbiológicamente mediante cultivo en medios específicos. Posteriormente, se evaluó el efecto de metabolitos solubles y volátiles en ensayos de co-cultivo mediante medición del crecimiento micelial y observación microscópica. Así, 35 aislados bacterianos fueron obtenidos, de los cuales 6 demostraron potencial para promover un crecimiento micelial vigoroso y la formación temprana de basidiomas, lo que sustenta la aplicación de estas bacterias como bioinoculantes para mejorar la productividad y sostenibilidad del cultivo comercial. Para analizar el crecimiento micelial, se realizaron análisis estadísticos descriptivos, supuestos del ANOVA y pruebas inferenciales. La normalidad de los datos se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk y la homogeneidad de varianzas con la prueba de Levene. Para comparaciones múltiples, se empleó una prueba post hoc de Tukey. Los análisis indicaron que las bacterias no mejoraron significativamente el crecimiento micelial (Valor-p>0.05), pero sí demostraron efectos inhibitorios significativos (Valor-p<0.05), reflejando interacciones microbianas complejas en el microbioma fúngico. Estos resultados aportan nuevo conocimiento sobre la interacción de bacterias endofúngicas asociadas con *P.ostreatus* en Colombia y abren las brechas de la investigación en el desarrollo de bioinsumos que optimicen la producción sostenible de hongos comestibles en la región.

**Palabras clave:** Bioinsumos, interacciones microbianas, metabolitos, microbioma, sostenibilidad



## Huertas Urbanas en Villavicencio (Meta): diversidad, manejo y valor sociocultural

Haely Catalina Peña-Salamanca<sup>\*1</sup>, Laura Ariadna Gutiérrez-Chacón, Diana Marcela Guzmán-Romero, Santiago Suescún-Sánchez, Ingrid Silvana Carolina Arosa-Ospina & Laura Isabel Mesa-Castellanos

Universidad de los Llanos

[\\*hcpena@unillanos.edu.co](mailto:hcpena@unillanos.edu.co)

Las huertas urbanas constituyen sistemas socioecológicos fundamentales para la sostenibilidad urbana al integrar la biodiversidad vegetal, conocimientos tradicionales y prácticas agroecológicas adaptadas al contexto local. En Villavicencio-Meta, estas huertas cumplen una función clave en la seguridad alimentaria, el fortalecimiento de la identidad cultural y la conservación biocultural. El objetivo de esta investigación fue identificar y registrar los saberes tradicionales vinculados al manejo y transmisión de especies útiles en huertas urbanas. Se realizaron encuestas semiestructuradas a hortelanos en cinco de las ocho comunas urbanas de Villavicencio y se colectaron especímenes botánicos para determinar la identidad taxonómica de la especie. Se documentaron 100 especies agrupadas en 33 familias botánicas, siendo Asparagaceae (10 %), Araceae (9 %) y Lamiaceae (7 %) las más representativas. El uso ornamental fue el más común (66 %), seguido del alimenticio (18 %) y medicinal (16 %). El conocimiento sobre el manejo de las especies, particularmente el asociado al cultivo y manejo de estas plantas, se transmite principalmente a través de redes familiares (78%), con un rol protagónico de las mujeres como principales custodias del saber. Las prácticas identificadas incluyen el uso de abonos orgánicos (40%) y preparados caseros (46%) para control de plagas. Estos hallazgos evidencian que las huertas urbanas no solo son espacios productivos, sino también escenarios de resistencia biocultural y sostenibilidad, donde convergen saberes ancestrales y dinámicas urbanas. Se reconoce que integrar estas huertas en programas de agricultura urbana es clave para garantizar su permanencia y fortalecer su potencial en la conservación de la biodiversidad y de la memoria cultural en territorios en transformación.

**Palabras clave:** saberes tradicionales, sostenibilidad urbana, agrobiodiversidad, gestión comunitaria, transmisión de conocimiento



# Regulación hídrica y pérdida de suelo en sistemas cafeteros en Andes

## Antioquia Colombia

Santiago Vásquez Sogamoso \*<sup>1</sup>, Valeria Arias Valencia<sup>1</sup>, Andrea Anchila Arteaga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia

[\\*santiago.vazquez@colm Mayor.edu.co](mailto:santiago.vazquez@colm Mayor.edu.co)

La intensificación del cultivo de café en regiones andinas plantea desafíos críticos para la conservación de suelos y la regulación hídrica. Este estudio evaluó la escorrentía superficial y las pérdidas de suelo —fracciones orgánicas e inorgánicas— en tres sistemas de cultivo: a cielo abierto, con *Musa paradisiaca* y bajo sombrío, en dos zonas del suroeste de Antioquia, Colombia. Se instalaron seis parcelas de escorrentía de 3 × 3 m (una réplica por sistema), monitoreadas semanalmente durante 21 semanas (julio–diciembre 2024). Se aplicaron análisis estadísticos (ANOVA de una vía y pruebas *post hoc*) para comparar las variables entre sistemas. La precipitación total fue de 1.214,74 mm, con una precipitación interna promedio de 904,06 mm entre sistemas. La escorrentía acumulada fue de 25,82 mm en *Musa paradisiaca*, 26,28 mm en sombrío y 38,32 mm en cielo abierto, con coeficientes de escorrentía del 2,1%, 2,3% y 3,2%, respectivamente. El sistema con *M.p Paradisiaca* presentó la mayor proporción de pérdida inorgánica (47,1%), mientras que el sistema bajo sombrío mostró predominio de fracción orgánica (63,6%), posiblemente asociada al lavado de hojarasca. La mayor pérdida total de suelo se registró en el sistema a cielo abierto, con diferencias significativas respecto al sistema bajo sombrío. Estos resultados evidencian que la cobertura vegetal modula la cantidad y calidad de la escorrentía, influyendo en procesos de erosión, estabilidad estructural y disponibilidad de nutrientes. La baja proporción de escorrentía frente a la precipitación sugiere alta infiltración, aunque las diferencias entre coberturas reflejan el papel determinante de la arquitectura del dosel y las prácticas de manejo. Las principales limitaciones del estudio fueron el bajo número de réplicas ( $n=1$  por sistema) y la duración del monitoreo (21 semanas), lo que restringe la extrapolación temporal. No obstante, los hallazgos resaltan el potencial de integrar especies de distintos estratos para optimizar la regulación hídrica, reducir la pérdida de suelo y fortalecer la sostenibilidad productiva de cafetales de montaña.

**Palabras clave:** Ecohidrologia, erosión, Cambio climático, regulación



# Entre montañas y memorias verdes: una experiencia de conservación comunitaria en la reserva La Argentina, Santa María, Huila

Juana Valentina Suarez-Pardo<sup>\*1</sup>, Marlia Yuliana Silva-Gutiérrez & Claudia Milena Rodríguez-Sierra

<sup>1</sup> Programa de Biología Aplicada, Universidad Surcolombiana Sede Neiva, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

[\\*U20212199868@usco.edu.co](mailto:U20212199868@usco.edu.co)

Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC), son áreas protegidas privadas establecidas a voluntad de los propietarios en predios dedicados a la conservación. Considerándose las RNSC unidades ecológicas integrales, compuestas por elementos bióticos y abióticos que mantienen la estructura, composición, dinámica y funciones ecológicas del ecosistema, bajo los principios de sustentabilidad. “La argentina” hace parte de la organización ACRENASH presente en el municipio, ofreciendo escenarios que potencian la riqueza paisajística. No obstante, problemas como la degradación del suelo, contaminación de la Quebrada las lágrimas, deforestación, y aumento de plagas, generan desafíos que deben ser abordados por los pobladores y productores locales. Por ello el objetivo de la investigación es analizar los posibles impactos generados por la integración de los sistemas agroforestales con la conservación sustentable de la biodiversidad. Para la investigación se empleó una metodología con enfoque cualitativo, mediante una entrevista semiestructurada, donde se aplicaron a pobladores locales, y a los miembros de ACRENASH, durante el mes de mayo, para identificar qué tipo de servicios ecosistémicos proporciona la RNSC en la incorporación sistemas productivos manejados en policultivo, con mecanismos de protección y conservación de ecosistemas locales. En base a ello, se identificó que la RNSC presenta una extensión de 5 ha, donde 3 ha son de actividad productiva, con un 92% en producción de café, y un 8% en cultivos de plataneras y maderas, aspectos que hay que impulsar para el conocimiento de la comunidad mediante la construcción de una ruta ecológica, incentivando el sentido de pertenencia local por el manejo amigable de sistemas agrícolas, protección, conservación de ecosistemas y corredores ecológicos para la fauna local. Esta experiencia en la RNSC “La Argentina” demuestra que la integración de la producción agrícola y la conservación no son excluyentes, al contrario, se fortalecen mutuamente para mitigar los impactos ambientales.

**Palabras clave:** biodiversidad, servicio ecosistémico, sistemas agrícolas



## Diversidad y potencial antagonista de hongos en variedades de cacao FEAR5 y FSV41 de Risaralda y Valle del Cauca

Maria Mercedes Arana López<sup>1,2</sup>, Paola Andrea Arroyo Hortúa<sup>1,2</sup>, Laura Valentina Hoyos<sup>1</sup> & Nelson Caicedo Ortega<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación EBB (Ecología microbiana, bioprospección y bioprocesos), Universidad Icesi.

<sup>2</sup> Programa de Ingeniería Bioquímica, Departamento de Ciencias Biológicas, Bioprocessos y Biotecnología, Escuela de Ciencias Aplicadas e Industria Sostenible, Facultad de Ingeniería, Diseño y Ciencias Aplicadas Barberi, Universidad ICESI, Colombia.

<sup>3</sup> Programa de Biología, Departamento de Ciencias Biológicas, Bioprocessos y Biotecnología, Escuela de Ciencias Aplicadas e Industria Sostenible, Facultad de Ingeniería, Diseño y Ciencias Aplicadas Barberi, Universidad ICESI, Colombia.

\* [nhcaicedo@icesi.edu.co](mailto:nhcaicedo@icesi.edu.co), [paola.arroyo1@u.icesi.edu.co](mailto:paola.arroyo1@u.icesi.edu.co), [maria.arana3@u.icesi.edu.co](mailto:maria.arana3@u.icesi.edu.co)

Los hongos endófitos desempeñan un papel clave en la salud vegetal, promoviendo el crecimiento y actuando como barrera frente a patógenos. En cultivos como *Theobroma cacao* L., la diversidad endofítica puede ser crucial para el manejo sostenible. En este estudio se propuso comparar la diversidad y la capacidad antimicótica contra *Galactomyces candidum*, hongo oportunista causante de la podredumbre ácida en frutas y hortalizas, de hongos endófitos aislados de las variedades FSV41 y FEAR5, en Risaralda y Valle del Cauca (Colombia); considerando además el tipo de tejido vegetal (hoja y corteza). Se aislaron un total de 72 cepas, de las cuales 12 fueron seleccionadas para análisis molecular. Se identificaron 10 géneros, en su mayoría pertenecientes al filo Ascomycota, con distribución diferencial según el tejido vegetal. La actividad antifúngica se evaluó mediante pruebas *in vitro* de antagonismo en agar V8 contra *G. candidum*, determinando el tipo de interacción. Los resultados mostraron un perfil variado en ambas regiones y variedades. Géneros como *Neofusicoccum*, *Lasiodiplodia*, *Fusarium* y *Diaporthe* presentaron niveles de inhibición superiores al 60 %, destacándose como agentes potenciales para biocontrol. El tipo de actividad antagonista más reportado fue el micoparasitismo, y se identificó una única cepa con actividad antagonista del género *Trichothecium*, lo que sugiere un perfil metabólico de interés, vinculado a la producción de compuestos antifúngicos específicos. Las cepas aisladas de FEAR5, presentaron mayores porcentajes de inhibición. Estos hallazgos refuerzan la relevancia de los endófitos en el diseño de estrategias de biocontrol y sugieren que la variedad genética del hospedero y el ambiente modulan la funcionalidad del microbioma fúngico.

**Palabras clave:** Hongos endófitos, biocontrol, diversidad fúngica, planta de cacao, antifúngicos



## Diferencias regionales en las capturas de coleópteros plaga *Dynamis borassi* y *Rhynchophorus palmarum* en germoplasma de chontaduro

Andrés Javier Castillo Estacio <sup>1\*</sup>, Juan David Quiñones Chillambo <sup>1</sup>, Félix Alberto Guzmán Díaz <sup>1</sup> & William Tolosa Montaño <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia) - Centro de Investigación El Mira, Tumaco, Nariño.

\*[acastillo@agrosavia.co](mailto:acastillo@agrosavia.co)

La Colección Colombiana de Germoplasma de chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth), conservada en campo en el Centro de Investigación El Mira de Agrosavia (Tumaco, Nariño), requiere control y monitoreo permanente de los picudos plaga *Dynamis borassi* F. y *Rhynchophorus palmarum* L, cuyas larvas barrenan las inflorescencias y estípites, provocando la muerte de las palmas. Este estudio evaluó los datos de individuos capturados mediante trampas cebadas con feromonas comerciales y melaza fermentada. Para diferenciar entre accesiones del Pacífico (occidentales) y la Amazonía colombiana (orientales), se aplicó un Modelo Lineal Generalizado Mixto con Inflación de Ceros (ZI-GLMM) usando la función glmmTMB en R. El modelo asumió una distribución binomial negativa para manejar la sobre dispersión en los conteos, y consideró como efectos fijos las variables: sexo, especie y origen. Las capturas de *D. borassi* fueron significativamente mayores en trampas asociadas a accesiones Occidentales (media = 5.47 +/- 3.31) frente a las Orientales (media = 3.36 +/- 2.15). En *R.palmarum*, no se encontraron diferencias entre accesiones Occidentales (media = 4.98 +/- 3.05) y Orientales (media = 4.48 +/- 2.77). Comparativamente, *R.palmarum* fue 1.33 veces más abundante que *D. borassi* en accesiones Orientales, mientras que en las occidentales ambas especies mostraron presiones similares. Estos resultados sugieren que las accesiones Amazónicas, provenientes de Caquetá y Guaviare, podrían ser fuente de resistencia, lo cual es clave para el diseño de estrategias regionalizadas de manejo, el aprovechamiento en programas de mejoramiento y el entendimiento de la dinámica poblacional de los picudos. El estudio destaca la necesidad de contextualizar el manejo fitosanitario según el origen geográfico del germoplasma y demuestra que su optimización puede beneficiar a los pequeños productores de chontaduro, aumentando así el impacto y aprovechamiento de la Colección Colombiana de Germoplasma de chontaduro.

**Palabras clave:** Conservación de germoplasma, dinámica de poblaciones de picudos plaga, manejo de plagas, trampas cebadas con feromonas





# **SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS Y CONFLICTOS AMBIENTALES**

## **Escapando de las trampas socioecológicas en el paisaje cebollero de Aquitania, Boyacá: modelando la respuesta de un paisaje altamente complejo**

Sebastián Restrepo Calle\*, Martín Otálora, Luz Ángela Rodríguez, Mauricio González, María Paula Camelo Botero

Pontificia Universidad Javeriana

\*[sebastian-restrepo@javeriana.edu.co](mailto:sebastian-restrepo@javeriana.edu.co)

El sistema de producción de cebolla larga (*Allium fistulosum*) en Aquitania (Boyacá) está inmerso en una trampa socioecológica que amenaza su viabilidad a mediano plazo. A pesar de ser el motor económico de la región, la intensificación del cultivo ha provocado una severa degradación del suelo, contaminación hídrica y una progresiva disminución de la rentabilidad. La trampa se manifiesta en un círculo vicioso: para compensar la caída de productividad causada por el deterioro del suelo, los agricultores recurren a un uso cada vez mayor de fertilizantes y fungicidas. Esta estrategia no sólo acelera el daño ambiental, sino que también eleva los costos de producción, incrementando críticamente la vulnerabilidad de los productores ante fluctuaciones del mercado y cambios en patrones hidroclimatológicos. Utilizamos modelos de acompañamiento abordados a través de un Modelo Basado en Agentes (MBA) que se alimentó con datos de campo (encuestas, entrevistas y juegos participativos). Simulamos y comparamos a través de un MANOVA, el desempeño económico de tres tipos de productores basados en sus tamaños de lote. A su vez, comparamos su desempeño bajo diferentes escenarios futuros para el paisaje cebollero centrados en cambios en el clima, fluctuaciones en el precio de la cebolla y cambios en el capital social. Los resultados son claros: el modelo de producción actual conduce al colapso del sistema productivo en todos los casos. Sin embargo, en casos de condiciones extremas entre cada escenario hay algunas diferencias importantes que dan detalles sobre los mecanismos explicativos de las trampas. Estrategias como el arriendo de lotes menos degradados es una alternativa de adaptación que, en el corto plazo, mantiene al sistema en un estado de precariedad alto en donde se extienden las brechas socioeconómicas y se concentra espacialmente la degradación, mientras que en el largo plazo hace que el colapso sea más rápido y repentino.

**Palabras clave:** modelos de acompañamiento, trayectorias del paisaje, paisajes productivos, escenarios futuros, simulación



# Recuperación de coberturas vegetales en áreas degradadas de los territorios indígenas de la Asociación Nasa Çxhäçxha, en el municipio de Páez, Cauca

Sebastian Santamaría B. \*<sup>1</sup> & Bryan Hurtado Isco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Asociación de Autoridades Ancestrales Territoriales Nasa Cxhacxha

[\\*territorio@territorio.co](mailto:*territorio@territorio.co)

El territorio ancestral de Nasa Çxhäçxha enfrenta una grave degradación ecológica, 53.796,3 hectáreas (el 32,4% de su superficie) presentan procesos de erosión con un 19,1% (31.668 ha) en estado moderado y un 2,82% (4.680 ha) en estado severo. Esta situación genera pérdidas de agua superficiales que son de vital importancia para las comunidades urbanas, campesinas, negras e indígenas que habitan en el territorio. Para superar estas desarmonías se implementó un proyecto de gestión con el objetivo de disminuir la degradación y pérdida de ecosistemas naturales en los territorios indígenas de la Asociación de Autoridades Ancestrales Territoriales Nasa Çxhäçxha. El proceso inició con espacios de armonización espiritual guiados por el conocimiento tradicional y se avanzó en el fortalecimiento de la gobernabilidad ambiental de las autoridades mediante resoluciones para la protección del territorio y sus espacios de vida. Se realizaron análisis cromatográficos que orientaron un plan de crianza del suelo para la elaboración de 11.000 litros de biofermentos y 110 toneladas de bocashi a partir de microorganismos eficientes (abonos líquidos y sólidos). Se consolidaron viveros con más de 100 especies nativas en escuelas, centros poblados y con la guardia indígena, sembrando 122.000 plántulas en 221 ha de microcuencas estratégicas entre los meses de enero a mayo de 2025, a razón de 550 individuos/ha. Para protegerlas y hacer un seguimiento se levantaron 28 km de cerco y se instalaron 34 parcelas de monitoreo, donde hasta el momento se ha podido establecer una supervivencia del 85% de los individuos, iniciando la recuperación de las coberturas vegetales en la zona. Las acciones se reportaron en el contador de árboles del Ministerio de Ambiente y se estableció una estrategia de sensibilización y generación de capacidades mediante 30 talleres y dos asambleas comunitarias donde participaron más de 1.500 personas. Este camino representa una recuperación desde el corazón, donde la ecología, la cultura y la espiritualidad se entrelazan para sembrar agua, vida y autonomía.

**Palabras clave:** Degradación ecológica, recuperación de coberturas vegetales, gobernanza, crianza del suelo y del agua



## **Reconversión de sistemas extractivos hacia modelos sostenibles de producción, en el municipio de Timbiquí, departamento del Cauca**

Diana Victoria López Montoya<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup> Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC

[dlopez@crc.gov.co](mailto:dlopez@crc.gov.co)

En muchas zonas de la Costa Pacífica Caucana, la pequeña minería y minera artesanal de oro representa una fuente esencial de sustento para muchas comunidades, aportando ingresos y garantizando necesidades básicas, sin embargo, esta actividad enfrenta serios problemas ambientales y sociales, especialmente por el uso de métodos como la minería a cielo abierto y la amalgamación con mercurio. Estas prácticas provocan deforestación, contaminación del agua y del suelo, afectación de ecosistemas y deterioro del bienestar comunitario. A ello se suman problemas de informalidad laboral, falta de seguridad en las minas, conflictos por el uso del territorio y presencia de actores al margen de la Ley. Ante este panorama, surgió el proyecto “Reconversión de sistemas extractivos hacia modelos sostenibles de producción,” impulsado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y ejecutado por la Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC, buscando armonizar la minería con el desarrollo sostenible. El proyecto se enfocó en el municipio de Timbiquí, particularmente en el corregimiento de Chete, para identificar el uso de mercurio y proponer alternativas de producción más limpias. El proyecto contempló la caracterización de las técnicas empleadas, evaluación de impactos, y formulación de estrategias para una minería responsable y libre de mercurio. Mediante visitas técnicas y reuniones con mineros locales, se acordó su participación en la reconversión hacia prácticas más sostenibles, priorizando la recuperación gravimétrica del oro y la minimización del consumo de recursos. El desarrollo del proyecto permitió identificar cinco procesos clave para avanzar hacia una reconversión minera sostenible: recuperación gravimétrica, gestión eficiente de residuos, reforestación y restauración, participación comunitaria y educación ambiental. De estos, tres ya han comenzado a implementarse en la zona de estudio.

**Palabras clave:** Mercurio, desarrollo sostenible, minería a cielo abierto, producción más limpia, impacto ambiental



# **Restauración ecológica en territorios étnicos y campesinos de Montes de María (Bolívar): un análisis desde el enfoque de los sistemas socioecológicos**

Juliana María Galvis Mejía\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia

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

El despliegue de proyectos de restauración ecológica (RE) ha evidenciado la necesidad de integrar aspectos socioecológicos que trasciendan las apuestas técnicas, generando un creciente interés por comprender su papel en la dinamización de la gestión territorial en un contexto de cambio global. En la subregión de los Montes de María, los discursos y acciones en torno a la naturaleza se han materializado en diversas iniciativas orientadas a la RE y a la conservación del Bosque seco Tropical en territorios habitados por comunidades étnicas y campesinas. El objetivo de esta investigación es analizar cómo las iniciativas de RE se articulan con las dinámicas de las organizaciones y comunidades de la subregión. A partir de una ruta metodológica basada en un diagnóstico multidimensional y participativo del contexto socioecológico, se identificaron 22 iniciativas implementadas en los últimos 15 años en tres municipios de la subregión. Entre los principales hallazgos destacan las sinergias, retroalimentaciones y tensiones surgidas de su interacción con los procesos comunitarios y organizativos rurales. Se proponen recomendaciones que abordan la incorporación de la dimensión social en la RE, resaltando la participación comunitaria, el fortalecimiento de redes socioecológicas, el reconocimiento de procesos organizativos y saberes locales, la superación de barreras en contextos sobreintervenidos, la identificación de representaciones sociales que inciden en el desarrollo de las iniciativas y la proyección de apuestas a largo plazo vinculadas a instancias institucionales y procesos formativos. Estos elementos contribuyen al fortalecimiento de la gobernanza ambiental, para la gestión del territorio desde las iniciativas de RE. En síntesis, la investigación ofrece insumos para comprender y actuar frente a las implicaciones de planes, programas y proyectos de RE en territorios con comunidades étnicas y campesinas, aportando elementos clave para su desarrollo en el contexto actual, donde estas intervenciones son esenciales para enfrentar los retos del cambio global.

**Palabras clave:** Desarrollo rural, participación social, proyectos de restauración ecológica, bosque seco tropical, gobernanza ambiental, comunidades rurales



# Percepciones y adaptaciones al cambio climático de comunidades Wayúu de Riohacha y Uribia en la Guajira, Colombia

Juanita Valentina Jimenez Vacca<sup>\*1</sup> & Carolina Isaza<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada.

[\\*juanita.jimenez@unimilitar.edu.co](mailto:*juanita.jimenez@unimilitar.edu.co), [carolina.isaza@unimilitar.edu.co](mailto:carolina.isaza@unimilitar.edu.co)

El cambio climático (CC) pone en riesgo no solo la biodiversidad y los ecosistemas, sino también los modos de vida de comunidades indígenas, quienes tienen mayor dependencia del ambiente y cuya cosmovisión está profundamente relacionada con los ciclos ecológicos de sus territorios. En este contexto, el conocimiento ecológico tradicional (CET) es clave para fortalecer la resiliencia y desarrollar estrategias de adaptación ante los impactos del CC. La etnia Wayuu, asentada históricamente en zonas semiáridas y desérticas, ha desarrollado prácticas adaptativas frente a la variabilidad climática. Este estudio tuvo como objetivo explorar las percepciones y estrategias adaptativas al CC de comunidades Wayuu de Riohacha y Uribia, a partir de entrevistas semiestructuradas a 43 personas. Los principales impactos identificados, según el índice de SmithS, fueron la mortalidad de animales (0.348), la afectación de plantas (0.290) y el cambio del clima (0.271). La vulnerabilidad vegetal fue generalizada (0.325), afectando la agricultura en meses secos; mientras que, en los animales, los chivos fueron los más vulnerables (0.441), comprometiendo la economía familiar. Frente al CC, los Wayuu han desarrollado estrategias basadas en su CET, como la construcción de pozos y Jagüeyes, el uso de tanques y sistemas de recolección de agua lluvia, el suministro de alimentos alternativos para el ganado ovino (hojas de mangle y trozos de Yotojoro), campañas comunitarias de educación ambiental y la diversificación de actividades económicas. Lo cual se observa también en estudios en otras regiones áridas, donde las sequías prolongadas y el aumento de las temperaturas afectan los sistemas económicos y los medios de vida. Sin embargo, los resultados muestran la necesidad de reconocer las percepciones y el CET de las comunidades indígenas frente al CC, así como de promover políticas públicas que integren el conocimiento y contribuyan a proteger los medios de vida, salud y seguridad alimentaria de la comunidad.

Producto del semillero de investigación Ecología y Etnobiología. Universidad Militar Nueva Granada - Vigencia 2025.

**Palabras clave:** Conocimiento ecológico tradicional, fenómenos climáticos, estrategias adaptativas, impacto climático, comunidades indígenas



## Participación comunitaria en procesos de compensación ambiental de la línea de transmisión de energía Nueva Esperanza, convenio EPM-Fundación Natura

Camila Mesa Rico<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup> Fundación Natura

[cmesar@natura.org.co](mailto:cmesar@natura.org.co)

El abordaje del componente social, mediante la vinculación de actores locales en procesos de compensación ambiental, es una estrategia para la mitigación de conflictos socioambientales donde el control de tensionantes antrópicos resulta clave para reducir las amenazas sobre las iniciativas de restauración ecológica en los territorios del país. Su articulación, brinda oportunidades para la recuperación y transferencia de saberes tradicionales acompañados del conocimiento científico, transformando la percepción de los seres humanos respecto al cuidado y uso de los recursos naturales, y los sistemas socio-ecológicos. En el Convenio entre EPM y Fundación Natura se han promovido, a través de metodologías cualitativas, espacios de participación comunitaria para identificar necesidades e intereses ambientales de comunidades rurales de las zonas de incidencia del proyecto Nueva Esperanza. Entre estas, se destacan investigaciones fenomenológicas, socializaciones de los procesos de restauración, sus propósitos y ventajas, y algunos resultados referentes a la propagación de especies nativas. En mecanismos de participación directa, se han realizado; a) talleres de propagación, b) monitoreos de siembras, fauna y servicios ecosistémicos, c) sistematización de datos y uso de nuevas tecnologías, y d) capacitaciones de educación ambiental. Como resultado, se han identificado problemáticas ambientales en los territorios por ejemplo contaminación del recurso hídrico, deforestación, e introducción de especies exóticas; siendo urgente atender conflictos socio-ambientales como la expansión de la frontera agrícola en ecosistemas altamente relevantes, interacciones negativas con fauna y flora, y el turismo insostenible. En respuesta, se han ejecutado desde el convenio estudios de casos para proponer estrategias de mitigación basadas en educación ambiental, y capacitaciones en el manejo de recursos naturales, con el objetivo de concientizar a las comunidades a conservar las áreas de compensación, así como el resto del territorio. Se recomienda continuar la promoción y el fortalecimiento de estos espacios de participación para garantizar la sostenibilidad de las compensaciones a largo plazo.

**Palabras clave:** Conflictos socioambientales, gestión del conocimiento, monitoreo participativo, restauración ecológica



## Economía circular con propósito social: Banco de Ropa y Roperos como modelo de sostenibilidad e impacto humanitario.

Juan Pablo Angulo Hoyos\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Coordinador Comercial, Corporación Organización El Minuto de Dios – Regional Valle del Cauca

[jangulo@minutodedios.org](mailto:jangulo@minutodedios.org)

La industria de la moda, impulsada por el consumo acelerado y la producción masiva, ha generado serias consecuencias ambientales y sociales a nivel global, incluyendo el aumento de residuos textiles y la creciente desigualdad social. Frente a este problema, la Corporación Organización El Minuto de Dios desarrolla desde hace más de una década una estrategia de economía circular textil en Colombia, a través de su Banco de Ropa y Roperos. Este modelo recolecta, procesa, y redistribuye prendas de vestir, reduciendo el impacto ambiental y fomentando prácticas sostenibles como la creación de prendas con retales. Además, promueve la inclusión, el desarrollo comunitario y la conciencia ambiental, beneficiando especialmente a poblaciones vulnerables con acceso limitado a recursos básicos. Durante el año 2024, la Corporación logró recibir 154 toneladas de ropa en donación y entregar 59.751 prendas de vestir en el territorio nacional, de las cuales 30.780 fueron distribuidas directamente en acciones humanitarias. Se apoyaron 41 fundaciones y se participó en 15 eventos de economía circular, alcanzando un total de 48.098 beneficiarios y una ejecución de recursos por 1.339 millones de pesos. Estas acciones se articularon con una red de 17 roperos en distintas ciudades del país, donde las prendas se ofrecen a bajo costo, promoviendo el consumo responsable, la sostenibilidad y la dignificación. Con esta iniciativa y al visibilizar las acciones del Banco de Ropa se han adquirido aprendizajes en educación comunitaria, potenciar la dignificación de la ayuda, generar la transformación de residuos textiles, generar empleo y crear alianzas estratégicas. Por ende, esta iniciativa contribuye a reducir desigualdades, fortalecer el tejido social, sensibilizar frente al consumo y generar condiciones de vida digna para comunidades en contextos de pobreza, desplazamiento o emergencia. Trascendiendo en temas como el reciclaje textil para convertirse en un sistema socioecológico integral, que combina sostenibilidad ambiental con justicia social.

**Palabras clave:** sostenibilidad, customización, inclusión social, economía circular, comunidades vulnerables



## Mujeres Guardianas Rurales con Emprendimientos Sostenibles en el Departamento de Nariño, Colombia

Andrea Rengifo Rengifo<sup>\*1</sup>, Lucy Guerra<sup>2</sup>, Elisabeth Quiroz Yépez<sup>2</sup>, Andrés Benavides<sup>3</sup>, Camilo Romero<sup>4</sup>, Kevin Morales Toro<sup>5</sup> & Sergio Caicedo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Líder de investigación, Magister, Docente Escuela Superior de Administración Territorial Nariño Alto Putumayo

<sup>2</sup> Ingeniera Escuela Superior de Administración Territorial Nariño Alto Putumayo

<sup>3</sup> Magister Escuela Superior de Administración Territorial Nariño Alto Putumayo

<sup>4</sup> Administrador Escuela Superior de Administración Territorial Nariño Alto Putumayo

<sup>5</sup> Escuela Superior de Administración Territorial Nariño Alto Putumayo

[\\*andrea.rengifo@yahoo.es](mailto:andrea.rengifo@yahoo.es)

Los páramos de Nariño, ecosistemas estratégicos y frágiles, actúan como fábricas de agua y refugios de biodiversidad endémica. El piedemonte costero, zona de transición entre la montaña y el litoral, alberga una riqueza agroecológica clave para la soberanía alimentaria. El corredor del volcán Galeras, con sus suelos volcánicos fértiles, sustenta prácticas agrícolas ancestrales y una conectividad ecológica vital. Territorios, amenazados por la expansión agrícola y el cambio climático, son custodiados por comunidades que equilibran conservación y subsistencia. En Nariño, las mujeres guardianas desempeñan un papel crucial como custodias de la biodiversidad, preservando semillas nativas, prácticas agroecológicas y conocimientos tradicionales frente a amenazas como la agricultura industrial y la globalización. Sin embargo, su labor enfrenta invisibilidad en políticas públicas y limitaciones en el acceso a recursos, poniendo en riesgo la soberanía alimentaria y la resiliencia comunitaria. Este estudio, basado en los ejes teóricos de agroecología, bienes comunes y ecofeminismo, documenta cómo sus emprendimientos sostenibles—desarrollados en municipios como Cumbal, Chachagüí y Pasto—contribuyen a la conservación del bien común (agua, semillas, saberes). Mediante un enfoque cualitativo y etnográfico, se analizaron 250 casos con técnicas como entrevistas semiestructuradas y grupos focales, revelando que estas mujeres no solo mantienen prácticas ancestrales (como el trueque de semillas y la agricultura sin químicos), sino que también innovan adaptándose a desafíos climáticos. Los resultados destacan su rol en la transmisión intergeneracional de saberes, el empoderamiento económico local y la mitigación de la degradación ambiental. No obstante, la discusión evidencia vacíos críticos: falta de reconocimiento institucional y financiamiento para escalar sus impactos. Se concluye que su inclusión en políticas públicas climáticas y redes de cooperación es urgente para fortalecer su resistencia cultural y garantizar la sostenibilidad territorial.

**Palabras clave:** etnocultural, ecofeminismo, resiliencia, intergeneracional, semillas



## **Ecología y etnobotánica para la restauración y protección de especies arbóreas en el Bs-T de Antioquia (Conexión Vial Pacífico 2)**

Angie Milena Durango Gómez<sup>1</sup>, María Camila Clavijo Duque<sup>\*1</sup> & Bladimir Vera Marín<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Metropolitano, Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas, semillero Infraverde, línea vegetación e infraestructura.

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano; Grupo Química Básica, aplicada y ambiente Alquimia. Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas. Instituto Tecnológico Metropolitano.

[\\*mariaclavijo326670@correo.itm.edu.co](mailto:mariaclavijo326670@correo.itm.edu.co)

El Bs-T en Antioquia representado en áreas de municipio como La Pintada, Santa Fe de Antioquia y Yondó es un ecosistema en estado crítico, con solo ~1.07% de cobertura en Colombia; estando así también amenazada su diversidad de usos etnobotánicos y ecosistémicos. El objetivo de este estudio fue documentar los usos tradicionales y servicios ecosistémicos de especies en la región de influencia del proyecto Conexión Vial Pacífico 2 (Bolombolo-La Pintada), donde persisten fragmentos de Bs-T bajo presión antropogénica. Protección a la biodiversidad, captación y almacenamiento de Carbono (C), protección hídrica y almacenamiento de nutrientes como el Fosforo (P) son servicios ecosistémicos y ecológicos que presta el Bs-T y sus especies, de las cuales se favorecen y benefician las comunidades. Mediante revisión sistemática de literatura científica, informes gubernamentales y estudios locales (2000-2023) se recopilaron datos etnobotánicos, servicios ecosistémicos y estado de conservación de especies vegetales representadas en la zona, de 65 especies vegetales en inventario forestal, donde las familias más representativas fueron: Rutaceae y Fabaceae, de las cuales 12 de estas especies presentaron usos etnobotánicos. Los usos más representativos etnobotánicos fueron: salud (medicina tradicional), de provisión (madera, alimentos) y regulación (carbono, biodiversidad). Por ejemplo, *Gmelina arborea* usada en etnomedicina humana y animal, *Zanthoxylum martinicense* es multipropósito (medicinal, maderable), mientras *Astronium graveolens* destaca por su madera durable y a su vez que es ideal para procesos de reforestación en áreas degradadas en condiciones difíciles como las del Bs-T, y la familia Fabaceae, con especies nativas que presentan diferentes estrategias de resistencia a la sequía y eficiencia hidráulica evidenciándose en ellas los servicios ecosistémicos prestados por este ecosistema y sus especies. Se concluye que la integración del conocimiento tradicional como la etnobotánica con estrategias de restauración como la reforestación con especies nativas puede fortalecer la resiliencia del Bs-T en Antioquia en las vías del país, ya que en la vegetación asociada hay diversidad de usos y servicios ecosistémicos. Urgen acciones participativas que vinculen a comunidades locales en la conservación de este ecosistema crítico en el área de influencia de las concesiones viales.

**Palabras clave:** Bosque seco tropical, etnobotánica, servicios ecosistémicos, restauración ecológica, comunidades



## **Conocimiento y percepción ambiental de los residentes y visitantes del humedal la Babilla-Zanjón del Burro, del Distrito de Santiago de Cali, Valle del Cauca**

Jessica Moreno Martinez<sup>1\*</sup>, Silvia Andrea Quijano Pérez<sup>2</sup> & Carlos Armando Alvear Rodríguez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Egresada del programa de Maestría en Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible, Facultad de Educación, Universidad Santiago de Cali. [jessica.moreno00@usc.edu.co](mailto:jessica.moreno00@usc.edu.co) Grupo de investigación en Ecología y Conservación de la Biodiversidad (EcoBio).

<sup>2</sup>PhD en Ciencias, Mención Sistemática y Ecología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Santiago de Cali. Grupo de investigación en Ecología y Conservación de la Biodiversidad (EcoBio).

<sup>3</sup>Mg. en Estadística. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Santiago de Cali. Grupo de investigación en Física, Estadística y Matemáticas (GIFEM).

\*[jessica.moreno00@usc.edu.co](mailto:jessica.moreno00@usc.edu.co)

Los humedales urbanos tienen una gran importancia ecológica, social y ambiental, pero siguen siendo ecosistemas subvalorados y vulnerables debido a la presión urbana y al desconocimiento ciudadano. El humedal Lago de la Babilla-Zanjón del Burro, ubicado en Cali, es un espacio natural frecuentado por personas atraídas por su entorno apacible y paisajístico, ideal para caminatas, picnics y observación de fauna. Sin embargo, la falta de conciencia ambiental ha generado acumulación de residuos, vertimientos, expansión urbana y actividades no reguladas, afectando su equilibrio ecológico. Existe un vacío de información sobre la percepción ciudadana frente a los humedales urbanos en Cali. Por ello, esta investigación buscó conocer la percepción ambiental de habitantes y visitantes sobre los servicios ecosistémicos del humedal. Se aplicaron 351 encuestas con preguntas abiertas, de opción múltiple y tipo Likert, enfocadas en variables sociodemográficas, conocimiento, percepciones y acciones de conservación. Los resultados muestran que solo el 26 % de los encuestados comprende claramente qué es un humedal, aunque la mayoría reconoce su importancia para la conservación de la flora y fauna. Las mujeres demostraron mayor conocimiento que los hombres. Además, el 62,7 % manifestó disposición a contribuir económicamente a su protección, sobresaliendo nuevamente las mujeres. A pesar de esta actitud positiva, la participación activa en actividades de conservación es baja y la percepción sobre las entidades públicas es regular. El ecoturismo y el turismo son las actividades más comunes, especialmente los fines de semana. Las principales amenazas identificadas fueron la urbanización y los residuos sólidos. En conclusión, el estudio evidencia la necesidad de fortalecer la educación ambiental y mejorar las estrategias de conservación. Aunque hay disposición comunitaria para proteger el humedal, es esencial promover la colaboración entre autoridades y ciudadanía para garantizar su sostenibilidad.

**Palabras clave:** Humedal urbano, servicios ecosistémicos, percepción, conservación, encuestas



## **Enfrentando el problema del ajuste: arquetipos de interacción socioecológica e inteligencia artificial al servicio de la toma de decisiones**

Sebastián Restrepo Calle<sup>\*1</sup>, Diana Jurado Sánchez<sup>1</sup>, María Paula Camelo Botero<sup>1</sup> & Daniel Castillo Brieva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pontificia Universidad Javeriana

[\\*sebastian-restrepo@javeriana.edu.co](mailto:sebastian-restrepo@javeriana.edu.co)

Colombia es un país tropical, pluricultural y megadiverso en el que los modelos centralizados de gobernanza ambiental rara vez se ajustan a las variadas formas de interacción socioecológica que ocurren en los contextos territoriales locales. Bajo esta perspectiva, la toma de decisiones sobre realidades problemáticas como la expansión de procesos extractivos o la intensificación no sostenible de la producción agropecuaria, antes que favorecer la gestión efectiva, suele amplificar los problemas que busca enfrentar. Para hacerle frente a las limitaciones de conocimiento sobre las interacciones socioecológicas que caracterizan dichos retos de manejo ambiental, diseñamos y operacionalizamos dos arquetipos de interacción socioecológica que nos permitieran comprender de forma más profunda las realidades locales asociadas a la producción agropecuaria y las actividades extractivas. Su construcción se fundamentó en el pensamiento sistémico y en el uso de variables de segundo nivel del marco analítico para la sostenibilidad de los sistemas socioecológicos. Para operacionalizar los arquetipos, nos valimos de la ingeniería de prompts para diseñar un conjunto de bloques de instrucciones que nos permitieron leer y analizar grandes volúmenes de información y evaluar los arquetipos en dos estudios de caso en el Caribe colombiano. Los resultados muestran que los arquetipos permiten identificar interacciones clave, actores implicados y bucles de retroalimentación que estructuran los conflictos socioambientales. Concluimos que estos arquetipos constituyen una herramienta útil para tomadores de decisiones, en tanto facilitan una lectura sistémica de las causas profundas de estas problemáticas que favorece el ajuste socioecológico. Resaltamos que el uso de inteligencias artificiales y LLMs como medio para la síntesis socioecológica representa una ventaja que puede contribuir a políticas más integrales, orientadas a la transformación de las condiciones que perpetúan estos problemas y no solo centradas en sus síntomas.

**Palabras clave:** Pensamiento sistémico, producción, extracción, toma de decisiones, inteligencia artificial



## Un hogar para Antonio: Corredor biocultural para la conservación del jaguar en el KBA Serranía de los Paraguas, Colombia

Esteban Grajales-Suaza <sup>\*1</sup>, Christian Camilo Cardona-Giraldo <sup>1</sup>, Cesar Franco-Laverde <sup>1</sup>, Esteban Barco-Ramirez <sup>1</sup>, Jhojan Suarez Muñoz <sup>4</sup>, Daniel Mauricio Herrera Duque <sup>2</sup>, Gean Carlos Franco Franco <sup>3</sup>, Sandra Isabel Acosta García <sup>5</sup>, Valentina Jimenez <sup>5</sup>, Cesar Tullio Buitrago Gallego <sup>6</sup>, Ximena Guarín Mejía <sup>6</sup>, Dibier Amancio Ipia Mosquera <sup>6</sup>, Silvio Marchini <sup>7</sup>

<sup>1</sup>Organización Ambiental Comunitaria Serraniagua, carrera 4 #8-44 El Cairo, Colombia

<sup>2</sup> Funcionario Técnico operativo Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC

<sup>3</sup> Secretaría de Desarrollo Económico Agropecuario y Ambiental - SDEAA

<sup>4</sup> Secretaría de desarrollo agropecuario y ambiental de la alcaldía del municipio de El Dovio Valle del Cauca

<sup>5</sup> Corporación para el Desarrollo de Versalles (CORPOVERSALLES) Carrera 5 No. 15-51 Casa Campesina - Versalles Valle del Cauca

<sup>6</sup> Secretaría de desarrollo agropecuario y ambiental de la alcaldía del municipio de El Cairo - Valle del Cauca

<sup>7</sup> Smithsonian Conservation Biology Institute

[info@serraniagua.org](mailto:info@serraniagua.org)

Este proyecto se desarrolla dentro del Área Clave para la Biodiversidad (KBA) Serranía de los Paraguas, los *hotspots* de biodiversidad “Andes Tropicales” y “Chocó Biogeográfico”, en el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Serranía de los Paraguas (SdP) donde gracias al monitoreo comunitario de mamíferos silvestres mediante fototrampeo se han identificado un jaguar adulto que fue llamado “Antonio” por la comunidad por una roseta en forma de “A” en su pómulo derecho. Este registro es esperanzador, ya que, por presiones antropogénicas, se sugería la extinción local de la especie en esta región del departamento, donde la expansión de la frontera agrícola ha llevado a un aumento frecuente en las interacciones entre humanos y vida silvestre (HWI), como ataques de felinos silvestres a animales domésticos y la caza furtiva retaliatoria de felinos. Estas interacciones ocurren con frecuencia dentro del área de desplazamiento de Antonio quién ha sido monitoreado durante tres años consecutivos. Esto hace a Antonio y otros depredadores susceptibles a la cacería. Esta propuesta busca establecer un corredor biocultural con un enfoque comunitario para la conservación del jaguar en el DRMI SdP, mediante la planificación territorial participativa. Se propone una estrategia integral a escala del DRMI con un enfoque *bottom-up* para abordar las HWI basado en la planificación para la Coexistencia. Se ha logrado diseñar un protocolo para la atención de presuntos ataques de depredadores a animales domésticos dentro del DRMI, se han establecido tres estrategias demostrativas para el manejo adaptativo de ganado EMAG, y se encuentra en proceso el diseño de un abordaje educativo con enfoque de modificación conductual hacia el jaguar. Se espera abordar las HWI de manera integral y participativa, promoviendo el buen vivir para la comunidad campesina y la fauna silvestre y fomentando una cultura de conservación dentro del área de desplazamiento del jaguar.

**Palabras clave:** *Panthera onca*, coexistencia, Andes tropicales, chocó biogeográfico



## **Detrás de las trampas socioecológicas de la intensificación agrícola: percepciones de productores cebolleros sobre la degradación del suelo en Aquitania, Boyacá**

María Paula Camelo Botero\*, Ana Betancur, Luz Ángela Rodríguez, Daniel Castillo & Sebastián Restrepo Calle.

Pontificia Universidad Javeriana

[\\*maria.camelo@javeriana.edu.co](mailto:maria.camelo@javeriana.edu.co)

La transición de la agricultura familiar campesina hacia modelos de capitalismo agrario en los Andes colombianos ha desencadenado una intensificación agrícola no planificada, impulsada principalmente por señales de mercado. El monocultivo de cebolla larga (*Allium fistulosum*) en Aquitania, Boyacá, ilustra esta situación: seis décadas de intensificación han degradado los suelos y erosionado el capital social, atrapando a los productores en ciclos de alta variabilidad en la rentabilidad y vulnerabilidad socioecológica. Aunque la intensificación incrementa los rendimientos a corto plazo, genera trampas socioecológicas que comprometen la sostenibilidad productiva y el bienestar rural. Estas trampas no afectan a todos por igual, por lo que las percepciones y respuestas de los productores varían. Para identificar las variables socioecológicas que determinan la percepción sobre la degradación del suelo y cómo varían entre perfiles productivos, aplicamos 110 encuestas a productores en distintas zonas de la cuenca del Lago de Tota. Se realizó un análisis factorial múltiple para caracterizar las interacciones socioecológicas del sistema productivo y, posteriormente, un modelo logit para identificar las variables que mejor explican la probabilidad de percibir deterioro del suelo. Finalmente, se agrupó a los productores en tres perfiles según el área de sus predios, con el fin de explorar diferencias en las percepciones y sus determinantes. Los resultados muestran que, la mayoría reconoce el deterioro del suelo vinculado a la intensificación, la percepción sobre sus causas varía según condiciones estructurales, prácticas de manejo y niveles de vulnerabilidad. En promedio, los productores con predios grandes tienen menor probabilidad de percibir deterioro que aquellos con predios pequeños. Estas diferencias evidencian cómo los contextos estructurales moldean las percepciones y deben considerarse al diseñar intervenciones. Por ende, las trampas socioecológicas requieren estrategias diferenciadas que reconozcan la heterogeneidad estructural y las vulnerabilidades específicas, como base para transiciones hacia modelos más sostenibles y resilientes.

**Palabras clave:** Capitalismo agrario, resiliencia socioecológica, prácticas agrícolas, uso del suelo



## Vulnerabilidad socioecológica de las comunidades impactadas por la expansión del monocultivo de palma de aceite en Tumaco - Nariño.

Laura Ximena Hernández<sup>1</sup>, Daniela María Ortegón<sup>2</sup> & Pablo Andrés Ramos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ecóloga y Bióloga de la Pontificia Universidad Javeriana. Investigadora del Observatorio de Territorios Étnicos y Campesinos.

<sup>2</sup>Máster en Conservación y Uso de la Biodiversidad de la Pontificia Universidad Javeriana. Investigadora del Observatorio de Territorios Étnicos y Campesinos.

<sup>3</sup>Doctor en Ciencias Sociales de la Universidad de Erfurt. Investigador del Observatorio de Territorios Étnicos y Campesinos.

[\\*hernandezlaurax@javeriana.edu.co](mailto:hernandezlaurax@javeriana.edu.co)

El cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis*) se ha consolidado a nivel global como la oleaginosa de mayor relevancia, al contribuir con el 34 % de la producción mundial de aceites, gracias a su alto rendimiento y su versatilidad como insumo en industrias como la alimentaria y los biocombustibles. En Tumaco (Nariño), el monocultivo se ha expandido notablemente en las últimas décadas, transformando sus dinámicas sociales, económicas y ambientales. Esta expansión ha intensificado conflictos, reconfigurado los usos del suelo y aumentado la vulnerabilidad de las comunidades locales, en un contexto de desigual acceso a la tierra, donde se ha privilegiado a actores privados frente a poblaciones afrocolombianas e indígenas. Esta investigación analiza cómo se configura un escenario de vulnerabilidad socioecológica a partir de la expansión de la palma en Tumaco, mediante una revisión sistemática y entrevistas semiestructuradas que permitieron recopilar información cualitativa sobre las categorías de análisis de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, que componen la vulnerabilidad. La revisión de un total de 32 documentos y la triangulación con dos entrevistas permitió identificar que la exposición ha estado condicionada por conflictos de tierras, intensificados por el conflicto armado y disputas territoriales. El acceso a la tierra, promovido por políticas estatales, impulsó la expansión empresarial sobre territorios ocupados por comunidades locales, desplazando a pequeños propietarios y transformándolos en trabajadores asalariados. La sensibilidad se manifiesta en el debilitamiento del tejido social, el desplazamiento forzado y la pérdida de sistemas productivos tradicionales. La crisis causada por la Pudrición del Cogollo (PC) agravó la precariedad económica y empujó a muchas familias hacia economías ilícitas. Finalmente, la capacidad adaptativa ha estado mediada por regulaciones y medidas de mitigación, asociadas a un sistema de gobernanza más robusto. Aunque la agroindustria genera empleo, refuerza la dependencia económica y el control territorial, posicionando a Tumaco como un sistema altamente vulnerable.

**Palabras clave:** Vulnerabilidad socioecológica, conflictos territoriales, sistemas productivos, comunidades étnicas



## Caracterización de prácticas culturales asociadas al manejo del fuego en la Orinoquia Colombiana

Estefanía González<sup>1,2</sup> & Sandra Contreras<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Javeriana

<sup>2</sup> Red Colombiana de Restauración Ecológica

\*[egonzalezp@javeriana.edu.co](mailto:egonzalezp@javeriana.edu.co)

El fuego es un elemento determinante en el funcionamiento ecológico de los ecosistemas terrestres, incluidas las sabanas de la Orinoquia Colombiana donde la presencia del fuego es un fenómeno habitual. No obstante, presiones antropogénicas como la deforestación y la expansión agrícola junto con los efectos del cambio climático, han alterado el régimen natural del fuego en la región, generando un aumento en la frecuencia e intensidad de los incendios. El Manejo integral del fuego (MIF) surge como un enfoque holístico que reconoce y articula las prácticas culturales como parte de la gestión y prevención de incendios. Sin embargo, a pesar de su relevancia la información disponible sobre los usos tradicionales del fuego en la Orinoquia Colombiana sigue siendo escasa. Para llenar este vacío de información, se realizaron 36 entrevistas semiestructuradas y 32 encuestas en línea a actores estratégicos como comunidades locales, entidades institucionales, cuerpos de bomberos y organizaciones indígenas de Arauca, Vichada, Meta y Casanare con el fin de identificar las prácticas culturales asociadas al fuego en la región. Los resultados evidencian que el 68 % de los encuestados reportan el uso del fuego principalmente para promover el rebrote de pastos destinados a la ganadería, y el 47 % para la preparación de cultivos. También se documentó su uso en actividades como la caza, reducción de biomasa y cocción de alimentos, prácticas estrechamente vinculadas a la estacionalidad climática y predominantes en época seca. Sin embargo, los cambios en los patrones climáticos han modificado la regularidad de estas prácticas, generando nuevos desafíos de manejo. Se concluye que la articulación entre el conocimiento local y la ecología del fuego resulta fundamental para desarrollar modelos de manejo adaptativo, fortalecer la resiliencia socioecológica y contribuir a la conservación de los paisajes de la Orinoquia colombiana.

**Palabras clave:** Ecología del fuego, Fuego, Manejo integral del fuego, Quemas, Usos tradicionales



## Fortalecimiento de la gobernanza local de la pesca para la conservación del bagre rayado

Ángela María Jaramillo-Palacio<sup>\*1</sup> & Luis José García-Melo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Equipo gestión ambiental, Área Ambiental y Social Proyecto Ituango, Empresas Públicas de Medellín E.S.P

[\\*angela.maría.jaramillo@epm.com.co](mailto:angela.maría.jaramillo@epm.com.co)

En el marco del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto Hidroeléctrico Ituango, se estableció la evaluación de los impactos sobre el recurso íctico y la actividad pesquera en el Medio y Bajo Cauca. Para ello, mediante un contrato con la Fundación Humedales, se adelanta la caracterización de la dinámica pesquera en la cuenca media y baja del río Cauca, con el fin de aportar a su ordenación y evaluar los posibles efectos del proyecto antes, durante y después de su operación. Entre los resultados, se resalta la importancia del bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) como especie emblemática de la pesca en la cuenca Magdalena–Cauca, al representar una fuente de alimento e ingresos económicos para los pescadores y sus familias. Desde 2020, se identificó la necesidad de fortalecer la gobernanza pesquera, lo que llevó a la implementación de un proyecto piloto de veda por “candeleo” o “chapalera” del bagre rayado. Como medida complementaria, se promovieron alternativas socioeconómicas durante estos períodos de veda, como la limpieza de caños y ciénagas en localidades de los municipios de Cáceres, Caucasia, Nechí y San Jacinto del Cauca. A partir de 2023, y tras la evaluación de limitantes, la estrategia se reorientó hacia el fortalecimiento comunitario, impulsando las iniciativas de los pescadores y ampliando la participación de niños, niñas y jóvenes en el proyecto. Este enfoque integral busca no solo mejorar la gobernanza pesquera, sino también conservar el hábitat del bagre rayado, considerado especie sombrilla por su rol ecológico en la protección del ecosistema acuático.

**Palabras clave:** bagre rayado, gobernanza pesquera, recurso íctico, proyecto Hidroeléctrico Ituango, restauración ecológica, veda participativa



## Viveros forestales y semillas nativas para resiliencia ecosistémica y fortalecimiento comunitario en contextos de posconflicto en Ituango

Sandra Milena Duarte Betancur<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>Profesional ambiental y social. Proyecto hidroeléctrico Ituango

[\\*sandra.duarte@epm.com.co](mailto:sandra.duarte@epm.com.co)

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto Hidroeléctrico Ituango contempla, dentro del subprograma de restablecimiento de la cobertura boscosa, la creación de viveros forestales permanentes como estrategia para garantizar el suministro de material vegetal requerido en actividades de revegetalización y restauración ambiental con enfoque comunitario. Esta iniciativa incluye el rescate y conservación de semillas de especies nativas con algún grado de amenaza o restricción, priorizando aquellas propias de ecosistemas estratégicos como el Bosque Seco Tropical (BST) y el Bosque Húmedo Tropical (BHT). La implementación del vivero forestal El Palmar ha permitido una recuperación activa de la diversidad vegetal en el cañón medio del río Cauca. Inicialmente, se realizaron estudios específicos que identificaron 28 especies con distintos ciclos fenológicos (anuales, subanuales y continuos), lo que orientó los esfuerzos hacia la propagación de especies vegetales. Logrando la reproducción de 40 especies endémicas en una producción anual de 300.000 plántulas. La recuperación del material vegetal ha sido posible, gracias a la participación de comunidades mediante procesos de contratación social con juntas de acción comunal vecinas al proyecto. En particular, se ha vinculado a 13 mujeres campesinas, cabeza de familia y víctimas de desplazamiento forzado, quienes han sido formadas en técnicas de producción de plántulas y educación ambiental. Este proceso ha facilitado la apropiación del conocimiento florístico local y el reconocimiento del valor ecológico del territorio. La experiencia del vivero El Palmar evidencia un aporte significativo a la construcción de resiliencia ecosistémica en paisajes estratégicos y vulnerables, mediante la articulación de procesos ecológicos y sociales. No obstante, la sostenibilidad del proyecto requiere el fortalecimiento institucional y la transformación de la conservación en una práctica cultural, más allá de su dimensión económica.

**Palabras clave:** vivero, contratación social, resiliencia ecosistémica, bosque seco tropical, semillas nativas



## Conflictos minero-ambientales en territorios con vocación no minera: Caso vereda Barranquillas, Caparrapí, Cundinamarca

Lesly Jimenez & Melisa Triana

Fundación Territorio y Desarrollo Sostenible

[territoriodesarrollosostenible@gmail.com](mailto:territoriodesarrollosostenible@gmail.com)

Los conflictos socioambientales en zonas rurales con alta riqueza ecológica y vocación agropecuaria son cada vez más frecuentes en Colombia, particularmente derivados del otorgamiento de títulos mineros por parte del Estado en zonas con vocación no minera. Este trabajo analiza el caso de la vereda Barranquillas, ubicada en el municipio de Caparrapí Cundinamarca, Colombia donde la comunidad campesina, articulada en el Comité Ambiental de Caparrapí, ha impulsado acciones jurídicas y de conservación ambiental, para hacer frente a la entrada de proyectos minero extractivas y en cambio de ello fortalecer el desarrollo desde la vocación del territorio y protección de activos ambientales. En la vereda Barranquillas, la comunidad ha liderado la declaratoria de la Reserva Natural de la Sociedad Civil “La Esperanza”, con más de 7 hectáreas destinadas a la conservación de biodiversidad y la protección de la quebrada Guasacurí. Este territorio alberga especies clave como felinos silvestres, aves endémicas, el árbol de Caparrapí (*Ocotea caparrapi*) y ecosistemas en regeneración. Este caso evidencia cómo los modelos de gobernanza comunitaria y las iniciativas de conservación ambiental se configuran como herramientas efectivas para enfrentar los conflictos minero-ambientales derivados de proyectos extractivos en territorios rurales con vocación no minera. Asimismo, resalta la importancia de articular información técnica, saberes locales y el diálogo interinstitucional, garantizando la participación efectiva de las comunidades en los procesos de ordenamiento territorial y en las decisiones que inciden en el desarrollo de sus territorios.

**Palabras clave:** Conflicto socioambiental, minería, gobernanza comunitaria, conservación ambiental, desarrollo rural



## Caracterización de iniciativas para la integración de la naturaleza en el contexto urbano bogotano

Manuela Guzmán<sup>\*1</sup>, Elieth Rodríguez<sup>1</sup>, Nicolás Carrasco<sup>1</sup>, María Alejandra Casas<sup>1</sup>, David Guerrero<sup>1</sup>, Nicole Dixon<sup>1</sup>, Valentina Chacón<sup>1</sup>, Sofía Moscoso<sup>1</sup> & Sofía Gómez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero UPA, Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Los Andes

[\\*mguzmanr@uniandes.edu.co](mailto:mguzmanr@uniandes.edu.co), [semilleroupa@gmail.com](mailto:semilleroupa@gmail.com)

En respuesta a los retos urbanos que enfrentan las ciudades, diversos actores promueven un cambio en el paradigma de la relación entre lo humano y no-humano. Este cambio difumina los límites entre disciplinas, cuestiona la ontología del diseño y llama a la creación de relaciones multiespecie. Esta investigación descriptiva presenta la caracterización de un inventario de iniciativas públicas, comunitarias e institucionales orientadas a integrar la naturaleza en la ciudad. Su objetivo es identificar tendencias en la implementación o la percepción colectiva de la urgencia de otros tipos de arquitectura y urbanismo que incorporen la naturaleza en el contexto de Bogotá, Colombia. El estudio recopila 101 acciones que promueven dicha integración identificadas a partir de derechos de tres fuentes principales: derecho de petición dirigidos a las entidades de planeación (n=5), una convocatoria abierta en redes sociales de una Facultad de Arquitectura y Diseño (n=4), y una búsqueda no estructurada en entornos académicos y no gubernamentales (n=92). Se identificaron los agentes que promueven estas iniciativas, así como los objetivos que persiguen: impulso de fortalecimiento (n=38), difusión (n=10), proyectos construidos (n=9), proyectos no construidos (n=6) y proyectos de renovación (n=38). También se clasificaron según el contenido de sus propuestas: renovación de espacio público para reverdecimiento (n=27), resiliencia urbana (n=30), agricultura urbana (n=11), manejo sostenible del agua (n=5), seguridad (n=3), economía circular (n=10) y propuestas aplicables a varias categorías (n=15). En el análisis descriptivo de la cuantificación de los datos, predominan las acciones autogestionadas (de base n=35), enfocadas en proyectos de renovación de espacio público. Este hallazgo es similar al fenómeno identificado en contextos latinoamericanos, donde también predominan iniciativas orientadas a renovar la ciudad, aunque en su mayoría promovidas por el sector gubernamental (n=59). Este resultado sugiere que proyectos futuros de implementación de naturaleza urbana podrían centrarse en la renovación de infraestructuras actualmente obsoletas.

**Palabras clave:** infraestructura del paisaje, ecología urbana, metabolismo urbano, desarrollo sostenible, resiliencia urbana



## De la mente a la tierra y de la tierra a la mente: Modelos mentales e intensificación agrícola en Aquitania, Boyacá

Aura Daniela Lizarazo\*, María Paula Camelo & Sebastián Restrepo Calle

Pontificia Universidad Javeriana

\*lizarazo.aurad@javeriana.edu.co

Los estudios sobre sistemas socioecológicos reconocen la importancia de incluir a los actores locales en la comprensión de las dinámicas territoriales. Sin embargo, pocas veces se explora cómo estas personas perciben e interpretan el sistema y sus transformaciones, a pesar de que sus decisiones de manejo están profundamente mediadas por dichas representaciones. La forma en que se entiende el entorno determina cómo se interviene, y esa comprensión varía según el rol, la trayectoria y la posición dentro del sistema. En contextos de intensificación agrícola como el de Aquitania (Boyacá), esta omisión resulta especialmente crítica. El avance del monocultivo de cebolla ha impulsado un proceso de “diferenciación hacia arriba”, es decir, una transición desde agriculturas familiares hacia formas de producción marcadas por la lógica del capitalismo agrario. Este cambio ha promovido prácticas como el aumento de ciclos productivos, el uso intensivo de agroinsumos y la dependencia del riego, elevando los rendimientos, pero también el deterioro del suelo y los costos de producción. Así, se acentúan las desigualdades entre productores y se profundizan condiciones de degradación ambiental y vulnerabilidad social. Este estudio busca caracterizar los modelos mentales de productores de cebolla sobre sus prácticas agrícolas, como base para comprender cómo sus formas de entender el territorio configuran el sistema productivo. Se realizaron entrevistas semiestructuradas y se construyeron Mapas Cognitivos Difusos (FCM). A partir de ellos, se generaron tres mapas sociales que revelan diferencias en variables como la rentabilidad, el acceso al agua, la organización comunitaria y la apertura al cambio. Los resultados evidencian que las decisiones de manejo no responden solo a condiciones externas, sino a marcos mentales que orientan las acciones y, con ello, la trayectoria del sistema. Este análisis permite avanzar en la identificación de mecanismos de entrampamiento y en estrategias de gestión más inclusivas y contextualizadas.

**Palabras clave:** Capitalismo agrario, mapeo cognitivo difuso, monocultivo, sistemas socioecológicos, trampas socioecológicas



## La contribución de los agroecosistemas en la comunidad de Xamagé, Alfajayucan Hidalgo, México

Julieta Berenice Cabrera González \*<sup>1</sup> & Alejandro García Flores <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\* [julybcg@hotmail.com](mailto:julybcg@hotmail.com)

Las comunidades rurales y campesinas de México han sido impactadas por actividades del modelo capitalista que deriva en desigualdad y pobreza; ante esto los agroecosistemas resultan una forma de resistencia ya que con base en el aprovechamiento social atienden necesidades básicas. El objetivo de esta investigación fue analizar las prácticas de aprovechamiento en los agroecosistemas de la comunidad Xamagé, Alfajayucán, Hidalgo. Se consolidó un grupo focal integrado por 26 familias; además se realizó observación participante, se estableció confianza entre colaboradores e investigador, entrevistas semi estructuradas, recorridos guiados y colecta de material botánico en el herbario MORE-UAEM para su identificación. Los agroecosistemas resguardan una riqueza de 135 plantas útiles dentro de 46 familias botánicas y 102 géneros, las familias con mayor número de especies son Cactaceae (12%), seguido de Lamiaceae (9%) y Rosaceae (8%), en cuanto a los géneros sobresalen *Opuntia* (6%) y *Citrus* (3%). Las plantas se clasificaron en 16 categorías de uso, destacan medicinal (57.8%), alimentario (56.9%), ornamental (22.5%) y cerca viva (18.6%). Las plantas medicinales sirven para el tratamiento de 41 enfermedades, sobresale: el dolor de estómago, nervios y dolor de garganta. En las plantas alimentarias se utiliza más el fruto (69%) seguida de hoja (18%). Se reportó el 48% del total como especies de uso múltiple, por el número de categorías de uso que tiene destaca el maguey (*Agave* sp) con cinco usos: alimentario, de combustible, condimento, bebida y cerca viva. Se registró un intercambio de plantas entre la comunidad, particularmente en celebraciones religiosas y agrícolas. Los agroecosistemas proveen de bienes a la sociedad como alimento y medicina por lo que fomentar prácticas de manejo en estos espacios es fundamental para contribuir al bienestar social.

**Palabras clave:** Patios, Alimento, Uso, aprovechamiento, saberes tradicionales, prácticas



## Consulta previa y priorización comunitaria: Sistematización de acuerdos en comunidades indígenas de la Guajira

Sergio A. Noval-Cuéllar<sup>\*1</sup>, Carlos H. Galán-Rodríguez<sup>1</sup> & Claudia Milena Rodríguez-Sierra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Biología Aplicada, Universidad Surcolombiana Sede Neiva, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

[\\*U20201188602@usco.edu.co](mailto:U20201188602@usco.edu.co)

La consulta previa es un mecanismo fundamental, garantiza los derechos de participación de pueblos indígenas frente a decisiones que afectan sus territorios, cultura y modos de vida. En el contexto de implementación del proyecto energético línea de transmisión eléctrica colectora (Guajira-Sierra Nevada de Santa Marta), los procesos de diálogo entre las comunidades y los promotores del proyecto no han sido eficaces, por tanto, requieren fortalecimiento, implementación e interpretación de acuerdos. El objetivo general consistió en interpretar los acuerdos socioambientales/económicos y comunitarios alcanzados en consulta previa con comunidades indígenas Wayuu. La metodología tuvo un enfoque cualitativo, intercultural y participativo, estructurado en tres campañas de campo. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas diseñadas bajo criterios culturales y lingüísticos propios del pueblo Wayuu. Se abordaron 223 comunidades a través de visitas acordadas con las autoridades tradicionales, líderes comunitarios; la información obtenida fue sistematizada y agrupada temáticamente por componentes (social, biótico y abiótico). Los resultados evidenciaron más de 100 acuerdos priorizados por las comunidades entorno a los programas de información y participación comunitaria, monitoreos de fauna amenazada, endémica, migratoria y la protección de cuerpos de agua y control de residuos. El 88% de las comunidades priorizó la presencia de intérpretes Wayuu en canales institucionales, el 93% exigió un sistema de atención al usuario; el 78% participó en el inicio de restauración ecológica, el 62% acompañó al manejo de fauna y flora; el 96% propuso sitios diferentes para la disposición de residuos. Con la priorización de acuerdos se evidenció un rol activo y responsable de las comunidades en la toma de decisiones, la protección de su acervo dialectico, los recursos hídricos y el manejo apropiado de residuos del proyecto. La acción participativa comunitaria de la población indígena Wayuu facilitó la consulta previa, fortaleciendo la equitatividad en las relaciones, legitimando el proyecto y asegurando el cumplimiento de compromisos.

**Palabras clave:** Acuerdos socioambientales, comunidad Wayuu, conservación, participación intercultural, compensación



## Indicadores socio-ecológicos como herramienta para el seguimiento de la restauración comunitaria en Caldas

Ana María López Torres<sup>1\*</sup>, Luis Felipe Rincón Manrique<sup>2</sup> & Beatriz Toro Restrepo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

<sup>2</sup>AGROSAVIA - Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

[\\*profesional.usea.isagen@ucaldas.edu.co](mailto:profesional.usea.isagen@ucaldas.edu.co)

Los sistemas socio-ecológicos (SSE) constituyen una herramienta para entender la complejidad de las relaciones entre la dimensión social y ecológica. Estos sistemas en procesos de restauración comunitaria se conciben desde la vinculación de las comunidades locales en la planificación, implementación y monitoreo de las acciones de recuperación ambiental que buscan la transformación y la adaptación de los actores. Es por ello que, desde el 2014 la empresa de energía ISAGEN como parte de sus medidas compensatorias implementa estrategias de rehabilitación y recuperación ecológicas debido a los impactos generados por el trasvase Manso en el oriente de Caldas. Por lo que el objetivo del presente trabajo es evaluar el aporte de la restauración al fortalecimiento de los SSE. De acuerdo con esto, por medio del uso de variables de desempeño socio-ecológico se agruparon indicadores SSE como la participación, la organización comunitaria, la conservación de la biodiversidad y la proyección de iniciativas sostenibles, en tres dimensiones social, ecológica y cultura-económica. En general, se han vinculado 371 actores que forman parte de la dimensión social, de los cuales el 33% ha participado en acciones de conservación de especies nativas como representación de la dimensión ecológica, el 38% en viveros comunitarios y el 29% han contribuido al desarrollo de turismo comunitario y la creación de artesanías locales desde la dimensión cultural-económica. Además, 20 agricultores dueños de predios intervenidos quienes, mediante el uso responsable del suelo y la diversificación productiva, aseguran la continuidad y sostenibilidad de las acciones. Finalmente, desde una perspectiva socio-ecológica se ha promovido la capacidad de adaptación y transformación de los actores desde las formas de gobernanza ambiental, la revitalización de medios de vida y el desarrollo de modelos productivos sostenibles en el territorio. Asimismo, la restauración comunitaria ha contribuido en la resiliencia y la reactivación del tejido social en contextos intervenidos.

**Palabras clave:** compensación ambiental, restauración ecológica, sostenibilidad



## Problemas ambientales asociados a ecosistemas hídricos kársticos y lóticos en Paicol, Huila: un ejercicio de ciencia ciudadana.

Valentina Soracipa-Beleño<sup>1</sup>, Julian Mauricio Rojas-Losada<sup>\*1</sup>, Laura Sofia Fajardo-Ortiz<sup>1</sup> & Claudia Milena Rodríguez-Sierra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Biología Aplicada, Universidad Surcolombiana Sede Neiva, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,

[\\*u20201188152@usco.edu.co](mailto:u20201188152@usco.edu.co)

Los sistemas kársticos se han formado por la disolución de rocas, creando sistemas subterráneos como cavernas. En Paicol-Huila, la CAM ha declarado varias subcuenca en estado crítico, debido a presión ecoturística no controlada, comprometiendo biodiversidad y acuíferos. El objetivo fue identificar y valorar los problemas ambientales y el impacto del ecoturismo en los sistemas kársticos y lóticos; el estudio se desarrolló en la caverna Caja de Agua y tributarios de la quebrada Motilona, empleando la evaluación ecológica rápida contemplando: i) escala espacial ii) recolección de información vinculando a la comunidad iii) detección de impactos en los ecosistemas iv) compilación de datos desde ciencia ciudadana sobre características fisicoquímicas y biodiversidad (macroinvertebrados) v) aplicación de instrumentos de entrevistas semiestructuradas sobre el uso y manejo de los ecosistemas vi) determinación de la capacidad de carga de los ecosistemas incluidos. El 75% de los emprendimientos ecoturísticos, no maneja los desechos sólidos, el 100% de estos, presentan transformación del suelo, el 33.3% de los senderos allí presentes no se encuentran demarcados, evidenciando un marcado deterioro de la Caja de Agua por presencia de ecoturismo. La fisicoquímica del sistema kárstico es menor (saturación de oxígeno y ppmDO), respecto a los demás tributarios, iii) La fauna acuática presente en la caverna estuvo compuesta por los grupos: Dípteros, Hemípteros, Pulmonata y en la Motilona: Coleópteros, Efemerópteros, Hemípteros, Odonatos y Tricópteros. En las Delicias: Efemerópteros, Odonatos y Siluriformes. Estos hallazgos demuestran amplia diversidad acuática e inapropiadas estrategias de manejo turístico en la zona, por ello se necesita continuar vinculando a la población como biomonitoras y autoridades ambientales, como entes reguladores; adecuar el plan de manejo de estos ecosistemas kársticos e hídricos y su utilización como servicio ecosistémico de recreación para aunar esfuerzos en la conservación y el cuidado de los ecosistemas del municipio.

**Palabras clave:** Degradación ecológica, calidad de agua, fauna acuática, turismo ecológico, biodiversidad



# Disposición de residuos sólidos e implementación de huertos orgánicos en la comunidad de Puerto Roma, Ecuador

Mireya Matilde Pozo Cajas<sup>\*1</sup>, Elisa Isabel Rodríguez Calderón<sup>1</sup>, Jesús Jordán Banchón<sup>2</sup> & Máximo Carpio Lázaro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales, Ecuador.

<sup>2</sup> Asociación de Cangrejeros y Pescadores Artesanales 21 de mayo, Puerto Roma, Ecuador.

[\\*mireya.pozoc@ug.edu.ec](mailto:mireya.pozoc@ug.edu.ec)

En el marco de la responsabilidad socioambiental, las Universidades del Ecuador desarrollan proyectos de vinculación, para atender las necesidades específicas de las comunidades. Actualmente, se ejecuta un proyecto con la comunidad de Puerto Roma, ubicada en el Golfo de Guayaquil, la cual tiene bajo custodia más de 2.200 hectáreas del ecosistema de manglar. Esta comunidad se dedica principalmente a la recolección de cangrejo rojo del manglar, actividad tradicional en el ecosistema manglar. El proyecto aborda dos desafíos prioritarios: el manejo inadecuado de residuos sólidos y la seguridad alimentaria, teniendo como objetivo principal la identificación de los patrones de manejo de residuos sólidos e implementar huertos orgánicos familiares como estrategia para fortalecer la seguridad alimentaria local. La metodología aplicada se realizó mediante encuestas comunitarias, muestreos de residuos en campo y talleres participativos sobre diseño y manejo de huertos orgánicos. Los huertos fueron implementados utilizando materiales disponibles localmente y se cultivaron hortalizas, tubérculos y plantas medicinales. Se identificó que el 91 % de las viviendas quema sus residuos y el 3 % los arroja directamente al manglar. Los muestreos evidenciaron mayor acumulación de macroresiduos (principalmente plásticos, envases y vidrios) en las zonas cercanas a la comunidad, con una densidad promedio de 7,15 ítems/m<sup>2</sup>. En paralelo, en 60 familias se implementó huertos orgánicos que generaron un ahorro económico estimado de \$15,86 USD semanales por familia, destinado principalmente a la alimentación y educación, estas familias ahorran aproximadamente \$761 USD al año, considerando que ellos ganan \$470 a 560 USD mensuales de sus actividades laborales. Esta estrategia, iniciada entre 2019 y 2020 en pandemia, ha fortalecido la resiliencia alimentaria de las familias durante los últimos seis años, esto surgió como respuesta a la limitada accesibilidad de la comunidad a mercados externos debido a que ellos viven en una Isla del Golfo de Guayaquil. Finalmente, la experiencia demuestra que, mediante estrategias participativas y sostenibles sencillas, es posible promover la gestión adecuada de residuos sólidos, conservar los manglares y fortalecer la soberanía alimentaria de comunidades locales.

**Palabras clave:** Huertos agroecológicos, Ecosistema de manglar, Puerto Roma, Resiliencia socioambiental, Seguridad alimentaria



# Percepción de los murciélagos en la comunidad universitaria de la Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia

Herson Rojas-Piñeros<sup>\*1,2,4</sup>, Karen Sotelo-Russi<sup>\*1</sup>, Daniela Basto-Calderón<sup>1</sup>, Julián Rodríguez-Lemus<sup>1</sup>, Sara Hernández-Gonzales<sup>1</sup>, Marlon Rodríguez-Rodríguez<sup>1</sup> & Laura Mesa-Castellanos<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos

<sup>2</sup> Semillero Mamíferos Silvestres

<sup>3</sup> Grupo de Investigación Biorinoquia

<sup>4</sup> Grupo de investigación Ecotonos.

[\\*herson.rojas.pineros@unillanos.edu.co](mailto:*herson.rojas.pineros@unillanos.edu.co), [\\*kdsotelo@unillanos.edu.co](mailto:*kdsotelo@unillanos.edu.co)

Los murciélagos han sido históricamente objeto de representaciones erróneas y estigmas culturales, lo que puede incidir en su conservación. Este estudio analiza la percepción y conocimiento sobre murciélagos en la comunidad universitaria (estudiantes, administrativos y profesores) de la Universidad de los Llanos, en dos sedes ubicadas en áreas urbanas y periurbanas de Villavicencio. Se aplicaron encuestas semiestructuradas, que permitieron recopilar datos sociodemográficos, de conocimiento y percepciones sobre taxonomía, hábitat, dieta, apariencia, riesgo y beneficios de los murciélagos. En general los encuestados reconocen fácilmente a los murciélagos, sin embargo, el 49% de las personas más jóvenes tienen confusiones sobre el grupo taxonómico al que pertenecen estos animales. El 86% de las mujeres manifestaron en mayor proporción percepciones negativas sobre su apariencia, mientras que el 72% de los hombres reportaron con más frecuencia encuentros previos y manipulación directa de estos animales. Las creencias y/o mitos con asociaciones negativas fueron mínimas y más comunes entre personas mayores o recién llegadas a la ciudad. La mayoría reconoce algún beneficio ecológico asociado a los murciélagos, aunque en la práctica, las acciones tomadas frente a encuentros fortuitos no siempre coinciden con sus actitudes declaradas. Sin embargo, el 98 % de los participantes considera que deben ser protegidos por su función ecológica. Se concluye que, si bien existe un conocimiento parcial y actitudes favorables hacia su conservación, persisten imaginarios negativos y contradicciones entre creencias y prácticas. Se sugiere implementar programas de educación ambiental con enfoque empático y basado en evidencia, que fortalezcan una relación más armónica para resolver el conflicto socioambiental entre humanos y murciélagos en contextos urbanos y periurbanos.

**Palabras clave:** biodiversidad urbana, educación ambiental, Chiroptera, conflicto socioambiental



# **GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA**

# Guía ilustrada de frutos y semillas del bosque seco tropical en Sopetrán, Antioquia, Colombia

Laura María Gómez Vásquez<sup>\*1</sup> & Dino Tuberquia Muñoz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad CES

[\\*gomezv.laura@uces.edu.co](mailto:gomezv.laura@uces.edu.co)

El Bosque Seco Tropical (BST) en Colombia, es considerado uno de los ecosistemas más degradados y fragmentados, con menos del 8% de su cobertura original. Este ecosistema ofrece importantes servicios ecosistémicos, albergando flora y fauna adaptadas a sequías prolongadas y temperaturas extremas. A pesar de su fragilidad y deterioro, el BST ha sido poco estudiado. Es necesario conocer su vegetación, con propósitos de restauración y conservación. De este modo, identificar frutos o semillas ayuda a generar conocimiento florístico y ecológico. Además, su recolección nos permite generar una colección de semillas para la futura identificación de especies de este ecosistema. No obstante, se carece de información que pueda servir de referencia para este propósito, por lo cual, este trabajo propone elaborar una guía ilustrada de frutos y semillas del Bosque Seco Tropical en el Municipio de Sopetrán, Antioquia, por medio de una caracterización de la flora de este ecosistema, presente en las fincas El Totumo y La Esperanza. El proyecto se realizó a partir de siete salidas de campo desde agosto a abril para exploración florística, se generó un listado preliminar de 127 especies de la zona, donde se efectuó la recolección de frutos y semillas en tres salidas durante marzo y abril para el diseño de una guía ilustrada con fotografías de alta resolución, para 40 de las especies registradas, incluyendo también su altitud y distribución geográfica, y otros aspectos de interés ecológico. También se efectuaron perfiles de vegetación donde se incluyen especies como *Enterolobium cyclocarpum* y *Bursera simaruba*. El material recolectado fue depositado en las Colecciones Biológicas de la Universidad CES (CBUCES), contribuyendo así a la consolidación de una colección de semillas. De este modo se está aportando al conocimiento y conservación del BST en el departamento de Antioquia.

**Palabras clave:** Biodiversidad, divulgación científica, flora de Colombia, categorías de uso, perfil vegetal



# El aprendizaje de la ecología clave para la conservación en entornos urbanos en la I.E. Integrado Joaquín González Camargo (Sogamoso- Boyacá)

Nohora Aidaly Castillo Figueredo\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institución Educativa Integrado J.G.C. Secretaría de Educación Sogamoso

\*[nohora.castillo@integradojgc.edu.co](mailto:nohora.castillo@integradojgc.edu.co)

Durante cuatro años se ha trabajado con estudiantes de grado décimo y once de la jornada ambiental de la Institución Educativa Integrado de la ciudad de Sogamoso. Con el objetivo de mostrar a niños y adolescentes del entorno urbano la importancia de reconocer y conservar el área natural. Ante la ausencia de áreas protegidas cercanas, se diseñó un laboratorio vivo que permitió responder la siguiente pregunta: ¿De qué manera el diseño de un laboratorio vivo en la sede Los Rosales de la I.E. Integrado J.G.C. influye en el reconocimiento del entorno y el acercamiento a la ecología en ambientes urbanos? Desde un enfoque cualitativo de tipo investigación acción, se implementaron un mariposario y jardín vivo que destacan la importancia del ciclo de vida de las mariposas (*Danaus plexippus*, *Leptophobia aripa*, *Vannessa* sp. y *Phoebis sennae*, entre otras), la interacción con plantas hospederas y nectaríferas. También se estableció un orquideario con especies nativas (entre ellas *Cattleya* sp., *Encyclia* sp. *Epidendrum* sp), métodos de propagación vegetativa, cuidados y forma de clasificación. Además, se implementó un hotel de abejas, para reconocer el valor de la polinización, establecer la presencia de abejas nativas (Halictidae y *Bombus* spp.) y su papel en el entorno, promoviendo el cuidado de las abejas y la siembra de plantas. Por otra parte, se cuentan con parcelas destinadas a la agricultura sinética, favoreciendo el aprendizaje de otras estrategias que permiten reemplazar métodos agrícolas propios de productores que afectan los entornos. Asimismo, se han creado y adecuado espacios por los estudiantes como los ambientes simulados para Venado cola blanca y culebra sabanera, para dar a conocer poblaciones afectadas por falta de conocimiento y de esta manera, inculcar estrategias en pro del manejo y conservación. Los resultados permitieron el reconocimiento de la biodiversidad y su importancia, conocimientos propios del área como técnicas de muestreo y monitoreo, la importancia de los ciclos de vida y las interacciones, habilidades comunicativas y de divulgación con estudiantes de diferentes grados, docentes y padres de familia, además competencias científicas y éticas.

**Palabras clave:** Aprendizaje, ecología urbana, conservación, media técnica, biodiversidad



## Micelio social y saberes compartidos: una experiencia pedagógica con hongos en un colegio rural del piedemonte llanero

Sergio Antonio Barros Loaiza\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Docente de IE Institución Educativa Francisco Torres León, Departamento del Meta

[\\*sergio\\_anb@hotmail.com](mailto:*sergio_anb@hotmail.com)

En una experiencia pedagógica desarrollada en la Institución Educativa Francisco Torres León, ubicada en la zona rural del piedemonte llanero —una región de transición entre la cordillera y la llanura, caracterizada por su biodiversidad, suelos fértilles y paisajes de sabana arbolada—, niños y niñas de cuarto grado de primaria exploraron el mundo de los hongos mediante la observación directa de especies presentes en su entorno escolar. Este proyecto integró saberes científicos con reflexiones profundas sobre la vida en sociedad y el desarrollo humano. A través del estudio del micelio, las micorrizas y relaciones como la simbiosis y el mutualismo, los estudiantes comprendieron cómo los hongos colaboran con otras especies para sobrevivir, descomponer la materia y reciclar nutrientes, evidenciando la interdependencia que sostiene el equilibrio ecológico. Estos aprendizajes se vincularon con valores humanos, promoviendo una comprensión de la colaboración, la horizontalidad y el trabajo colectivo como principios aplicables a la organización social. Se fomentó la idea de un “micelio social”, en el que cada acción individual contribuye a una sociedad más justa y resiliente. Las emociones, el juego, el arte y las rondas acompañaron este proceso, convirtiéndose en recursos fundamentales para aprender y ser felices. Esta propuesta integradora permitió que los niños reconocieran en la naturaleza un reflejo de la vida humana, fortaleciendo tanto su formación científica como sus habilidades emocionales y ciudadanas.

**Palabras clave:** micelio Social, valores ecológicos, valores sociales

# Interacción entre polinizadores y flora en jardines escolares de la Institución Educativa Antonio José de Sucre – Sede Antonio Nariño, corregimiento El Tambor – Víjes

Ligia Teresa Tobar González<sup>\*1,2</sup> & Andres Felipe Cruz Angulo<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Ecología y Conservación de la Biodiversidad (EcoBio), Facultad de Educación, Universidad Santiago de Cali, Cali, Colombia.

<sup>2</sup>Institución Educativa Antonio José de Sucre – Sede Antonio Nariño, Víjes, Valle del Cauca, Colombia

[\\*ligiateresa0101@hotmail.com](mailto:ligiateresa0101@hotmail.com), [afca923@gmail.com](mailto:afca923@gmail.com)

Este proyecto surge como respuesta a la percepción negativa que tenían los estudiantes de primaria hacia las abejas, al considerarlas peligrosas o agresivas. Desde un enfoque de educación ambiental crítica y contextualizada, se conformó el grupo “Defensores de las abejas” en la sede Antonio Nariño, corregimiento El Tambor (Víjes, Valle del Cauca), con el propósito de valorar el papel ecológico de estos polinizadores y fomentar actitudes positivas hacia su conservación desde edades tempranas. La investigación se propuso identificar las especies florales más frecuentadas por las abejas en los jardines escolares como estrategia para promover su protección mediante el conocimiento. Durante tres semanas consecutivas, se realizaron observaciones diarias en cuatro parcelas diferenciadas por uso y composición vegetal: ornamental, medicinal, frutales y huerta, involucrando a 20 estudiantes entre los 4 y 13 años bajo el modelo escuela nueva. Se aplicó una metodología cuantitativa basada en monitoreo biológico durante tres semanas consecutivas, fichas de registro sistematizadas en Excel y uso de la aplicación iNaturalist para la identificación botánica. Se registraron 208 observaciones, de las cuales más del 50% correspondieron a polinizadores como abejas sin aguijón (*Tetragonisca angustula*, 38%), abejas con aguijón (*Apis mellifera*, 36%) y colibríes (26%). La riqueza floral total fue de 43 especies, distribuidas en las cuatro parcelas: 23 en la ornamental (incluyendo *Zinnia peruviana*, *Rosa* sp., *Dahlia* sp., *Passiflora* sp.), 7 en la medicinal (como *Mentha*, *Cymbopogon*, *Origanum*), 5 en la frutal (*Mangifera indica*, *Psidium guajava*, *Persea americana*) y 8 en la huerta escolar (*Zea mays*, *Musa paradisiaca*, *Manihot esculenta*). Se observó una clara preferencia de las abejas por las especies del género *Zinnia*, que concentraron el 58.97% de las visitas, lo cual evidencia su valor ecológico en la atracción de polinizadores. Además, se registraron visitantes florales como mariposas, escarabajos, cucarrones y avispas. La experiencia contribuyó a resignificar la relación de los estudiantes con la biodiversidad vegetal local, promoviendo la reproducción de especies nativas y floríferas en sus hogares y consolidando procesos de aprendizaje ecológico, conservación comunitaria y cultura científica ambiental.

**Palabras clave:** Polinizadores, abejas sin aguijón, *Apis mellifera*, preferencias florales, educación ambiental, jardines escolares.



## **Educación ambiental y cerámica participativa: protección de lepidópteros diurnos en el Jardín Botánico de Popayán**

Vanessa Burbano<sup>\*1</sup>, Juliana Ojeda<sup>1</sup>, Gissela Ordóñez<sup>1</sup>, Alexandra Pérez<sup>1</sup> & Laura Tintinago<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fundación Universitaria de Popayán

[\\*vanesaburbano13@gmail.com](mailto:vanesaburbano13@gmail.com)

La disminución de las poblaciones de mariposas diurnas en el departamento del Cauca, como consecuencia de la deforestación, la expansión urbana y el uso de agroquímicos, plantea un desafío urgente para la conservación de la biodiversidad. Este proyecto propone una estrategia de educación ambiental con enfoque de investigación acción participativa, basada en el arte cerámico como herramienta pedagógica para promover la protección de lepidópteros diurnos. Este se desarrolla en el Jardín Botánico de Popayán, ubicado en el campus Los Robles de la Fundación Universitaria de Popayán, en el municipio de Timbío (Cauca), y está dirigido principalmente a niños y jóvenes de instituciones educativas que visitan este espacio. El objetivo del proyecto es sensibilizar a la comunidad sobre la importancia ecológica de las mariposas, a través de procesos creativos que integran arte, ciencia y diálogo de saberes. La metodología se fundamenta en la investigación acción participativa e incluyó la revisión de especies locales en la colección entomológica de la universidad, la priorización de siete especies representativas y la elaboración de placas cerámicas utilizando técnicas de modelado inspiradas en su morfología y coloración natural. Los talleres “Crea tu propia mariposa” facilitan la interacción pedagógica y artística con los visitantes, quienes aprenden sobre el ciclo de vida, funciones ecológicas y amenazas que enfrentan. Como resultados parciales, se han desarrollado talleres participativos y una exposición itinerante. Se espera que esta propuesta fortalezca la apropiación social del conocimiento y genere experiencias educativas replicables en otros contextos. En conclusión, el arte cerámico, aplicado desde una perspectiva participativa, se posiciona como una herramienta efectiva para fomentar la conciencia ambiental para promover la conservación de la biodiversidad local.

**Palabras clave:** sensibilización ambiental, arte y ciencia, conservación participativa

## **La ciencia en el corazón de las comunidades: Impacto de la divulgación y la apropiación social en el oriente del Magdalena Caldense**

Beatriz Edilma Toro Restrepo<sup>\*1</sup>, Mauricio Bohada<sup>1</sup> & Estefanía Espitia Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Caldas

[\\*beatriz.toro@ucaldas.edu.co](mailto:*beatriz.toro@ucaldas.edu.co)

La participación de las comunidades en los procesos de divulgación e investigaciones científicas permite un mayor impacto social, económico y ambiental. Esto favorece el acceso al conocimiento, incentiva el desarrollo de acciones de conservación, uso sostenible de la biodiversidad y promueven la equidad. Es por lo que, desde el 2014 en el marco de los tres convenios que desarrolla la Universidad de Caldas junto con la empresa de energía ISAGEN se han priorizado la divulgación y la investigación participativa de las comunidades en el oriente del departamento de Caldas. La divulgación y apropiación del conocimiento se ha trabajado trasversalmente en los proyectos de monitoreo de fauna, estudios ecológicos, el programa de educación ambiental y el de restauración ecológica. Como resultado, a lo largo de los 11 años se han realizado cuatro libros, 22 cartillas, 33 videos y aproximadamente 48 infografías. Esto ha permitido que las personas del área de influencia se apropien de conceptos científicos complejos gracias al lenguaje sencillo y visual que se ha utilizado. Asimismo, les permite comprender las problemáticas ambientales que existen o se pueden generar por las acciones antrópicas. La apropiación del conocimiento ha tenido un impacto positivo, observado principalmente durante la pandemia, que a pesar del aislamiento social los procesos continuaron, ya que los habitantes de la región realizaron acciones de conservación. Por último, se resalta que las comunidades locales están tomando decisiones informadas, además, son capaces de proponer y ejecutar actividades que favorecen el cuidado de los ecosistemas y la sostenibilidad de los procesos.

**Palabras clave:** divulgación científica, conexión saberes, papel colaborativo, ciencia participativa



## **Escuelas azules: Educando para la protección del ambiente marino en el Caribe Colombiano**

Joel David Pacheco-Perea<sup>1</sup>, Lizbeth Janet Vivas-Aguas\*<sup>1</sup> & Jady Vanessa Rodríguez Rangel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés -INVEMAR.

[\\*janet.vivas@invemar.org.co](mailto:*janet.vivas@invemar.org.co)

La educación ambiental desempeña un papel fundamental en la protección de los ecosistemas, ya que fomenta en los habitantes la comprensión y el conocimiento sobre los retos que enfrentan los ecosistemas, en particular los marinos y costeros, ubicados en las zonas litorales de Colombia, donde es importante promover comunidades más responsables con su territorio. Como una estrategia de educación ambiental, UNESCO viene promoviendo la Alfabetización Oceánica que ha sido clave para cultivar capacidades y comportamientos hacia estilos de vida sostenibles, reconociendo la interdependencia entre el océano y la sociedad. No obstante, en Colombia a pesar de la riqueza ecológica del Caribe, persiste una brecha de conocimiento y apropiación del territorio por parte de las comunidades. Así INVEMAR desarrolló la estrategia “Escuelas Azules” que se ha venido implementando en el departamento del Magdalena, cuyo objetivo es disminuir esta brecha de conocimiento. La estrategia de Alfabetización Oceánica, se viene implementando a través de tres fases: (1) laboratorios para formadores, (2) semilleros con actividades interactivas, y (3) encuentros de saberes oceánicos. Con el propósito de evaluar el conocimiento y percepción sobre el océano, entre 2021 y 2025, se llevaron a cabo 16 encuentros presenciales y virtuales, en los que han participado 7146 personas, de las cuales el 46% fue del público general que participó en las jornadas de “Océano de Puertas Abiertas” del Invemar en conmemoración del día del océano entre los años 2023 y 2025. El 54% restante participaron en las diferentes fases de la estrategia que incluyó docentes (4,7%), estudiantes (47,3%), líderes y autoridad ambiental (2,0%) y bibliotecarios (0,1%). Se realizó el diagnóstico del saber oceánico a través de encuestas, a cerca de 1200 personas de la comunidad académica entre docentes y estudiantes de primaria y secundaria en instituciones educativas, destacando altos niveles de comprensión en principios clave. Los resultados fueron positivos, 84 instituciones educativas ahora incorporan la protección del océano en sus actividades curriculares. El 33% desarrollan proyectos sobre biodiversidad marina y manejo de residuos, y el 50% implementan iniciativas de reciclaje y conservación. Además, la comunidad educativa ha mostrado un cambio significativo en la percepción y actitud hacia el océano, evidenciando compromisos formalizados en el Pacto con el Océano, reflejando un compromiso a largo plazo. La estrategia no solo ha fortalecido el conocimiento y la responsabilidad individual, sino que también ha promovido una conexión más significativa y sostenible entre la comunidad y su entorno marino.

**Palabras clave:** Alfabetización Oceánica, Estrategia educativa, Protección ambiental marina, Responsabilidad ambiental, cultura oceánica



## Entre la selva, el manglar y la marimba: construyendo gobernanza ambiental en el Pacífico Nariñense

Pablo Ramos, Daniela Ortegón\*, Isabella Romero Ángel, Javier Álvarez, Juliana Buitrago, Juan Sebastián Ramírez Barón, Laura Ximena Hernández Velásquez, Mariana Barrera Sánchez, María Paula Mejía & Sarah Viviana Rodríguez Roncancio

Pontificia Universidad Javeriana

\* [ortegondm@javeriana.edu.co](mailto:ortegondm@javeriana.edu.co)

El proyecto Ecosistema Intercultural del Pacífico Nariñense – EIPaNa se constituye como una apuesta por la conservación de la biodiversidad de esta región del país, a través del fortalecimiento de capacidades asociadas al uso de la biodiversidad. Este tiene como guía la formación en Ciencia, Tecnología e Innovación, como caminos que conducen a la solución de problemáticas locales. En el marco de este proyecto se crea el “Diplomado en Fortalecimiento de Capacidades para la Gestión de la Biodiversidad y la Construcción de Paz en el Pacífico Nariñense”, un proceso educativo que buscó resaltar las raíces sobre las que se sostienen las relaciones humano-naturaleza en el territorio, que se reflejan en la simbología cultural característica de la región. El libro “Entre la selva, el manglar y la marimba: construyendo gobernanza ambiental en el Pacífico Nariñense” concentra los aprendizajes que surgieron de los ejercicios de investigación, las actividades, y los escenarios de relacionamiento realizados a lo largo de del diplomado. Estos aprendizajes llegaron con la experiencia del diálogo y del relacionamiento de diferentes actores de comunidades afrodescendientes, indígenas del pueblo Awá y campesinado de la subregión del Triángulo de Telembí y del municipio de Tumaco. Este libro describe la ruta de trabajo que se ejecutó desde el momento de la creación, la construcción del programa, las metodologías de sistematización y análisis de los resultados obtenidos, además de reflexiones que reflejan la participación de cada uno de los estudiantes en el diplomado. Se compone de capítulos relacionados con biodiversidad, construcción de paz, gobernanza ambiental, tecnología e innovación aplicada al territorio y medios de vida. Este producto divulgativo busca ser una herramienta de trabajo para futuros ejercicios investigativos que busquen replicar el ejercicio de la sistematización de experiencias como un componente clave en la generación de conocimiento y en la construcción de tejido social.

**Palabras clave:** Sistematización de experiencias, Pacífico Nariñense, conservación, gobernanza, apropiación social del conocimiento, paz con la naturaleza



# Bromelias conexión con la biodiversidad, un escenario pedagógico de primera infancia en la Institución Educativa Francisco Torres León

Cristina Medina Fernandez

Institución Educativa Francisco Torres León

[\\*tinamedina1976@gmail.com](mailto:tinamedina1976@gmail.com)

Colombia, un país con una maravillosa biodiversidad, a menudo no aprovecha este tesoro natural en la educación temprana. Nuestra institución decidió cambiar esta realidad, transformando el aula en un laboratorio natural y fomentando una conexión profunda entre los estudiantes y su entorno. Aprovechando la riqueza del piedemonte llanero constituido por un amplio dosel en el cual se encuentran numerosas epifitas, hemos creado un escenario educativo único centrado en las Bromelias. Estas fascinantes plantas se convierten en la puerta de entrada para que los niños del grado primero (6 y 7 años) descubran cómo cada ser vivo contribuye al equilibrio de la naturaleza y cómo los procesos naturales inciden directamente en nuestras vidas. Este escenario ha permitido una transformación curricular que prioriza el aprendizaje experiencial. Nosotros como educadores somos agentes de cambio tenemos la poderosa herramienta que es el enseñar, por eso a través de este creamos conciencia en los niños desarrollando en ellos amor y respeto por la vida, fomentamos el conocimiento convirtiéndolos en observadores activos de su contexto buscando Bromelias y descubriendo las nuevas especies que se encuentran en ellas, nuestros estudiantes no son solo espectadores, sino guardianes de estas plantas, son multiplicadores de información y participantes activos en la conservación, a través de la curiosidad y el entusiasmo. Educar para la conservación de la biodiversidad es enseñar a comprender como está organizada la vida y cómo podemos contribuir al sostenimiento del planeta.

**Palabras clave:** Educación temprana, escenario, transformación curricular, conservación

# Campus Biodiverso: Polinizando el Conocimiento - Percepción sobre Abejas Meliponini en campus urbanos de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín

Emmanuel Cuartas-Giraldo\*, Karen Sara Lucía Estévez-Ramírez, Stiwar Albeiro Cataño-Cardenó, Santiago Soto-Martínez, Manuela Moncada-Maya, Jose Manuel López-García & Jaime Andrés Garizábal-Carmona

Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín

\*[ecuartasg@unal.edu.co](mailto:ecuartasg@unal.edu.co)

Las abejas de la tribu *Meliponini*, conocidas comúnmente como “angelitas”, son polinizadores nativos esenciales para los ecosistemas tropicales. Su importancia ecológica radica en las relaciones específicas que han establecido con diversas especies vegetales, de las cuales depende la reproducción de plantas silvestres y cultivadas. No obstante, su conservación está en riesgo debido a múltiples factores antrópicos, como la urbanización, el uso de pesticidas, la fragmentación del hábitat y el reemplazo de la flora nativa. En respuesta a esta problemática, desde julio de 2023 se ha venido ejecutando el proyecto “Campus Biodiverso: Polinizando el Conocimiento”, con el objetivo de mejorar la percepción de la comunidad universitaria en la Sede Medellín de la Universidad Nacional de Colombia hacia las abejas *Meliponini*. El proyecto busca visibilizar los desafíos que enfrenta su conservación en contextos urbanos y fomentar una cultura de respeto y cuidado hacia estas especies. Como actividades, se realizó una revisión bibliográfica para identificar las principales presiones que enfrentan estas abejas en entornos urbanos, así como un mapeo de colmenas en los campus urbanos, donde se identificaron 306 colmenas pertenecientes a cuatro géneros: *Tetragonisca*, *Nannotrigona*, *Scaptotrigona* y *Partamona*. Asimismo, se implementaron estrategias pedagógicas y de divulgación, tales como talleres didácticos, materiales informativos, exposiciones fotográficas, recorridos guiados y participación en eventos institucionales y comunitarios. Hasta 2025, estas intervenciones han contribuido a transformar la percepción de cerca de 500 personas, entre estudiantes, personal administrativo y público externo, sensibilizadas mediante diversas actividades realizadas dentro y fuera de los campus. Además, se ha promovido un vínculo empático con las abejas nativas sin aguijón, destacando su carácter inofensivo y relevancia ecológica. Los resultados obtenidos hasta ahora evidencian el potencial de los espacios urbanos como escenarios de conservación activa y educación ambiental, favoreciendo la articulación entre el conocimiento científico, las comunidades y las estrategias de sostenibilidad urbana.

**Palabras clave:** Meliponini, percepción, conservación, Educación ambiental, Ecología.



## **Geovisor interactivo como herramienta investigativa e institucional para el fortalecimiento comunitario en turismo de naturaleza en San Andrés de Tumaco**

Sarah Viviana Rodríguez Roncancio\*, Carolina de los Ángeles Arévalo, Juan Sebastián Ramírez Barón, Laura Ximena Hernández Velásquez, Mariana Barrera Sánchez & Daniela Ortegón

Pontificia Universidad Javeriana

[\\*rodriguez\\_sarah@javeriana.edu.co](mailto:*rodriguez_sarah@javeriana.edu.co)

El turismo de naturaleza se encuentra en crecimiento exponencial alrededor del mundo y se ha consolidado como una alternativa sostenible que busca conservar y preservar la biodiversidad a la vez que ayuda en el desarrollo económico local. Esta actividad reúne experiencias de avistamiento de fauna, observación de flora, senderismo y demás actividades que tengan una aproximación respetuosa con la naturaleza. Para Colombia, el turismo de naturaleza representa una oportunidad para la conservación a su vez que genera ingresos en las comunidades cuando se habla de turismo comunitario. Ahora, en Tumaco o también llamado “La perla del Pacífico” el cual se destaca por sus atractivos naturales como las playas, manglares, gastronomía y el avistamiento de fauna marina y de aves, cuenta con iniciativas de turismo que suelen ser lideradas por organizaciones comunitarias que promueven rutas turísticas integrando la tradición del territorio y generando ingresos para las familias En el marco del proyecto EIPaNa – Ecosistema Intercultural, se diseñó un geovisor interactivo orientado a consolidar rutas de turismo de naturaleza en el municipio de San Andrés de Tumaco, Nariño. Este producto investigativo surge como respuesta al alto potencial turístico del Pacífico nariñense, una región con riqueza biocultural, pero con limitada diversificación de su oferta turística. El geovisor se plantea como una herramienta innovadora de análisis y comunicación que facilita la evaluación integral del territorio, integrando variables como accesibilidad, infraestructura, atractivos naturales, clima y dinámicas socioeconómicas locales. A través de técnicas avanzadas de recopilación y procesamiento de datos espaciales, el geovisor permite modelar escenarios de visitación, optimización rutas y visualización de información clave para la toma de decisiones institucionales y comunitarias. Esta plataforma digital, disponible en línea, integra mapas dinámicos, contenido multimedia y fichas descriptivas de los principales puntos de interés, configurando una experiencia inmersiva para potenciales turistas y actores del sector. Además de su valor como herramienta de planificación territorial, el geovisor desempeña un papel fundamental en la formación de capacidades locales. Se realizaron alrededor de 10 talleres participativos con comunidades negras, raizales e indígenas de San Andrés de Tumaco y municipios aledaños como Barbacoas, Roberto Payan y Magüí Payan lo que permitió fortalecer habilidades de interpretación cartográfica, lectura crítica del paisaje y gestión de información turística. Este enfoque contribuye a democratizar el acceso al conocimiento técnico, consolidando el turismo de naturaleza como alternativa económica sostenible y articulada con los procesos de conservación. En un contexto de crecimiento sostenido del turismo en Colombia, el geovisor se consolida como un producto que materializa la investigación aplicada y promueve el posicionamiento de Tumaco como destino emergente, fomentando la apropiación comunitaria y la proyección de experiencias turísticas innovadoras y responsables.

**Palabras clave:** Turismo de naturaleza, fortalecimiento de capacidades, tecnología, innovación, divulgación, conservación



## **Escenario de Investigación Estrategia Pedagógica Impajarible de Conservación Ecológica**

Ana Beatriz Rinta Piñeros\*

Rectora I.E Francisco Torres León

[\\*abettyrinta@yahoo.es](mailto:abettyrinta@yahoo.es)

La educación en Colombia plantea el currículo descontextualizado del estudio de la riqueza en biodiversidad de nuestro país. Currículo en contexto para la transformación social, desarrolla una propuesta pedagógica cuyo eje es el estudio científico de las especies del contexto inmediato en flora y fauna como una estrategia para valorar, proteger, comprender y conservar. Desde el año 2006 se diseñó el área de escenarios de investigación para ser trabajado por los estudiantes de cada grado desde cero hasta once; este ejercicio implico que los maestros trasmitiesen desde su saber específico un marco conceptual en temas ambientales: bromelias, helechos, flores tropicales, orquídeas, coleópteros, libélulas, lombrices, mariposas, hongos, aves; poco a poco se conectaron con el estudio científico de las especies y recorrieron la institución con la mirada exploradora formulándose preguntas, haciendo hipótesis, caminatas de observación; involucrando a las familias en el maravilloso mundo de conocer los servicios ecosistémicos de los seres; en esta red de conocimientos quedan atrapadas la familia y los maestros. Los estudiantes permeados por la vida, se han formado con fibras que los conectan con la naturaleza en una relación ecología indestructible, que mejora la calidad de vida en la parte emocional y de conocimiento. Los escenarios de investigación fueron adquiriendo una metodología propia y a lo largo del aula escolar, se realizan salida de campo, experiencias a sitios de interés y mingas de trabajos con la familia, conferencias con los expertos. Las demás áreas del conocimiento fortalecen los escenarios de investigación; este modelo ha llegado a muchas instituciones educativas del departamento y el país. Se han socializado en Ecuador, México, Argentina. La experiencia ha sido premiada en concursos ambientales en el país para la educación debe ser impajarible el estudio científico de la biodiversidad.



## Estrategias de sensibilización ambiental en la Universidad Santiago de Cali, Colombia

Silvia Andrea Quijano \* , Jonathan Pelegrín, Madelen Panesso & Carlos Alvear

Universidad Santiago de Cali

\* [silvia.quijano00@usc.edu.co](mailto:silvia.quijano00@usc.edu.co)

El planeta enfrenta graves problemáticas ambientales que afectan la biodiversidad y la vida misma. En este contexto, las universidades juegan un papel clave como espacios formativos y de transformación cultural. La Universidad Santiago de Cali (USC) ha asumido este compromiso mediante su Plan Ambiental Universitario, que contempla acciones en diversos recursos ambientales a través programas de sensibilización ambiental. No obstante, enfrenta desafíos como la baja apropiación de estas estrategias por parte de la comunidad universitaria, la débil articulación entre lo académico y lo ambiental, y poca comprensión de temas ecológicos. Este proyecto de investigación buscó caracterizar la cultura ambiental en la comunidad universitaria con relación a las problemáticas actuales presentes en la institución (componente, agua, aire, energía, residuos y biodiversidad). Se aplicó una encuesta a 1.289 personas en el año 2023 de distintos estamentos universitarios (estudiantes, docentes y administrativos) con 54 preguntas sobre conocimientos ambientales, percepción de las acciones institucionales y disposición hacia prácticas sostenibles. Los resultados evidencian que, aunque existe conocimiento general en temas ambientales muchas de las estrategias implementadas no son ampliamente conocidas, por ejemplo el 43% conocen el concepto de aguas residuales, 18% el concepto de huella hídrica, sin embargo, el 42% conocen en la totalidad las estrategias realizadas en la universidad sobre la gestión del agua. El 82% identifica la definición de especie, el 55% conoce actividades se sensibilización sobre la biodiversidad realizadas en la institución. Se comenzaron a ejecutar eventos, poster informativos y cartillas con el fin de comunicar entre la comunidad universitaria los conocimientos sobre las temáticas de interés y sensibilizar sobre el cuidado de estos recursos, respondiendo a la necesidad de mejorar las acciones pedagógicas y fortalecer la comunicación institucional que permita promover una cultura ambiental transversal e incluyente dentro del campus.

**Palabras clave:** cultura ambiental, problemáticas ambientales, conocimiento ambiental, educación superior



# **Memoria urbana y alfabetización ecológica: una experiencia de exploración con ciencia ciudadana, para el corredor urbano del río Cali, 2022-2025**

Daniel Cárdenas Yusty<sup>1</sup> & Johan Steven Ortiz Andrade<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Grupo de investigación Saberes para la Conservación – FZC

<sup>2</sup> Fundación Zoológica de Cali

[jefe.innovacion@fzc.com.co](mailto:jefe.innovacion@fzc.com.co), [gestor.participacion@fzc.com.co](mailto:gestor.participacion@fzc.com.co)

Las riberas urbanas son sistemas socioecológicos clave para la conectividad ecológica y el bienestar cultural. Se presenta el proyecto “Cali, un sueño atravesado por un río”, una herramienta transmedia de interpretación y monitoreo ciudadano para el corredor del río Cali, a través de estaciones guiadas y recursos digitales. Integra la *Lecturaleza* como apuesta pedagógica, con enfoque en la apropiación social del patrimonio biocultural para vincular procesos ecológicos, memoria y uso público. Así, los objetivos son: (i) Promover el reconocimiento de la biodiversidad mediante protocolos de observación/registro de especies; (ii) aumentar la alfabetización ecológica sobre procesos hidromorfológicos y estructuras de manejo a través de preguntas guía en campo; (iii) activar memoria biocultural y prácticas de conservación en clave de apropiación y procomún. Lo cual se lleva a cabo por medio de los componentes. (1) Río Explorado: tres expediciones orientadas a bioindicadores (macroinvertebrados, avifauna y flora ribereña) con bitácoras en eBird y banco de recursos (infografías, mapas, guías). (2) Mi cuento en el río es: yincana geofotográfica con experiencias 360° y etiquetado en redes para construir un álbum ciudadano del corredor. (3) Un río que guarda historias: podcast divulgativo (5 episodios) sobre usos, ordenamiento y tensiones socioambientales. (4) Río Bailao: playlist temática como dispositivo de mediación cultural y anclaje identitario. Impacto parcial/esperado. Entre 2022 y 2025, la experiencia ha vinculado aproximadamente 824 participantes de instituciones educativas, grupos comunitarios, organizaciones sociales y ciudadanía general. Entre los logros se destacan: (a) Fomento de ciencia ciudadana aplicada al monitoreo de calidad del agua con macroinvertebrados como bioindicadores, exploración de avifauna y flora con guías de identificación, fortaleciendo competencias en protocolos de campo y en el reconocimiento de especies indicadoras; (b) Reconstrucción del uso social del río, revalorizando su rol histórico como espacio público y fomentando el debate sobre su conservación y gestión sostenible. Los resultados de estos ejercicios, en el marco de la gestión integral del corredor y parque lineal del río Cali, a cargo de la FZC, tienen el potenciar de cualificar la toma de decisiones e implementación de acciones para la conservación del patrimonio biocultural de esta cuenca.

**Palabras clave:** ecología urbana; ríos urbanos; ciencia participativa; bioindicadores; patrimonio biocultural.



## Aquitania 2025: el juego como herramienta para entender el presente y los posibles futuros de un paisaje en crisis

Juanita Urdinola\*, María Paula Camelo, Aura Daniela Lizarazo, Daniel Castillo & Sebastián Restrepo Calle

Pontificia Universidad Javeriana

\*[juanita\\_urdinola@javeriana.edu.co](mailto:juanita_urdinola@javeriana.edu.co)

El monocultivo homogeneizado en paisajes productivos, ha causado problemas ambientales como la degradación del suelo que representa el principal reto que tienen los agricultores para garantizar la rentabilidad de la producción. En Aquitania, Boyacá, durante los últimos 60 años, el cultivo de cebolla larga (*Allium fistulosum*) se ha consolidado como la base principal de la economía local. Aunque las respuestas a la degradación del suelo son diversas entre productores, hay una tendencia a consolidar un modelo de producción intensificado, propio del capitalismo rural y agrario, el cual profundiza el problema de degradación y amenaza en el largo plazo la continuidad del sistema productivo. Con el propósito de comprender los procesos de toma de decisiones de los productores y reconocer los mecanismos que gobiernan la transformación del paisaje productivo, se diseñó un juego de mesa que representa el sistema cebollero y sus dinámicas socioecológicas. La herramienta incorpora las asimetrías presentes entre actores locales, como el acceso al agua, el capital disponible y la calidad del suelo, permitiendo visibilizar cómo las decisiones individuales y colectivas configuran trayectorias de cambio del paisaje. El juego fue aplicado en cuatro sesiones con productores de cebolla del municipio, lo que permitió identificar una tendencia a la cooperación principalmente en contextos de crisis, y no de forma preventiva o desinteresada. Los participantes que iniciaban el juego con mejores condiciones productivas lograron expandir su número de predios con mayor facilidad y acumular más recursos económicos, ampliando las brechas económicas existentes. Los resultados muestran cómo las asimetrías entre jugadores moldean sus respuestas a la incertidumbre climática y de mercado, influyendo de forma directa en los patrones de transformación del paisaje. El juego de simulación fue una estrategia efectiva para fomentar el diálogo sobre la prevención de escenarios adversos y la adaptación territorial.

**Palabras clave:** modelos socioecológicos, asimetrías, intensificación agrícola



## Percepciones y actitudes hacia los insectos en la localidad de Engativá (Bogotá, Colombia)

Alejandra Rueda Fernández \*<sup>1</sup> & Carolina Isaza <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecología, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas. Universidad Militar Nueva Granada

[\\*est.alejandra.ruedaf@unimilitar.edu.co](mailto:est.alejandra.ruedaf@unimilitar.edu.co)

La percepción se usa como indicativo para reconocer cómo las comunidades logran apreciar a los seres vivos a su alrededor y como interactúan con estos. Se ha visto que la percepción sobre los insectos varía de acuerdo con los conocimientos previos, experiencias o el contexto en el que viven como áreas urbanas o rurales. Es por ello que, los objetivos de este estudio fueron, identificar las percepciones y actitudes de las personas sobre dípteros (moscas y mosquitos) y apidaeas (abejas y abejorros), conocer las acciones ante encuentros con insectos y sus problemas asociados. Se aplicaron encuestas semiestructuradas, además de una escala de Likert enfocada a conocer la percepción y el actuar de las personas ante encuentros. Realizadas a residentes cercanos al humedal Jaboque, con edades entre los 18 y 60 años, pertenecientes a estratos socioeconómicos 2 y 3, con diversos niveles de escolaridad. El 75 % afirmó eliminar mosquitos al encontrarlos, además, los relacionaron con emociones negativas como asco, molestia y fastidio, principalmente por su conexión con estanques, humedad y aparición de ronchas. Comparado, el 40 % expresó miedo hacia los ápidos por picaduras y reacciones alérgicas, sin embargo, los vincularon con aspectos positivos como vida, polinización y naturaleza. Esto concuerda con que muchas personas optan por alejarse o cuidarlas. A pesar de esto, un 56 % manifestó sentir asco hacia los insectos en general, un 69 % estuvo de acuerdo en que son esenciales para el ecosistema. En algunos estudios se ha observado que es relevante el aspecto físico y el servicio ecosistémico que ofrecen, repercutiendo en las actitudes que se asumen, promoviendo el cuidado y la conservación o la eliminación de estos insectos. Persisten emociones negativas hacia los insectos, especialmente dípteros, pero se reconoce su importancia ecológica, lo que abre oportunidades para fomentar su importancia con educación ambiental.

**Palabras clave:** Interacciones, ecología urbana, apreciación, insectos.



## Vínculos entre arte y ecología: una estrategia para la sensibilización sobre mariposas y sus plantas hospederas

Gissela Ordóñez<sup>1</sup>, Juliana Ojeda<sup>1</sup>, Sol Figueroa\*<sup>1</sup> & Vanessa Burbano<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Fundación Universitaria de Popayán

\*[margaritafcoral@gmail.com](mailto:margaritafcoral@gmail.com)

La pérdida de biodiversidad de lepidópteros como *Diaethria neglecta* (mariposa 89) representa un riesgo ambiental y cultural, debido al impacto negativo de los procesos de expansión urbanística y el uso inadecuado de agroquímicos. Este proyecto interdisciplinario une ecología, arte y pedagogía para diseñar una estrategia educativa innovadora que fomente la conciencia ambiental y la conservación de esta especie en el campus Los Robles. El objetivo general es desarrollar una obra escultórica interactiva en cerámica que representa el ciclo de vida de *D. neglecta*, integrando aspectos biológicos y elementos pedagógicos para estimular el interés por la conservación de lepidópteros. Se aplicó una metodología cualitativa, iniciando con una revisión bibliográfica sobre la biología, ecología y simbolismo cultural de la mariposa 89, complementada con el análisis de ejemplares en la colección entomológica del campus. La metodología se estructuró en tres fases: Preparación, con la conceptualización del diseño escultórico y elaboración de bocetos basados en el análisis morfológico; Incubación, que incluyó observación detallada del ejemplar, registro fotográfico, selección de materiales y pruebas en el laboratorio de pigmentos; Iluminación, donde se planifica la instalación de las esculturas como obra interactiva en el aula viva y su exhibición itinerante; y la Intervención, fase final que consiste en talleres participativos con niños de colegios visitantes al JBP, en los cuales se utilizan las esculturas para promover la sensibilización ambiental mediante actividades lúdicas y pedagógicas. Como resultado parcial, se confirmó la presencia de *D. neglecta* en el campus y se avanzó en la creación de la escultura cerámica, además, se realizaron talleres con niños visitantes al campus los Robles, fomentando la reflexión sobre la importancia de conservar esta especie y su rol como polinizador y bioindicador de calidad del ecosistema, siendo así que esto permite consolidar un recurso educativo que integra arte, ciencia y comunidad.

**Palabras clave:** educación ambiental, biodiversidad, arte pedagógico, conservación

# Una apuesta por la conservación de los herpetos presentes en la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá

Julián Felipe Rengifo Martínez<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup> Grupo Javeriano de Herpetología, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

[\\*julian-rengifo@javeriana.edu.co](mailto:julian-rengifo@javeriana.edu.co)

En entornos urbanos, los anfibios y reptiles suelen ser objeto de miedo, estigmas y desinformación, lo que alimenta fobias que generan actitudes negativas hacia ellos y dificultan su conservación. Frente a esta problemática, el Grupo Javeriano de Herpetología (GJH) ha venido desarrollando una serie de acciones de gestión con el objetivo de visibilizar y conservar las cuatro especies identificadas de herpetos del campus universitario de la Javeriana. Esta apuesta reconoce que, dentro de las instalaciones de la universidad, estas especies están enfrentando amenazas asociadas al desconocimiento, y en consecuencia, se estructura en cuatro líneas principales: (1) la elaboración de fichas informativas que presentan las especies de herpetofauna registradas en el campus, como herramienta de divulgación accesible para la comunidad; (2) una iniciativa de enriquecimiento ambiental que busca propiciar la generación de micro hábitats para lagartos y serpientes en zonas estratégicas; (3) el desarrollo de un sistema de herpetoseñalización en el campus, que invita a la comunidad a conocer la herpetofauna, promoviendo la concientización y el respeto hacia estos animales mediante mensajes educativos distribuidos en puntos clave; y (4) una estrategia continua de pedagogía socioambiental, que involucra talleres, estaciones itinerantes y encuentros con la comunidad, para fomentar una relación armónica y respetuosa con los herpetos. En conjunto, estas acciones no solo buscan aportar a la conservación de las especies presentes, sino también transformar la percepción que se tiene de ellas en el contexto donde habitan. Esta iniciativa propone una mirada distinta de la conservación: una que es cercana, cotidiana y posible dentro de las ciudades. Reconoce que los ecosistemas urbanos también albergan fauna silvestre y que todas las personas, desde sus propias acciones, tienen el poder de ser parte activa en su protección, en este caso específico, alrededor de los anfibios y reptiles del campus de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

**Palabras clave:** Ecología urbana, conservación, educación ambiental, anfibios y reptiles



# **IV SIMPOSIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA COMO HERRAMIENTA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

# **Conectividad entre áreas protegidas y territorios colectivos, considerando categorías: un enfoque multitemporal para la planificación de la conservación en Colombia**

Diego Alejandro Barragán-Montenegro<sup>1</sup>, Camilo Andrés Correa-Ayram<sup>2</sup> & Luis Santiago Castillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Maestría en conservación y Uso de la Biodiversidad – Semillero Ecología del Paisaje en el Antropoceno, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Sede Bogotá.

<sup>2</sup>Semillero Ecología del Paisaje en el Antropoceno, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Sede Bogotá.

[\\*barragan.diego@javeriana.edu.co](mailto:*barragan.diego@javeriana.edu.co)

Las metas internacionales de conservación destacan la necesidad de garantizar la conectividad ecológica entre áreas protegidas (AP), con la meta de 30% de áreas protegidas y conectadas para 2030, considerando territorios colectivos. Sin embargo, en países megadiversos como Colombia, este objetivo enfrenta limitaciones por la fragmentación del paisaje y la omisión del papel de los territorios colectivos. Esta investigación analiza la variación multitemporal de la conectividad ecológica en Colombia durante los últimos 55 años, considerando distintas categorías de AP y territorios de propiedad colectiva. Para ello, se emplearon indicadores consolidados de conectividad espacial, evaluando su evolución entre 1970 y 2023. Inicialmente, se midió la conectividad considerando únicamente las AP, con el fin de identificar diferencias entre categorías según sus objetivos de conservación. En una segunda fase, se incorporaron los territorios colectivos al análisis, para valorar su aporte como áreas clave para el diseño de una red de áreas protegidas bien conectadas. Los resultados preliminares muestran que las contribuciones a la conectividad varían significativamente entre categorías, tanto en las AP como en los territorios colectivos, con un aporte significativo de los Parques Nacionales Naturales. Este análisis revela que, bajo ciertos escenarios, los territorios colectivos desempeñan un rol tan o más relevante que algunas AP, subrayando su valor estratégico en la planificación de corredores ecológicos. Se concluye que integrar a los territorios colectivos en los análisis y estrategias de conectividad es fundamental para fortalecer la red de conservación en Colombia. Asimismo, se resalta la importancia de incorporar perspectivas multiescalares y multitemporales en la evaluación de conectividad para el diseño de políticas más efectivas y justas.

**Palabras clave:** conectividad ecológica, territorios colectivos, fragmentación, planificación de la conservación, indicadores espaciales y áreas protegidas



# Hacia la estandarización nacional de estudios de conectividad ecológica en el licenciamiento ambiental colombiano

Carlos E. Ortiz-Yusty<sup>\*1</sup> & Diana Cardona <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cuántico Eco Lab., Cuántico - Global Eco Services S.A.S., La Estrella, Antioquia, Colombia

[\\*carlos.ortiz@cuantico.com.co](mailto:carlos.ortiz@cuantico.com.co)

El licenciamiento ambiental en Colombia requiere cada vez más estudios de conectividad ecológica para evaluar impactos de proyectos de infraestructura sobre la biodiversidad. Sin embargo, la ausencia de estándares metodológicos específicos ha resultado en una gran heterogeneidad en la calidad, rigor científico y aplicabilidad de estos estudios para la toma de decisiones. El objetivo de este trabajo fue desarrollar una propuesta de estandarización basada en una matriz de evaluación multicriterio adaptada al contexto colombiano. La metodología incluyó: (1) revisión de literatura científica sobre mejores prácticas en modelamiento de conectividad, (2) desarrollo de una matriz con cinco dimensiones críticas y criterios específicos con escalas objetivas de puntuación, y (3) aplicación piloto en 10 estudios de conectividad de proyectos de infraestructura realizados entre 2020-2024. La matriz de evaluación resultante integró las dimensiones de: Fundamentación metodológica, Calidad de datos y modelos, Análisis de conectividad, Evaluación de impactos, y Rigor científico y reproducibilidad. La prueba piloto mostró que la mayor parte de los estudios no especifican el tipo de conectividad modelada ni la escala espacio temporal del análisis, no validan parámetros, información de entrada ni resultados con datos empíricos independientes, y no realizan análisis de sensibilidad e incertidumbre. Estas deficiencias comprometen las conclusiones de muchos de estos estudios para la toma de decisiones y dificultan su evaluación por parte de las autoridades ambientales. Se presenta un marco general de evaluación que considera las capacidades institucionales existentes y propone lineamientos para su implementación en el contexto regulatorio colombiano. Los estándares propuestos buscan mejorar la calidad científica, optimizar la aplicación de la jerarquía de mitigación, y fortalecer la evaluación de efectos acumulativos. Esta estandarización representa un paso fundamental hacia un licenciamiento ambiental más robusto y científicamente fundamentado en Colombia.

**Palabras clave:** Licenciamiento ambiental, matriz evaluación, MGPEA, impacto acumulativo, biodiversidad



## **Lo que el agua se llevó: Transformación del paisaje en torno al proyecto hidroeléctrico Urrá en el Caribe colombiano**

Ana Sofía Romero Álvarez<sup>\*1</sup>, Camilo Andrés Correa Ayram<sup>1</sup> & Úrsula Jaramillo Villa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Javeriana

[\\*romeroa.ana@javeriana.edu.co](mailto:romeroa.ana@javeriana.edu.co)

Las necesidades de provisión eléctrica y mitigación de eventos climáticos extremos han acelerado el desarrollo global de proyectos hidroeléctricos multipropósito, en ocasiones obviando consideraciones ecológicas y sociales. Desde su construcción en 1993, el Proyecto Hidroeléctrico Urrá ha transformado el paisaje del Alto Sinú, donde el PNN Paramillo protege el último reíto de bosque primario de toda la cuenca del río Sinú. Pocas investigaciones han hecho una evaluación integral a largo plazo de la transformación de paisajes con emplazamientos hidroeléctricos, máxime para Colombia y Urrá. El objetivo de esta investigación fue analizar las trayectorias de transformación del paisaje desde la construcción de la hidroeléctrica Urrá, abordando vacíos dejados por los estudios de impacto ambiental e investigaciones previas. Para esto, se cuantificaron los atributos del paisaje desde 1985 hasta 2022, caracterizando sus clases a partir de siete métricas de estructura y conectividad, y se identificaron las causas y consecuencias de los cambios evidenciados. Se encontró que, tras la construcción de la hidroeléctrica, se invirtieron las trayectorias históricas de fragmentación forestal y expansión agropecuaria, favoreciendo la conectividad forestal debido a la reconexión de parches. No obstante, la pérdida forestal se reinició en 2014 con el crecimiento de las áreas agropecuarias. Aunque la fragmentación forestal que esto conllevó redujo la conectividad estructural, se vieron aumentos en la conectividad funcional. El comportamiento de la conectividad funcional resalta la importancia de una gestión organizada de los remanentes forestales y las áreas clave para la dispersión biológica en la cuenca. Se identificó que las dinámicas evidenciadas en este paisaje fueron el resultado de la formación del embalse, las labores de compensación ambiental y el aumento del acceso al territorio por la apertura de vías. Así, se contribuyó a entender los factores de la hidroeléctrica Urrá que favorecieron y afectaron el último reíto de bosque primario de la cuenca del río Sinú.

**Palabras clave:** LULCC, ecología del paisaje, río Sinú, MapBiomas



# Lineamientos de diseño para la Recuperación Ecológica en contextos consolidados, Renaturalización Centro histórico de Santiago de Cali

Alejandro Sepúlveda Valencia<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle

\* [arqsepul@gmail.com](mailto:arqsepul@gmail.com)

La renaturalización en entornos urbanos consolidados constituye una estrategia esencial para restaurar funciones ecosistémicas y mejorar la continuidad ecológica de relictos ambientales. En este marco, el presente estudio desarrolla lineamientos de diseño paisajístico para el centro histórico de Santiago de Cali, un sector patrimonial de alta densidad con déficit de áreas permeables, suelos impermeabilizados, efecto isla de calor y limitada capacidad de regulación hídrica. El problema central radica en la desconexión de las coberturas verdes, resultado de un modelo urbano que ha priorizado la movilidad vehicular sobre la funcionalidad ambiental, restringiendo la infiltración pluvial, la arborización efectiva y los servicios ecosistémicos. El objetivo de la investigación fue integrar infraestructura verde que permita recuperar procesos ambientales estratégicos para la resiliencia urbana. La metodología combinó análisis espacial con Sistemas de Información Geográfica (SIG), evaluación de cobertura vegetal, vulnerabilidad climática y déficit de sombra efectiva, así como estimaciones de capacidad de infiltración y captura de carbono. Las soluciones proyectadas incluyen 17.468 m<sup>2</sup> de superficie permeable y la plantación de 423 árboles seleccionados por su desempeño ecológico. Los resultados indican una capacidad de absorción de hasta el 49 % de la precipitación mensual promedio (101 mm), con una retención hídrica estimada de 2.400 m<sup>3</sup> y una reducción térmica local entre 2 °C y 5 °C. Asimismo, la captura potencial de 46 toneladas de CO<sub>2</sub> anuales corresponde al 21 % de las emisiones vehiculares locales, mientras que la transformación de las vías en corredores verdes podría reducir un 40 % adicional de gases contaminantes. El estudio propone un modelo aplicable a ciudades latinoamericanas consolidadas, combinando restauración ecológica, adaptación climática y preservación del patrimonio urbano.

**Palabras clave:** conectividad ecológica, infraestructura verde, servicios ecosistémicos, regulación térmica, infiltración urbana



## Integrando la conectividad ecológica y los valores sociales para la conservación del paisaje marino-costero en el Caribe colombiano

María Gabriela Aduen Espinosa<sup>\*1</sup>, Abel Ricardo Pineda Avendaño<sup>1</sup>, Violeta Mirabai Cabrera Álvarez<sup>1</sup>, Andrés M. Enríquez-Hidalgo<sup>2</sup>, Nicolas David Roa Pintor<sup>2</sup>, Maria P. Rey-Baquero<sup>3,6</sup>, Sergio Nicolas Benavides Galindo<sup>3</sup>, María Juliana Arbona Molina<sup>4</sup>, Fabio Gómez-Delgado<sup>4,5</sup>, Angela M. Moncaleano-Niño<sup>3,6</sup>, Andrés Vargas-Luna<sup>2,7</sup>, Andrés Torres<sup>6</sup> & Camilo Andrés Correa-Ayram<sup>1,8</sup>

<sup>1</sup>Semillero Ecología del Paisaje en el Antropoceno, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

<sup>2</sup>Semillero Agua para el Futuro, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

<sup>3</sup>Semillero Aquasistemas, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

<sup>4</sup>Semillero Biología Marina, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

<sup>5</sup>Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

<sup>6</sup>Instituto Javeriano del Agua, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

<sup>7</sup>Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

<sup>8</sup>Departamento de Ecología y Territorio, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

[\\*aduen.mariag@javeriana.edu.co](mailto:*aduen.mariag@javeriana.edu.co)

La conservación de los ecosistemas marino-costeros es crucial debido a su alta biodiversidad y los servicios ecosistémicos que proporcionan. En el Caribe colombiano, particularmente en el Archipiélago de San Bernardo e Isla Fuerte, estos ecosistemas enfrentan amenazas crecientes por el cambio climático, la contaminación, sedimentación y otras actividades humanas, reduciendo la cobertura coralina y afectando la conectividad ecológica. Esta investigación analizó la conectividad ecológica en dichos territorios con el objetivo de identificar áreas prioritarias para la conservación y restauración. Se examinó la conectividad entre mosaicos de hábitat mediante modelos espaciales que integraron enfoques de teoría de grafos y la teoría de circuitos, considerando corredores de menor costo ecológico y flujos de movilidad a través del paisaje marino. Además del análisis ecológico, se incorporó el enfoque de valores sociales del paisaje a través de talleres de SIG participativo con miembros de la comunidad pesquera y representantes del sector turístico. Los análisis revelaron una contribución desigual de los mosaicos de hábitat en la conectividad del paisaje marino. En Isla Fuerte, un solo mosaico concentró gran parte de la conectividad (58%), mientras que otros cumplieron funciones de conexión secundaria (31%). En San Bernardo, la conectividad estuvo más dispersa, con varios mosaicos desempeñando roles complementarios dentro de la red ecológica. Por otro lado, la valoración social mostró una distribución espacial heterogénea y dependiente del grupo focal. Los pescadores priorizaron zonas asociadas a la pesca, mientras que los representantes turísticos enfocaron su interés en zonas de valor turístico y económico. Esto sugiere una relación diferenciada con el paisaje, determinada por los medios de vida. En conclusión, la integración de métricas ecológicas y percepciones sociales permitió identificar zonas prioritarias que cumplen simultáneamente funciones socio-ecológicas clave, ofreciendo una base sólida para orientar la toma de decisiones y la planificación de estrategias que respondan tanto a las dinámicas ecológicas como a las necesidades y aspiraciones de las comunidades locales.

**Palabras clave:** Conservación marina, restauración, planificación territorial, empoderamiento comunitario, índices de conectividad



# Pérdida multiescalar de conectividad ecológica en los bosques andinos colombianos entre 1985 y 2022

Camilo A Correa-Ayram<sup>1</sup>, Oscar Godínez-Gómez<sup>2</sup>, Paulo J Murillo-Sandoval<sup>3</sup> & Diego A Barragán-Montenegro<sup>\*4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Territorio, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup>School of Natural Resources and Environment, University of Florida, Gainesville, Florida, USA.

<sup>3</sup>Departamento de Infraestructura y Geomática, Facultad de Ciencias del Hábitat, Diseño e Infraestructura, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

<sup>4</sup>Semillero de investigación Ecología del Paisaje en el Antropoceno Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

[\\*barragan.diego@javeriana.edu.co](mailto:*barragan.diego@javeriana.edu.co)

Los bosques andinos de Colombia han sufrido una pérdida alarmante de cobertura y conectividad. Entre 1985 y 2022, la cobertura forestal se redujo en un 43 %, mientras que la conectividad estructural disminuyó en un 85 %, lo que significa que apenas un 15 % del bosque permanece bien conectado. Esta fragmentación compromete procesos ecológicos esenciales y pone en riesgo la conservación de numerosas especies. Para evaluar estos cambios se utilizaron mapas anuales de cobertura del suelo de MapBiomas y el índice de Área Equivalente Conectada (ECA), calculado en intervalos de cinco años. Este análisis permitió identificar focos críticos de pérdida de conectividad en el Eje Cafetero, los Andes del sur y el altiplano Cundiboyacense. De manera complementaria, se empleó Omniscape para representar la conectividad funcional, simulando los flujos de movimiento a través del paisaje según la resistencia impuesta por la matriz antrópica. Este enfoque reveló pérdidas persistentes de conectividad en regiones como la Serranía de San Lucas, el Eje Cafetero y el piedemonte andino-amazónico, donde los flujos canalizados se reducen a núcleos aislados en un contexto de degradación generalizada. Para ello se integraron mapas multitemporales de huella humana (1970–2015) como matriz de resistencia y rangos de dispersión de 1 a 70 km, destacando un valor de 10 km como referencia de análisis. Los resultados muestran que la fragmentación de corredores funcionales limita gravemente la resiliencia ecológica y la capacidad de adaptación frente al cambio climático. En consecuencia, se enfatiza la urgencia de implementar acciones de conservación y restauración, priorizando áreas estratégicas y articulando la planificación territorial con programas de reforestación que garanticen corredores ecológicos sostenibles a largo plazo.

**Palabras clave:** conectividad ecológica, transformación del paisaje, fragmentación de bosques, restauración ecológica, bosque Andino



## **Integrando la conectividad estructural y funcional: enlazando las áreas protegidas del departamento de Risaralda, Colombia.**

Edwin Alejandro Hurtado Pimienta<sup>\*1</sup>, Claudia Raedig<sup>1</sup>, Carlos Alfonso Muñoz Robles<sup>2</sup> & Humberto Reyes Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>TH Köln

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de San Luis Potosí

[\\*edwin0318@gmail.com](mailto:edwin0318@gmail.com)

El departamento de Risaralda cuenta con 29 áreas protegidas separadas entre sí por una matriz del paisaje compuesta principalmente por áreas urbanas, carreteras y mosaicos de cultivos. Con el tiempo, estos usos del suelo han generado un aislamiento entre los polígonos de áreas protegidas. Este estudio estimó la conectividad estructural entre estas, utilizando métricas como el área total protegida, ProNet y ProtConn. Posteriormente, se evaluó la conectividad funcional para diversas especies modelo de aves y mamíferos, seleccionadas por su importancia en la conservación, su distribución geográfica, estado de amenaza y priorización en planes regionales y locales. Para ello, se construyó una capa de resistencia basada en criterios relevantes para las especies modelo, como la distancia a ríos, vías, áreas protegidas y centros poblados. A partir de esta capa, se calcularon métricas de conectividad funcional, incluyendo ProtConn, utilizando principalmente el paquete Makurhini en R. Además, se realizaron análisis de bajo costo para identificar corredores ecológicos potenciales que podrían fortalecer la integración del sistema. Se complementó el análisis con una revisión de los planes de manejo y documentos oficiales. Esta revisión evidenció una alineación general con los compromisos internacionales en materia de conectividad, aunque aún se carece de una planificación detallada para su implementación. Asimismo, se realizaron entrevistas semiestructuradas a actores clave del sistema —incluyendo autoridades ambientales, entidades territoriales, academia y sociedad civil— con el fin de enriquecer las recomendaciones finales. El análisis reveló que entre el 20 % y el 51 % del territorio presenta conectividad estructural, y entre el 18 % y el 24 % conectividad funcional, según la métrica y escenario considerados. Con base en estos resultados, se recomienda recategorizar dos Áreas de Manejo Especial Étnico, caracterizar e incorporar Otras Medidas Efectivas de Conservación, registrar oficialmente varias Reservas Naturales de la Sociedad Civil, expandir áreas protegidas clave, establecer corredores ecológicos y fortalecer la articulación interinstitucional del sistema; todas estas medidas clave para una mejor gestión y planificación territorial y por tanto, una mayor conectividad ecológica.

**Palabras clave:** áreas protegidas, conectividad estructural, conectividad funcional, conservación de la biodiversidad, corredores ecológicos



**Distribución potencial y conectividad como insumos para la conservación del Montañerito Paisa (*Atlapetes blancae*), una especie críticamente amenazada**

Luis D. Velásquez-Tabares<sup>1</sup>, Sarai Y García-Ospina<sup>1</sup>, Sergio Chaparro-Herrera<sup>1</sup>, Natalia Ocampo-Peña<sup>1</sup>, Luis A Osorio-Olvera<sup>1</sup> & Juan L. Parra<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Antioquia

[\\*juanl.parra@udea.edu.co](mailto:*juanl.parra@udea.edu.co)

*Atlapetes blancae* (Montañerito Paisa) es una especie críticamente amenazada y endémica al Altiplano de Santa Rosa de Osos en Antioquia, Colombia. Estimamos su distribución potencial y la conectividad del hábitat, dos insumos esenciales para direccionar su conservación. Identificamos tres áreas prioritarias para su protección, teniendo en cuenta registros de presencia, su nicho ecológico, y sus requerimientos de hábitat (modelos de conectividad). Usamos el algoritmo de máxima entropía (MaxEnt) y elipsoides de volumen mínimo (MVE) para estimar el nicho y mapear su potencial distribución. Usamos el modelo de hábitat junto con la distribución potencial para generar un mapa de conectividad del paisaje para la especie. Nuestros resultados soportan dos núcleos desconectados dentro de su distribución potencial: un epicentro hacia el norte del Altiplano (513.26 km<sup>2</sup> según MaxEnt y 300.12 km<sup>2</sup> según MVE) y otro hacia el sur (133.1 km<sup>2</sup> según MaxEnt y 101.53 km<sup>2</sup> según MVE). Modelos de conectividad indican que el hábitat disponible para la especie está altamente fragmentado (tamaño de red efectivo para MaxEnt y MVE fue 18.88 km<sup>2</sup> y 14.08 km<sup>2</sup>, respectivamente). Con base en nuestros resultados proponemos estrategias de conservación que involucren el uso de la tierra mediante prácticas que protejan la red hídrica y la vegetación asociada.

**Palabras clave:** áreas protegidas, nicho ecológico, aves, paisaje

## Conectividad funcional de mamíferos dispersores de semillas para la restauración de paisajes forestales

Isabel C. Restrepo-Carvajal<sup>1\*</sup>, Nicola Clerici<sup>1</sup>, Swanni T. Alvarado<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escuela de Ciencias e Ingeniería, Universidad del Rosario, Kr 26 No 63B-48, 111221, Bogotá, D.C Colombia

<sup>2</sup> Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Kr. 30 No 45-03, 111321, Bogotá, D.C, Colombia

\*[isabelc.restrepo@urosario.edu.co](mailto:isabelc.restrepo@urosario.edu.co)

La restauración de paisajes forestales tropicales exige recuperar procesos ecológicos clave como la dispersión de semillas, esencial para la regeneración del bosque. En el Eje Cafetero colombiano—un hotspot de biodiversidad altamente transformado—este estudio evaluó la fragmentación del paisaje y la conectividad funcional para cuatro mamíferos terrestres dispersores de semillas: *Alouatta seniculus*, *Cebus versicolor*, *Cuniculus paca* y *Dasyprocta punctata*. Las métricas de fragmentación, calculadas a partir de coberturas CORINE (100 m), revelaron que solo el 19,4% del paisaje permanece cubierto por bosque. Los parches son predominantemente pequeños, dispersos y de formas irregulares, con un 23% por debajo del tamaño mínimo de hábitat requerido por las especies. Aunque el índice de integridad del núcleo fue relativamente alto (0,82), la conectividad estructural es baja, lo que limita la viabilidad de las poblaciones silvestres. La conectividad funcional se modeló mediante índices IIC y PC, a partir de distancias de costo específicas para cada especie, calculadas desde su rango altitudinal, tamaño de hogar y resistencia a la matriz. Los valores fueron bajos para todas las especies, aunque más altos para *A. seniculus* y *C. paca*, con mayor disponibilidad de hábitat y amplitud altitudinal. En contraste, *C. versicolor* y *D. punctata* mostraron redes más fragmentadas y dependientes de unos pocos parches clave. El análisis de importancia de nodos reveló que los parches grandes sostienen la mayor parte de la conectividad, mientras que ciertos fragmentos puente - especialmente para *C. paca* y *D. punctata* - cumplen funciones críticas de conexión. Estos resultados subrayan la necesidad de estrategias de restauración diferenciadas, enfocadas en reforzar la conectividad funcional para restaurar procesos ecológicos clave. Un enfoque multiespecífico, guiado por funciones como la dispersión de semillas, es esencial para recuperar la integridad ecológica de paisajes tropicales fragmentados.

**Palabras clave:** Centralidad, fragmentación, hábitat, matriz



# Planificación del paisaje y conservación de la conectividad ecológica en la Orinoquia colombiana: estrategias con especies focales desarrolladas por la FOB

María Claudia Franco Rozo\* & Karen Pérez-Albarracín

\*[planeacion.estrategica@orinoquiabiodiversa.org](mailto:planeacion.estrategica@orinoquiabiodiversa.org)

La fragmentación del paisaje y la pérdida de conectividad ecológica son dos de las principales amenazas a la biodiversidad en la Orinoquia colombiana, una región estratégica por su mosaico de ecosistemas que albergan especies sombrilla como el jaguar (*Panthera onca*), la danta de tierras bajas (*Tapirus terrestris*) y el oso andino (*Tremarctos ornatus*). Desde una perspectiva de ecología del paisaje, la planificación territorial y el diseño de corredores biológicos emergen como herramientas esenciales para garantizar la conservación de procesos ecológicos, la resiliencia ecosistémica y el bienestar humano asociado. La Fundación Orinoquia Biodiversa (FOB), a través de más de una década de trabajo en campo, ha liderado iniciativas para: (i) identificar y caracterizar corredores ecológicos estratégicos entre áreas protegidas (PNN El Cocuy, La Tablona, DRMI Bocachico y Tinije, entre otros), (ii) implementar acuerdos de conservación participativos con comunidades locales para especies focales como la danta y el jaguar, (iii) restaurar hábitats clave para mantener la conectividad funcional en paisajes transformados, y iv) implementar acciones complementarias para disminuir presiones. Estas acciones se han articulado con programas nacionales e internacionales. La experiencia nos ha dado evidencia para afirmar que la conservación requiere de un enfoque multiescalar, integrando ciencia, gobernanza local y planificación ecológica del territorio para mantener la funcionalidad de los ecosistemas y garantizar la supervivencia de especies de gran valor ecológico y cultural.

**Palabras clave:** corredores, planificación regional, planificación en paisaje, acciones complementarias, acuerdos de conservación



## **Simulación de movimiento con PathWalker para optimizar estrategias de manejo de primates neotropicales amenazados en áreas de aprovechamiento forestal**

Carlos E. Ortiz-Yusty<sup>\*1</sup>, Laura Chica Florez<sup>1</sup>, Alejandra Bedoya<sup>1</sup>, Néstor Roncancio-Duque<sup>1</sup>, Andrés Humberto Cardona<sup>1</sup>, Alexandra Castro<sup>2</sup>, Alejandra Echeverri<sup>2</sup>, Diana Cardona<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Cuántico Eco Lab., Cuántico - Global Eco Services S.A.S., La Estrella, Antioquia, Colombia

<sup>2</sup> Cerro Matoso S.A. Montelíbano, Córdoba, Colombia

[\\*carlos.ortiz@cuantico.com.co](mailto:carlos.ortiz@cuantico.com.co)

El aprovechamiento forestal sostenible requiere la implementación de estrategias de mitigación que reduzcan los impactos sobre las poblaciones de fauna silvestre, entre ellas el ahuyentamiento controlado hacia áreas receptoras. Sin embargo, la efectividad de estas estrategias depende de la capacidad de navegación espacial de las especies y la conectividad funcional del paisaje. Este estudio evaluó la efectividad de áreas receptoras para albergar *Oedipomidas oedipus* y *Aotus griseimembra* durante eventos de ahuyentamiento asociados a actividades de aprovechamiento forestal, en ecosistemas de bosque húmedo tropical ubicados en los Cerros de Querasas y Porvenir, dentro del área de operación de Cerro Matoso S.A. Se implementó un monitoreo con 76 cámaras trampa (3,206 días/cámara) en polígonos de aprovechamiento forestal, áreas de transición y áreas receptoras, obteniendo 152 registros de primates. Se simularon 58,800 rutas individuales de movimiento parametrizando 24 escenarios en PathWalker, un modelo de simulación basado en agentes que incorpora mecanismos comportamentales de movimiento explícitos (i.e., energía, atracción hacia hábitat favorable, y respuesta al riesgo). Las simulaciones se parametrizaron específicamente para cada especie de primate, reflejando diferencias en capacidades cognitivas de navegación: mayor persistencia direccional para *O. oedipus* versus estrategias conservativas para *A. griseimembra*. Los resultados mostraron que mecanismos adaptativos que incorporaron información del paisaje redujeron distancias de movimiento en 80-90% comparado con búsqueda aleatoria, coherente con una navegación de los organismos basada en mapas topológicos. La validación cruzada entre registros empíricos y rutas simuladas mostró alta concordancia espacial, fortaleciendo la confiabilidad predictiva del modelo. Las áreas receptoras se clasificaron en tres grupos funcionales según efectividad en la provisión de hábitat o conectividad entre hábitats para las especies durante eventos de ahuyentamiento. PathWalker proporcionó información predictiva para evaluar estrategias de mitigación antes de la implementación operacional, facilitando manejo adaptativo que balancea objetivos de conservación con viabilidad económica de la operación minera.

**Palabras clave:** conectividad funcional, modelamiento basado en agentes, fragmentación de hábitat, navegación espacial, manejo adaptativo



# Cambio multitemporal de conectividad ecológica del hábitat del Jaguar en la ecorregión Sierra Nevada de Santa Marta

Diego Andrés Zárrate<sup>\*1</sup>, Camilo Paredes<sup>1</sup>, Melisa Castañeda<sup>1</sup>, María Alejandra Parrado<sup>1</sup>, Julieth Prieto<sup>2</sup>, Daniel Cubillos<sup>2</sup> & José F. González Maya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras ProCAT Colombia

<sup>2</sup> Corporación Autónoma del Magdalena CORPAMAG

[\\*godiezcharry@gmail.com](mailto:godiezcharry@gmail.com)

El éxito o impacto de los planes y estrategias de conservación de especies en Colombia es desconocido debido a la ausencia de información de seguimiento clara que permita entender si la implementación de estas herramientas ha impactado el hábitat, el tamaño poblacional o el estado de salud de las especies al disminuir sus presiones. Lograr construir indicadores de seguimiento claros y transparentes que sean costo efectivo es complejo, especialmente cuando se realizan procesos asociados a especies con bajas densidades, de hábitos crepusculares y que tienen amplios rangos de distribución, como es el caso de los grandes carnívoros. Para el departamento del Magdalena se viene implementando desde el año 2017 el plan de conservación de felinos. Este plan especifica acciones de conservación que buscan reducir presiones como la caza y la pérdida de hábitat, unido a acciones de reducción de interacciones negativas y el fortalecimiento de unidades productivas que permiten la conservación de la especie. Con el fin de hacer seguimiento de indicadores para el plan de manejo se desarrolló para la ecorregión SNSM una evaluación multitemporal de la disponibilidad de hábitat y conectividad para el jaguar, *Panthera onca*, entre el año 2002 y el año 2018, por medio de análisis usando teoría de circuitos y teoría de grafos, así como esquemas de priorización. Esta información permitió identificar parches prioritarios, zonas de conectividad y áreas de pérdida o de crecimiento de hábitat para la especie, y a la vez presentar indicadores puntuales que responden al seguimiento de la herramienta de planeación departamental. La información generada está siendo utilizada para priorizar acciones de control, así como la implementación de estrategias de mercado para conservar el hábitat del jaguar y de las especies que existen dentro de su distribución. Así mismo el uso de indicadores está siendo integrado al plan de conservación de la especie en el departamento y como medio de evaluación de la implementación de acciones interinstitucionales.

**Palabras clave:** Conectividad, ecología del paisaje, jaguar, corredores, indicadores



## ¿De conexidad a conectividad? el desafío teórico de los modelos multiespecie

Víctor M. Martínez-Arias\*<sup>1</sup> & Carolina Paniagua-V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>GRUPO HERPETOLOGICO DE ANTIOQUIA, Instituto de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia UdeA, Calle 70 No. 52-21, Medellín, Colombia

[vmanuel.martinez@udea.edu.co](mailto:vmanuel.martinez@udea.edu.co)

El concepto de conectividad ecológica es esencial para la conservación de la biodiversidad en paisajes fragmentados. Sin embargo, los enfoques multiespecie basados en teoría de circuitos suelen combinar superficies de resistencia específicas de cada especie en un único modelo, introduciendo posibles sesgos metodológicos y reduciendo la coherencia ecológica. Para abordar este problema, proponemos un marco metodológico que distingue explícitamente entre conexidad y conectividad ecológica funcional. Para evaluarlo, utilizamos proxies continuos del paisaje derivados de imágenes satelitales, analizando su capacidad para aproximarse a patrones reales de movimiento en contextos de dispersión potencial de migración y movilidad local. Con esto en mente, seleccionamos ocho especies de murciélagos de distintas regiones y definimos áreas de modelado basadas en sus datos de seguimiento. Para patrones de movimiento más locales, empleamos diversos taxa usando un ecosistema urbano (Valle de Aburrá, Antioquia) como área de referencia. A partir de datos satelitales, generamos proxies espectrales del paisaje que transformamos en cinco tipos diferentes de matrices de resistencia, incorporando supuestos ecológicos variados y valores normalizados entre 1 y 100. Posteriormente, aplicamos teoría de circuitos para modelar flujos de corriente normalizada desde estas matrices. Para validar los modelos, extrajimos perfiles de corriente normalizada a lo largo de trayectorias reales de movimiento para cada especie. Nuestros resultados preliminares sugieren que no existe una dependencia única de todas las especies hacia matrices basadas exclusivamente en un solo tipo de vegetación, sino que se observan variaciones sistemáticas en la respuesta de corriente según la transformación de resistencia aplicada. Estos hallazgos preliminares sugieren que abordar primero los patrones generales de estructura del paisaje podría ofrecer una base útil para explorar afinidades diferenciales en el movimiento de distintas especies, apoyando una planificación de conservación más informada sin depender de combinaciones arbitrarias de modelos.

**Palabras clave:** fragmentación de hábitat, resistencia del paisaje, modelado espacial, teoría de circuitos, movilidad de fauna



## Cambios en la Conectividad Ecológica de la Panamazonía entre 1985 y 2022

David S. Afanador-Rivera<sup>\*1</sup>, Néstor Espejo<sup>1</sup> & Adriana Rojas Suárez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fundación Gaia Amazonas

[\\*dafanadorr@gaiamazonas.org](mailto:dafanadorr@gaiamazonas.org)

La Panamazonía es una región estratégica para la estabilidad climática global, la regulación hídrica y el almacenamiento de carbono. Sin embargo, enfrenta amenazas crecientes debido a la pérdida y degradación de hábitats provocadas por actividades humanas, lo que pone en riesgo su biodiversidad y resiliencia ecológica, acercándola a un punto de no retorno. Ante este panorama, la conectividad ecológica se vuelve esencial, ya que permite el movimiento de especies y la conexión entre hábitats. No obstante, los enfoques tradicionales suelen tratarla de manera estática, sin considerar sus dimensiones espaciales y temporales. Por ello, esta investigación tuvo como objetivo modelar la conectividad ecológica omnidireccional en la Amazonía durante un periodo de más de 30 años (1985–2022). Para ello, se adoptó un enfoque funcional basado en ecoperfiles con una capacidad de dispersión de 100 km y sensibilidad a la transformación del hábitat. Se utilizó información sobre coberturas y uso del suelo proveniente de MapBiomas Amazonía (colección 5.0), y se aplicó teoría de circuitos para modelar la conectividad desde una perspectiva omnidireccional. Los resultados revelan que, para el año 2022, el 22,6 % de la región ha perdido su conectividad ecológica, y un 12,6 % adicional presenta signos de degradación. Entre 1985 y 2022, se registró una pérdida del 11,2 % en la conectividad, junto con una degradación del 4,8 %, lo que implica una reducción significativa en la resiliencia y la capacidad adaptativa de los ecosistemas amazónicos. El análisis de la dinámica de la conectividad ecológica en la Panamazonía reveló que los Territorios Indígenas y las Áreas Naturales Protegidas han sido estrategias efectivas de conservación, con una pérdida de conectividad de solo 2,7 % y 3,5 %, respectivamente. Por lo tanto, pueden ser áreas claves para el manejo integrado del paisaje amazónico como núcleos para la preservación de conectividad ecológica a escala regional.

**Palabras clave:** Conectividad omnidireccional, modelamiento, multitemporalidad, teoría de circuitos



# **SIMPOSIO DE PERCEPCIÓN REMOTA Y SIG EN SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS COSTERO- MARINOS**

## Percepción remota y SIG en los manglares de Colombia: estado del arte y perspectivas

Juan F. Blanco-Libreros<sup>1</sup>, July A. Suárez Gómez<sup>2,3</sup>, Julio C. Herrera-Carmona<sup>4</sup>, Juan C. Mejía-Rentería<sup>5</sup>, Paulo J. Murillo-Sandoval<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Profesor Titular. Grupo de investigación Procesos ecosistémicos a la escala del paisaje- PEEP, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia

<sup>2</sup> Profesora Asistente, Grupo de Teledetección y manejo forestal, Departamento de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Colombia- Sede Medellín

<sup>3</sup> Estudiante de Doctorado en Ciencias del Mar, Instituto de Ciencias del mar, Universidad de Antioquia

<sup>4</sup> Profesor Asistente, Grupo de Investigación en Ciencias Oceanográficas, Departamento de Biología, Universidad del Valle

<sup>5</sup> Grupo de investigación Ecomanglares, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Departamento de Biología, Universidad del Valle

<sup>6</sup> Profesor Asistente, Departamento de Infraestructura y Geomática, Universidad del Tolima.

[\\*juan.blanco@udea.edu.co](mailto:*juan.blanco@udea.edu.co)

La percepción remota y la integración de sus productos en Sistemas de Información Geográfica (SIG) han sido áreas del desarrollo tecnológico ampliamente utilizadas para la cartografía y estudio científico de los manglares a nivel global durante más de 30 años. Con el fin de identificar las tendencias y vacíos en el uso de estas tecnologías para la investigación en Colombia, realizamos una revisión sistemática en inglés y en español utilizando las palabras “manglar”, “percepción remota” y “SIG” en “Web of Science” y “Google Académico” (1970-2025). Se elaboraron figuras y tablas para identificar patrones geográficos y temáticos, principales plataformas satelitales, geoprocesos, análisis aplicados y programas. Se identificaron áreas focales de estudio (Ciénaga Grande de Santa Marta, golfo de Urabá, bahía de Buenaventura y las ciénagas de Sucre, Bolívar y Atlántico) y estudios dispersos en el Pacífico y el Caribe. Las plataformas más utilizadas han sido las fotografías aéreas e imágenes Landsat, aunque existe un auge en el uso de productos Sentinel. Los sensores de radar han sido más utilizados en la costa Pacífica que en la Caribe. Existen varios estudios que emplean vehículos aéreos no tripulados tanto como fuente principal de información o como apoyo para la validación de campo. Los SIG comerciales han sido predominantes, pero el uso de software libre y de cómputo en la nube se ha popularizado desde 2015. Las coberturas regional y nacional presentan un déficit de información. Se propone aprovechar bases abiertas de datos espaciales, el cómputo en la nube como Google Earth Engine y software libre como QGis y R para avanzar rápidamente en la comprensión de la estructura y función de este ecosistema, identificar las amenazas, aportar a la gestión sostenible y orientar procesos de toma de decisiones y formulación de políticas públicas.

**Palabras clave:** Macroecología, Planeación Espacial Marina, Manejo Integrado de la Zona Costera



## Tendencias multitemporales en verdor y extensión de manglares del Caribe semiárido colombiano mediante índices espectrales (2017–2021)

Juan José Ruiz Roldán <sup>\*1</sup>, Juan Felipe Blanco <sup>2</sup> & Sara Raquel López <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Corporación Universitaria Remington

<sup>2</sup> Universidad de Antioquia - Grupo de Proceso ecosistémicos a Escala del Paisaje

[\\*juan.ruiz@uniremington.edu.co](mailto:*juan.ruiz@uniremington.edu.co)

El ordenamiento territorial de los manglares en Colombia, respaldado por la Resolución 1263 de 2018, exige una línea base técnica que permita la toma de decisiones fundamentadas. Por lo cual, se hace imprescindible definir una línea base sólida que oriente la toma de decisiones en los niveles local, regional y nacional. Esta línea base debe integrar tanto la cartografía oficial de escala nacional como información detallada generada a escalas locales, que capture con mayor precisión las condiciones específicas de estos ecosistemas. Sin embargo, la ubicación intermareal de estos ecosistemas y la variabilidad estacional de su verdor dificultan su monitoreo con sensores ópticos convencionales. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la extensión y condición ecológica de los manglares en el departamento de Sucre entre 2017 y 2021, mediante el uso combinado de los índices NDVI y MVI aplicados a imágenes Sentinel-2 procesadas en Google Earth Engine (GEE). Los resultados obtenidos en el departamento de Sucre, mediante el uso combinado de los índices NDVI y MVI, muestran que la cobertura total de manglar alcanzó 8924 ha, con una detectabilidad persistente del 40%. Se evidenció una mayor extensión durante las temporadas lluviosas (6651 Ha en promedio), en comparación con las más áridas (5759 Ha). Además, el análisis de tendencias del NDVI reveló un 4.2% del área con ganancia significativa de verdor, un 3.8% con pérdida, y un 92% sin cambio, destacando zonas en recuperación activa y otras bajo presión por expansión urbana y erosión costera. Las zonas con ganancia se asocian a procesos de restauración natural o institucional, mientras que las pérdidas reflejan impactos antrópicos como expansión urbana o erosión costera. Bajo esta luz el uso de índices como NDVI y MVI constituyen herramientas útiles, eficaces y costos eficientes para el monitoreo adaptativo de los manglares en áreas de alta variabilidad climática.

**Palabras clave:** Teledetección, Manglar, NDVI, MVI, gestión ambiental



## **Experiencias en análisis SIG integrado para la identificación de sitios prioritarios de restauración de manglar**

Santiago Millán Cortés<sup>\*1</sup>, Diana Romero Dachiardi, Camilo Montes-Chaura, Dayana Alvarado Sierra, María Camargo Vargas y Paula Cristina Sierra-Correa

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “INVEMAR”

[\\*santiago.millan@invemar.org.co](mailto:santiago.millan@invemar.org.co)

INVEMAR ha desarrollado estudios para priorizar áreas de restauración de manglares, abarcando escalas espaciales y temporales que van del ámbito nacional al local, desde fines del siglo XX hasta el presente, aplicando diversos enfoques metodológicos. Varios de estos trabajos se destacan por integrar productos de sensores remotos, análisis espaciales mediante SIG y metodologías multicriterio, lo que ha facilitado procesos de discusión participativa y la toma de decisiones concertadas con actores científicos, institucionales y comunitarios. Estas experiencias han dado lugar a la construcción de modelos y mapas que identifican zonas de manglar con diferentes niveles de prioridad para la restauración, incluyendo áreas actualmente degradadas con alto potencial de recuperación. Entre los estudios más relevantes y recientes se encuentran: i) el análisis desarrollado entre 2020 y 2022 en los manglares de la desembocadura del río Toribio, en el departamento del Magdalena, donde se priorizaron y monitorearon sitios de restauración a escala 1:1.000, generando información precisa incluso a nivel de árboles individuales; ii) el análisis desarrollado en 2022, a escala 1:2.000, en Bahía Hondita, en el departamento de La Guajira, donde se implementó un enfoque metodológico que facilitó la comprensión y participación de la comunidad indígena Wayuu. En 2023, a nivel nacional, se priorizaron 62.501 ha en la categoría “muy alta” para acciones de restauración de manglar. Esta aproximación se realizó a escala 1:25.000 para el Caribe y el Pacífico continental, y a escala 1:2.500 para San Andrés, Providencia y Santa Catalina; se usaron más de 50 indicadores ponderados, integrando información biofísica y socioambiental de fuentes primarias (sensores remotos) y secundarias. Estas herramientas técnicas son de uso público, tienen un alto potencial de replicabilidad metodológica y apoyan la toma de decisiones para una mayor efectividad en las actividades de restauración, contribuyendo al desarrollo de manglares más saludables y resilientes frente al cambio climático.

**Palabras clave:** Análisis espacial multicriterio, priorización participativa, manglares, restauración, Colombia



# Identificación de ecosistemas de manglar mediante la comparación de índices de vegetación específicos en San Andrés de Tumaco, Colombia.

Nelsy Estela Jacome-Torres<sup>\*1</sup>, Mauricio Alejandro Perea-Ardila<sup>2</sup>, Miguel Ángel Quimbayo-Cardona<sup>3</sup> & Milena Andrea Segura-Madrigal<sup>4</sup>

1 Programa de Ingeniería Forestal, Facultad de Ingeniería Forestal, Grupo de Investigación en Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales (GIBDET), Grupo de Investigación Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales (PROECUT) Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia. nejacomet@ut.edu.co

2 Programa de Posgrado en Geografía, Universidad Federal de Ceará. Fortaleza, Brasil.

3 Departamento de ciencias Forestales, Facultad de Ingeniería Forestal, Grupo de Investigación en Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales (GIBDET), Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

4 Departamento de ciencias Forestales, Facultad de Ingeniería Forestal, Grupo de Investigación Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales (PROECUT), Facultad de Ingeniería Forestal, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

[\\*nejacomet@ut.edu.co](mailto:nejacomet@ut.edu.co)

Los manglares son ecosistemas de vital importancia global, brindando servicios ecosistémicos cruciales como la captura de carbono, se les concede un rol fundamental en la mitigación del cambio climático y de sustento de recursos a las comunidades costeras que dependen de ellos. El monitoreo de su extensión y estado de salud se ha optimizado mediante el uso de imágenes satelitales y el cálculo de índices de vegetación específicos para manglares (IVe). Sin embargo, la efectividad de estos índices, mayormente desarrollados en Asia, no está validada para ecosistemas de manglares neotropicales como los del Pacífico colombiano y por ende requieren una mayor investigación. El objetivo de este estudio fue identificar y evaluar la eficacia de siete IVe para delimitar los manglares en Tumaco, Colombia. Se utilizaron los índices NDMI, MDI1, MDI2, CMRI, MI, MVI (desarrollados en Asia) y MMRI (de Brasil), aplicados sobre un mosaico de imágenes Sentinel-2 del año 2020, procesado en Google Earth Engine. El cálculo y la determinación de umbrales se realizaron apoyados de QGIS y la precisión de cada índice se evaluó mediante una matriz de confusión, comparando los resultados con dos capas de referencia de cobertura de manglar. Los resultados revelaron que el Mangrove Index (MI) fue el más preciso para la identificación de manglares en Tumaco, logrando una delimitación con un 12% de subestimación respecto a la extensión oficial reportada. El análisis de los IVe demostró que, si bien existen varios IVe desarrollados para la identificación de estos ecosistemas, su efectividad varía significativamente dependiendo de las condiciones ambientales locales de cada zona. La mejor elección depende del objetivo específico de cada investigación. Existe la necesidad de continuar desarrollando y evaluando nuevos IVe que consideren las características únicas de los manglares, como su estructura, distribución espacial, dinámica y diversidad.

**Palabras clave:** Geotecnologías, imágenes satelitales, Sentinel 2



# Aplicación del concepto de biocomplejidad a los manglares de Colombia

Juan Felipe Blanco-Libreros <sup>\*1</sup> & July Andrea Suárez Gómez <sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Profesor Titular. Universidad de Antioquia, Instituto de Biología. Grupo de investigación Procesos ecosistémicos a la escala del paisaje- PEEP.

<sup>2</sup> Profesora Asistente. Universidad Nacional de Colombia- Sede Medellín- Facultad de Ciencias Agrarias- Departamento de Ciencias Forestales- Grupo de Teledetección y manejo forestal.

<sup>3</sup> Estudiante de Doctorado en Ciencias del Mar, Instituto de Ciencias del mar, Universidad de Antioquia.

\* [juan.blanco@udea.edu.co](mailto:juan.blanco@udea.edu.co)

“Biocomplejidad” fue un concepto interdisciplinario destacado en ecología a principios de la década de los 2000s, impulsado por un programa de financiación de la Fundación Nacional para las Ciencias de Estados Unidos. Este propone que los ecosistemas son complejos estructural y funcionalmente en cada escala espacial anidada dentro de él y dentro de las cuales se anida. Esta complejidad incluye tres elementos principales: 1) propiedades emergentes, 2), interacciones entre las partes, y 3) estabilidad y resiliencia. Sin embargo, solo un proyecto se ejecutó aplicado a manglares, el cual derivó en el artículo de síntesis de Feller *et al.* 2010 (Annual Review of Marine Science; >570 citaciones hasta 2025, Google Académico). Se considera que éste es un marco teórico apropiado para abordar la complejidad de los manglares y otros ecosistemas costero-marinos de Colombia y avanzar rápidamente en la comprensión integral y gestión de estos en un escenario de incremento de la amenaza por sequía. Se realizó una revisión sistemática en inglés utilizando las palabras “mangrove”, “biocomplexity” y “ecohydrology” en “Web of Science” y “Scopus” desde 1900 hasta marzo 2025. Con base en los resultados se elaboraron figuras y tablas de síntesis utilizando varios criterios para identificar patrones geográficos y temáticos. Se encontraron 1154 documentos relacionados con “biocomplejidad”, pero solo 37 al combinar los tres términos (AND). Se evidenció mayor asociación histórica entre “manglar” y “ecohidrología” que con “biocomplejidad”. Para generar una mayor comprensión se realizó una línea de tiempo. A manera de ejemplo, se aplicó el concepto de jerarquía espacial, como elemento de “biocomplejidad”, para demostrar su utilidad en los manglares del Caribe colombiano: distribuidos en dos provincias biogeográficas, varias ecorregiones, climas, litologías y usos/coberturas de la tierra, y disímiles contextos socio-económicos y de gobernanza. Este marco resulta útil para su zonificación ecológica y gestión integral de los manglares frente al calentamiento global que afecta las relaciones ecosistema-agua dulce.

**Palabras clave:** Macroecología, Biogeografía, Zonificación de Manglares, región Caribe



# Fotogrametría para el análisis de la biocomplejidad en relictos de humedales costeros del Caribe colombiano

July Andrea Suárez Gómez \*<sup>1,2</sup> & Juan Felipe Blanco-Libreros <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Profesora Asistente. Universidad Nacional de Colombia- Sede Medellín- Facultad de Ciencias Agrarias- Departamento de Ciencias Forestales- Grupo de Teledetección y manejo forestal

<sup>2</sup> Estudiante de Doctorado en Ciencias del Mar, Instituto de Ciencias del mar, Universidad de Antioquia

<sup>3</sup> Profesor Titular. Universidad de Antioquia, Instituto de Biología. Grupo de investigación Procesos ecosistémicos a la escala del paisaje- PEEP

[\\*jasuarezgom@unal.edu.co](mailto:*jasuarezgom@unal.edu.co)

*Pterocarpus officinalis* es una especie fundadora de los humedales costeros conocidos como corchales, valiosos por regular procesos ecosistémicos como el balance hídrico, la estabilización del suelo y la provisión de hábitat. En Colombia, estos bosques son naturalmente pequeños y dispersos —con excepción del Santuario de Flora y Fauna El Corchal “El Mono Hernández”—, pero representan alta biocomplejidad en estructura forestal, redes tróficas y ciclos biogeoquímicos. En el municipio de Turbo (Antioquia), identificamos un relicito no cartografiado de aproximadamente 3 ha, en restauración pasiva y rodeado por una matriz agrícola de plátano y banano. Mediante fotogrametría aérea y terrestre se caracterizó su estructura forestal durante una salida de cinco días. A partir de ortofotos de alta resolución, modelos digitales de superficie y reconstrucción tridimensional terrestre, se evidenciaron heterogeneidades en textura, color y altura del dosel, sugiriendo patrones de distribución de especies y diversidad estructural. Se aplicaron índices espectrales de homogeneidad, contraste y disimilitud como indicadores de complejidad del dosel revelando su biocomplejidad estructural, composicional y funcional. Se identificaron cerca de diez especies en el dosel y sotobosque, con dominancia de *P. officinalis* (hasta 21m de altura del dosel), coexistiendo con *Tabebuia rosea*, *Rhizophora mangle*, *Montrichardia arborescens*, *Achrostichum aureum*, entre otros. Estas herramientas, complementadas con sensores remotos, han potenciado el trabajo de campo y los métodos forestales tradicionales, facilitando la detección y monitoreo de relictos pequeños pero ecológicamente significativos en paisajes fragmentados. Nuestros hallazgos destacan el potencial de los drones como herramientas costo-efectivas para la evaluación ecológica, el monitoreo de especies clave y el soporte a estrategias de conservación local. En escenarios de cambio climático y transformación del uso del suelo, estos relictos ofrecen servicios ecosistémicos cruciales y actúan como refugios clave para la biodiversidad, requiriendo enfoques integrados que articulen tecnología, información científica y conocimiento ecológico local.

**Palabras clave:** corchal, UAV, drones, conservación, caribe colombiano



## Aportes Y Avances De Invemar En El Mapeo De Arrecifes De Coral Y Pastos Marinos En Colombia

Santiago Millán Cortés<sup>\*1</sup>, Camilo Montes-Chaura, Jhoony Garcés Ortega & Paula Cristina Sierra-Correa

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "INVEMAR"

[\\*santiago.millan@invemar.org.co](mailto:santiago.millan@invemar.org.co)

Desde hace tres décadas, el INVEMAR ha liderado la cartografía de los arrecifes de coral y los pastos marinos en Colombia. Este rol se consolidó a mediados de los años noventa con la publicación del primer atlas de áreas coralinas de Colombia. En sus primeras etapas, el mapeo se apoyó en el conocimiento de científicos marinos, observaciones geo-posicionadas y la interpretación visual de imágenes satelitales y aéreas. Estos insumos fueron fundamentales para establecer las primeras delimitaciones y constituyen una base clave para el conocimiento de estos ecosistemas y el desarrollo de los mapas actuales. Durante la última década, INVEMAR ha logrado avances significativos con la actualización de más del 50 % de las áreas de arrecifes de coral y más del 75 % de los pastos marinos del País. El uso de nuevas tecnologías de percepción remota ha permitido mejorar la precisión en la representación de estos ecosistemas. La disponibilidad de imágenes satelitales con mayor resolución espacial, espectral y temporal, accesibles desde plataformas en la nube, ha facilitado el uso de datos recientes y el desarrollo de análisis complejos. Estos avances también se reflejan en el trabajo de campo, con una recolección más eficiente de información geo-posicionada, que ha permitido identificar patrones de distribución espacial, mejorar el entrenamiento de algoritmos y desarrollar modelos predictivos basados en SIG, incluyendo inferencias sobre incertidumbre cartográfica. Otras herramientas aplicadas incluyen drones en áreas específicas, ROVs en fondos mesofóticos y sistemas multihaz para generar datos batimétricos y de retrodispersión acústica, útiles para conocer la rugosidad y tipo de sustrato del fondo marino. A pesar de estos logros, aún existen zonas sin información o con datos desactualizados. Por ello, es fundamental seguir incorporando tecnologías emergentes que permitan generar mapas cada vez más precisos y confiables, y avanzar hacia una representación completa de estos ecosistemas en el país.

**Palabras clave:** Percepción remota, SIG, cartografía submarina, arrecifes de coral, pastos marinos, Colombia



# Producción Primaria Neta en Áreas Marinas Protegidas oceánicas del Pacífico de Colombia

Julio César Herrera Carmona<sup>1</sup> & Alan Giraldo López<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en Ciencias Oceanográficas, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

[\\*julio.cesar.herrera@correounalvalle.edu.co](mailto:julio.cesar.herrera@correounalvalle.edu.co)

En el océano, los organismos que contienen clorofila convierten, mediante el proceso de fotosíntesis, la energía de la luz solar y el dióxido de carbono en material orgánico. Parte de ese carbono se destina al mantenimiento celular, mientras que el resto constituye la Producción Primaria Neta (PPN). La principal fuente de incertidumbre en las evaluaciones de PPN es la escasez de mediciones directas en campo. Por lo tanto, dadas las ventajas que ofrecen los sensores remotos, al proporcionar una amplia cobertura espacial y temporal, se analizó la PPN de las Áreas Marinas Protegidas (AMP) oceánicas del Pacífico de Colombia utilizando cuatro modelos disponibles de tres sensores remotos, y se comparó con la PPN de todo el Pacífico de Colombia. Se emplearon los modelos VGMP estándar, VGPM Eppley, CbPM, y CAFÉ, de los sensores MODIS, SeaWiFS y VIIRS. Los datos utilizados fueron mensuales, con un rango temporal entre 1998-2024, y una resolución espacial de 1 km. El AMP Yuruparí Malpelo presentó los mayores valores de PPN ( $P50=650.66$ ;  $P75-25=115.13$ ), mientras que Colinas y Lomas de la Cuenca del Pacífico Norte registró los menores ( $P50=577.43$ ;  $P75-25=133.79$ ). El SFF Malpelo mostró valores intermedios ( $P50=615.07$ ;  $P75-25=119.42$ ). Todas las AMP evaluadas, así como el Pacífico de Colombia, fueron significativamente diferentes entre sí ( $H=1198.76$ ;  $p < 0.01$ ). En general, la zona costera presentó una mayor PPN en comparación con la zona oceánica. Los valores más altos de PPN en el Pacífico colombiano y las AMP se observaron entre marzo y abril, cuando el chorro de vientos del jet de Panamá se ha intensificado. Además de la variabilidad estacional, se identificó una marcada variabilidad interanual y una tendencia lineal decreciente en la PPN, siendo más pronunciada en Yuruparí-Malpelo (33,2 % de reducción en 30 años). Las AMP, al igual que el Pacífico de Colombia, están fijando importantes cantidades de carbono, lo que contribuye a mitigar el cambio climático.

**Palabras clave:** carbono, mitigación, clorofila-a, sensores remotos, clima



## Conectividad ecológica tierra-mar en paisajes fragmentados de La Guajira: el papel de estrategias privadas de conservación

Manuela Avendaño Cañas\*<sup>1</sup> & July Andrea Suárez Gómez\*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ingeniera forestal. Universidad Nacional de Colombia- Sede Medellín. Integrante Semillero de Análisis Geoespacial y Medio Ambiente- SAGEMA

<sup>2</sup> Profesora Asistente. Universidad Nacional de Colombia- Sede Medellín- Facultad de Ciencias Agrarias- Departamento de Ciencias Forestales- Grupo de Teledetección y manejo forestal. Líder de SAGEMA.

\*[mavendanoc@unal.edu.co](mailto:mavendanoc@unal.edu.co), [jasuarezgom@unal.edu.co](mailto:jasuarezgom@unal.edu.co)

La pérdida y degradación de ecosistemas naturales es una preocupación global, especialmente en el trópico, donde los bosques desempeñan un papel crucial en el sostenimiento de la biodiversidad. Aunque las áreas protegidas son una estrategia clave, su efectividad suele verse limitada por baja gobernabilidad y alta presión por extracción de recursos. Este estudio analizó el papel de tres estrategias de conservación privadas —RNSC Miramar (M), RNSC Vista Hermosa (VH), ambas declaradas en 2020, y el predio Ceiba Bruja (CB)— en una región fragmentada entre el PNN Sierra Nevada de Santa Marta, el río Mingueo, el río Ancho y la franja marítima, en La Guajira. Se utilizó clasificación supervisada de imágenes Sentinel-2 (2018-2021) para generar capas bosque/no bosque, evaluando pérdida de cobertura y métricas de conectividad mediante *Patch Analyst* y el paquete *Lconnect* en R. Asimismo, se construyeron redes de conectividad específicas para dos especies con altos requerimientos: el Paujil de pico azul (*Crax alberti*), en peligro crítico, y el jaguar (*Panthera onca*), casi amenazado, además de una genérica, usando *Linkage Mapper* en ArcGIS. Entre 2018 y 2021 se evidenció una pérdida de aproximadamente 344 ha de bosque, una reducción en la media del tamaño de los parches (de 18,76 ha a 15,90 ha) y un aumento en su número (de 220 a 338), indicando mayor fragmentación y menor conectividad. Usando Google Earth Engine con imágenes Sentinel-2 (2020-2025), se analizó la tendencia del NDVI (vigor y biomasa) en la cobertura boscosa de 2021 mediante la Sen's Slope Fuera de áreas protegidas, un 6,15% presentó valores < -0,1. En contraste, dentro de las zonas protegidas, los porcentajes fueron de 0,17% (M), 0,19% (CB) y 4,72% (VH). Se concluye que estas estrategias privadas funcionan como nodos y corredores clave, y mantienen mejor la salud de los bosques en paisajes fragmentados.

**Palabras clave:** NDVI, Sensores Remotos, Áreas Protegidas



# **ECOLOGÍA COMPUTACIONAL APLICADA Y/O MODELACIÓN**

## Sesgos en los registros biológicos de Colombia: Análisis comparativo entre colecciones y ciencia ciudadana

Sebastian Serna-Muñoz <sup>\*1,2</sup>, Julián David Alzate-Cano <sup>2</sup> & Samuel Novais <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Red de Interacciones Multitróficas, Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Veracruz, México

<sup>2</sup> Grupo de Entomología Universidad de Antioquia (GEUA), Medellín, Antioquia, Colombia

\* [sebastian.serna@posgrado.ecologia.edu.mx](mailto:sebastian.serna@posgrado.ecologia.edu.mx)

Los datos que se conservan en las colecciones biológicas son de gran importancia; sin embargo, no están exentos de sesgos que pueden moldear el conocimiento biológico en diversos aspectos, desde la taxonomía hasta la conservación. Enfoques alternativos, como la ciencia ciudadana, podrían contribuir a remediar algunas de estas falencias, aunque para su implementación es necesario conocer sus propias tendencias y cómo se diferencian de las presentes en los datos de colecciones. En este trabajo comparamos para Colombia los datos disponibles de colecciones biológicas (>980 mil especímenes preservados) con los de las plataformas de ciencia ciudadana más usadas: iNaturalist y eBird (>9 millones de registros). Para ambas fuentes analizamos su sesgo taxonómico a nivel de clase; espacial, mediante un modelo autorregresivo condicional (CAR; solo para la porción continental); y temporal (siglos XIX-XXI). Encontramos ambos conjuntos de datos sesgados hacia las áreas más densamente pobladas y reservas de la sociedad civil, mientras que los registros de colecciones también lo estuvieron hacia el interior de Parques Nacionales Naturales y zonas con elevación heterogénea. Taxonómicamente, son contrastantes, con la mayoría de los registros de ciencia ciudadana correspondiendo a aves, con lo que el resto de los grupos presenta déficit relativo a su riqueza de especies; en cambio, en colecciones, los insectos son el grupo mejor representado. Históricamente, las colectas están marcadas por dos períodos álgidos: entre la segunda mitad del siglo XIX y los primeros decenios del XX, por la recolección para casas comerciales o museos europeos/norteamericanos; y la segunda mitad de los años 40, cuando se reavivan con el establecimiento de instituciones públicas dedicadas al estudio de la biodiversidad colombiana. Nuestros resultados evidencian diferencias en los sesgos presentes en registros de ambos orígenes, que deben considerarse al realizar análisis que usen esta información, pudiendo combinar ambos para compensar sus carencias individuales.

**Palabras clave:** Biodiversidad, ciencia participativa, vacíos de información, GBIF, iNaturalist



## Efecto potencial de la pesca ilegal sobre el tiburón martillo (*Sphyrna lewini*) en Malpelo: una perspectiva desde el Análisis de Viabilidad Poblacional

Isabella Llanos-Acosta <sup>\*1</sup>, Daniel Osorio-Domínguez<sup>1</sup> & Igor F. Valencia <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería y Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana Cali, Colombia.

<sup>2</sup> Universidad del Valle, Cali, Colombia.

[\\*isabellallanos.29@javerianacali.edu.co](mailto:isabellallanos.29@javerianacali.edu.co)

La sobre pesca representa una de las principales amenazas para las poblaciones de elasmobranquios a nivel global, con estimaciones que indican que hasta dos tercios de las especies de tiburones enfrentan un riesgo de extinción debido a esta perturbación. Las Áreas Marinas Protegidas (AMP's) no están exentas de este problema, ya que la pesca ilegal está presente dentro de sus límites. En el Santuario de Flora y Fauna -SFF Malpelo, la pesca ilegal ha tenido un impacto documentado sobre poblaciones del tiburón martillo (*Sphyrna S. lewini*), una especie en peligro crítico. En este estudio se implementó un Análisis de Viabilidad Poblacional (AVP) utilizando el software Vortex bajo el modelo estadístico de Monte Carlo, con el objetivo de evaluar el efecto potencial de la pesca ilegal sobre esta especie dentro del la AMP. Se emplearon datos de historia de vida obtenidos de la literatura científica y registros de tiburones liberados de redes ilegales en Malpelo proporcionados por la Fundación Biodiversity Conservation Colombia. Los resultados evidencian una alta vulnerabilidad de *S. lewini* incluso ante niveles bajos de captura, y destacan la importancia crítica de proteger a las hembras y sus zonas de crianza. Se concluye que es imprescindible fortalecer los programas de control y vigilancia en la zona, así como mejorar la disponibilidad de datos sobre parámetros de pesca, crecimiento y desarrollo de la especie para ajustar los modelos y estrategias de conservación.

**Palabras clave:** Análisis de viabilidad poblacional, control y vigilancia, Áreas Marinas Protegidas, VORTEX., tiburón martillo



## Estado de conocimiento de la familia Mustelidae (Mammalia: Carnivora) en Colombia

Natali Díaz-Moreno<sup>\*1</sup>, Sara Agudelo-Rincón<sup>1</sup>, Sofia Di Pietro-Castelblanco<sup>1</sup>, Lorena Medina-Orrego<sup>1</sup> & Juliana Vargas-Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas

[\\*natalidiaz2809@gmail.com](mailto:natalidiaz2809@gmail.com)

La familia Mustelidae habita en Colombia, incluyendo hábitats acuáticos como: ríos, lagos, humedales y terrestres como: selvas y bosques. Los mustélidos, cumplen un papel fundamental como controladores de poblaciones de fauna que hacen parte de su dieta, a pesar de ello, no se tiene claridad de la información disponible respecto a su ecología, comportamiento y conservación. Con el fin de determinar vacíos de información, sesgos y avances que existen para la familia Mustelidae en Colombia, se evaluó el estado de conocimiento sobre las seis especies registradas para el país: *Eira barbara*, *Galictis vittata*, *Lontra longicaudis*, *Neogale frenata*, *Neogale felipei* y *Pteronura brasiliensis*. Para lo cual, se consideró el número de publicaciones donde el tema central de investigación estuviera enfocado en alguna de las especies de la familia. La búsqueda se llevó a cabo en diversas bases de datos y motores de búsqueda como Web of Science, Scopus, Biodiversity Heritage Library (BHL), repositorios universitarios, entre otros. Se utilizó como término de búsqueda: “nombre científico de cada especie AND Colombia” y no se discriminó por año de publicación con el propósito de recopilar toda la información disponible. Se encontraron 79 investigaciones referentes a la familia y fueron clasificadas en 7 categorías: amenazas/relación con el ser humano, anatomía/morfología, distribución/registros, ecología, recurso molecular, conservación y taxonomía/sistemática. Las especies con mayor y menor cantidad de información fueron: *L.longicaudis* con un 44,93% y *N.frenata* con un 1,45%. La categoría con más estudios fue ecología con un 40,6% y las que presentaron vacíos de información más críticos taxonomía/sistemática y anatomía/morfología con un 2,9%. Esta revisión permite establecer un marco de referencia para las especies de la familia Mustelidae a nivel nacional y conocer las oportunidades de investigación para ampliar el conocimiento.

**Palabras clave:** Ecología, biodiversidad, vacíos de información, comadrejas



# Modelamiento de la distribución potencial actual y futura de *Eira barbara* en Colombia bajo escenarios de cambio climático

Andres Felipe Ojeda Trochez <sup>1\*</sup>, Alejandra Bonilla Sánchez <sup>2,3</sup> & Lorena Alvear Narváez <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Estudiante Universidad del Cauca, Popayán Colombia

<sup>2</sup> Corporación Mamíferos de Alta Montaña, Medellín, Antioquia, Colombia

<sup>3</sup> Grupo Mastozoología Universidad de Antioquia y Colección Teriológica (CTUA), Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

<sup>4</sup> Docente Universidad del Cauca, Popayán Colombia

[\\*aojeda@unicauca.edu.co](mailto:aojeda@unicauca.edu.co)

El cambio climático representa una amenaza para la conservación de la biodiversidad al afectar los ecosistemas y sus dinámicas, debido a las alteraciones en la temperatura y precipitación, que inciden en los patrones de actividad y comportamiento de las especies. Sin embargo, la falta de evaluaciones para muchas especies limita la información disponible sobre su vulnerabilidad frente al cambio climático. Una de estas especies es *Eira barbara*, que con hábitos escansoriales y considerada generalista en términos de preferencias de hábitat y alimentación, cumple un rol ecológico importante al ser omnívora. Sin embargo, cuenta con poca información sobre su sensibilidad frente a alteraciones ambientales y climáticas a escala local y regional. El objetivo principal de este trabajo fue determinar el impacto del cambio climático en la distribución potencial de *E. barbara* dentro de Colombia, considerando un escenario socioeconómico optimista y uno pesimista en el periodo 2081 – 2100, seleccionado por ser el plazo más distante disponible en las proyecciones climáticas. Para esto se construyeron modelos de distribución potencial, utilizando el algoritmo de Máxima Entropía (MaxEnt), variables climáticas de Wordclim, predicciones del Modelo de Circulación Global MIROC6 y los escenarios SSP126 y SSP585. El modelo actual sugiere una mayor idoneidad de hábitat en regiones como Caribe, Andes y Orinoquía, mientras que las proyecciones futuras para ambos escenarios proponen la reducción en áreas actualmente favorables y la expansión en la distribución potencial de la especie en la región amazónica; donde factores como la alta biodiversidad y una menor presión antrópica podrían inferir en la dicha estimación. Este trabajo presenta la primera evaluación del impacto del cambio climático para *E. barbara* en Colombia, y resalta la necesidad de fortalecer estudios y monitoreos en algunas regiones del país.

**Palabras clave:** Amazonas, MaxEnt, Idoneidad de hábitat, Sensibilidad climática, Tayra



## Identificación de áreas prioritarias para la conservación de armadillos en los Llanos Orientales de Colombia

Juan David Palencia Rivera, Brayan Alberto Molina-Vargas<sup>\*1</sup>, María José Andrade-Erazo, María Victoria Rodríguez, Carlos Andrés Aya-Cuero, Dalila Caicedo, Fernando Trujillo-González, Mariella Superina

[\\*brayanbio119@gmail.com](mailto:*brayanbio119@gmail.com)

Pese a su importancia biológica y cultural, los armadillos son mamíferos poco estudiados y amenazados. La Orinoquia es considerada la región más importante para su conservación a nivel nacional debido a que allí se distribuyen cinco de las siete especies presentes en Colombia. No obstante, esta región experimenta transformaciones aceleradas derivadas del cambio en el uso del suelo y la expansión de la frontera agrícola que reducen la cantidad y calidad de hábitat. Por estas razones, resulta crucial identificar áreas estratégicas para su conservación a nivel local. El objetivo de este estudio fue determinar áreas prioritarias para la conservación de armadillos en la Orinoquia. Para ello, se realizó un análisis espacial multivariado con información cartográfica a escala 1:125.000, considerando variables como ecosistemas, integridad Ecosistémica, Índice de Huella Humana, el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) y la Distribución de las especies en la región, según la IUCN. Este enfoque permitió identificar zonas que, por su elevado grado de integridad y bajo grado de intervención fueron categorizadas como prioritarias para la conservación. Este análisis reveló que aproximadamente 7.944.871 ha (31.4% de la Orinoquia), constituyen áreas de gran importancia para la conservación de estas especies y 5.792.589 (22.9%) se caracterizan como áreas antropizadas de manejo especial, en donde se deben realizar acciones que prioricen las estrategias de conservación de una forma mancomunada entre sector privado - público. Asimismo, se identificó que las sabanas naturales y los bosques son los ecosistemas de mayor prioridad para la conservación de estos mamíferos. En conclusión, este estudio permitió delimitar preliminarmente, con un mayor nivel de detalle, las áreas prioritarias para la conservación de los armadillos en la Orinoquia, proporcionando un insumo valioso para la planificación territorial y el diseño de estrategias que contribuyan a garantizar la supervivencia de estas cinco especies en la región.

**Palabras clave:** Dasypodidae, Cingulata, Chlamyphoridae, Orinoquia, áreas prioritarias



## Distribución potencial de tres especies de *Didelphis* (Didelphimorphia) en Sudamérica bajo tres escenarios futuros de cambio climático

María Paula Santamaría Talero<sup>\*1</sup>, Karen Adamary Parrado Vargas<sup>1\*</sup> & Héctor Emilio Ramírez-Chaves<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Semillero de Investigación en Ecología; Programa de Biología; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; Universidad de Caldas.

<sup>2</sup> Departamento de Ciencias Biológicas y Centro de Museos, Museo de Historia Natural, Universidad de Caldas.

[\\*maria.1711920385@ucaldas.edu.co](mailto:*maria.1711920385@ucaldas.edu.co), [karen.1711825889@ucaldas.edu.co](mailto:karen.1711825889@ucaldas.edu.co)

El género *Didelphis* está ampliamente distribuido en Sudamérica, donde algunas de sus especies habitan ecosistemas sensibles al cambio climático, como regiones tropicales y andinas. Estos ambientes se ven directamente afectados por alteraciones en temperatura y precipitación, lo que puede comprometer la persistencia de especies con requerimientos ecológicos específicos. Este estudio tiene como objetivo evaluar la distribución potencial de *D.marsupialis*, *D.pernigra* y *D.imperfecta* en Sudamérica, bajo los mismos tres escenarios de cambio climático (SSP1-2.6, SSP2-4.5 y SSP5-8.5) para los períodos 2041-2060 y 2061-2080. Para ello, se empleó el algoritmo MaxEnt junto con las 19 variables bioclimáticas que se encuentran en WordClim, que brindan una representación amplia y detallada de las condiciones climáticas. Se optó por emplear todas las variables disponibles para evitar sesgos derivados de una selección previa y permitir que el modelo identifique cuáles factores resultan más relevantes para cada especie. Los registros de presencia fueron obtenidos de GBIF y posteriormente depurados en Wallace, resultando en 5729 ocurrencias para *D. marsupialis*, 691 para *D.pernigra* y 42 para *D.imperfecta*. Los modelos se procesaron y visualizaron en R y QGIS. Los resultados muestran una respuesta diferencial entre las especies. *D. marsupialis* proyecta una expansión de su área en todos los escenarios, relacionada con su afinidad por ambientes cálidos y húmedos. Por el contrario, *D.pernigra* y *D.imperfecta* mantienen una distribución más estable, aunque con señales de fragmentación en escenarios más extremos, particularmente en zonas altoandinas y del sur amazónico. Estos patrones reflejan diferencias en la tolerancia ecológica y requerimientos ambientales de las especies. Mientras *D.marsupialis*, con hábitos más generalistas, podría adaptarse favorablemente a condiciones futuras, *D.pernigra* y *D.imperfecta* con requerimientos más específicos, muestran reducción de hábitats.

**Palabras clave:** Modelamiento, variables ambientales, ecología



## Análisis comparativo de la ecología trófica del género *Lycalopex*: patrones y estado del conocimiento

Valentina Padilla-Álvarez<sup>\*1</sup>, Fernando Vargas-Salinas<sup>1</sup> & Diana L. Buitrago-Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Del Quindío

\* [valentina.padillaa@uqvirtual.edu.co](mailto:valentina.padillaa@uqvirtual.edu.co)

*Lycalopex* es un género de cánidos nativos de América del Sur que comprende seis especies distribuidas desde el sur de Colombia hasta el sur de Chile y Argentina. Aunque la morfología de *Lycalopex* es similar, sus hábitats y dietas varían entre especies. Las dietas se han estudiado a nivel local, pero no existe una síntesis general del grupo. Por ello, realizamos una revisión sistemática de la dieta del género. En las bases de datos Web of Science, Scopus y, como herramienta adicional Google Scholar, utilizamos palabras claves asociadas al grupo y la ecología alimenticia. Posteriormente, tras una selección por título, resumen y contenido entero, recopilamos 83 publicaciones. La especie más estudiada fue *Lycalopex culpaeus*, y el país con mayor número de estudios Chile; sin embargo, esta distribución está influenciada por diferencias en el esfuerzo de muestreo entre países y especies. Para corregir esto, aplicamos métodos de rarefacción para ajustar estas diferencias y obtener comparaciones más robustas. En los estudios, los métodos más comunes fueron el análisis de heces y el registro de huellas, los tópicos fueron dieta y nicho/redes tróficas. Los mamíferos, particularmente los roedores fueron las presas predominantes. *L.culpaeus* y *L.gymnocercus* mostraron la mayor amplitud trófica, mientras que *L.griseus* se perfiló como especialista. También, mayor tendencia a la carnivoría en *L.fulvipes* y a la herbivoría en *L.sechurae*. *L.fulvipes* y *L.sechurae* tiene los tamaños de muestra más pequeños, con tan sólo dos sitios de muestreo y menos de 600 horas de esfuerzo, por lo que las interpretaciones sobre la composición de su dieta podrían estar sesgadas. Sin embargo, este análisis puede servir para definir en qué especies y áreas se deben destinar los futuros esfuerzos de investigación y mejorar nuestra comprensión sobre la ecología alimenticia de estas especies.

**Palabras clave:** Cánidos sudamericanos, dieta, interacciones, presas, red trófica



# Explorar el nexo entre crímenes ambientales y deforestación en América Latina (2009-2019)

Nicola Clerici <sup>\*1</sup>, Christina Staudhammer<sup>2</sup> & Francisco J. Escobedo <sup>3</sup>

<sup>1</sup> School of Sciences and Engineering, Universidad del Rosario, Kr 26 #63B 48 Bogotá, Colombia

<sup>2</sup> Department of Biological Sciences, University of Alabama, Tuscaloosa, AL 35487, USA

<sup>3</sup> USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Riverside, CA 92507, USA

[\\*nicola.clerici@urosario.edu.co](mailto:nicola.clerici@urosario.edu.co)

La deforestación y la extracción de recursos son amenazas clave para la conservación de la biodiversidad, la justicia medioambiental y los servicios ecosistémicos, y pueden a menudo generar delitos y acosos contra los defensores del medio ambiente. Estas acciones punitivas contra estos actores pueden influir tanto en el desarrollo económico como en los esfuerzos de conservación de los bosques. Sin embargo, poco se sabe sobre este nexo y las complejas relaciones entre los impactos ambientales, como la deforestación y los delitos ambientales a través del espacio y el tiempo en América Latina. Se exploraron estas complejas relaciones utilizando un *database* de delitos, amenazas y acoso ambientales (ECTH) que afectan a defensores del ambiente, así como datos sobre pérdida de bosques e indicadores socioeconómicos a nivel municipal para nueve países latinoamericanos durante once años (2009-2019). Se encontró que, a medida que aumentaba la deforestación, se producía un fuerte incremento de ECTH relacionados con actividad agrícola, mientras que en los municipios con más alta densidad poblacional (primer cuartil) había más episodios de ECTH relacionados con producción de energía, transporte y actividades de urbanización. En general, el porcentaje de deforestación anual tuvo una fuerte influencia, que varió en función de la riqueza municipal, la densidad de población (PD) y el contexto geográfico. Se desarrolló un modelo de ecuaciones estructurales, en el que la deforestación estaba impulsada por el número de ECTH, así como por el porcentaje de superficie forestal, PD, la latitud y el país, mostró que el número de ECTH y el país eran impulsores significativos de la deforestación. La comprensión de estas complejas dinámicas socio-ecológicas muestra los profundos efectos que los impactos de la deforestación y conflictos medioambientales pueden tener en los bosques del Sur Global en términos de justicia social y conservación, por lo que merece una mayor protección de los defensores del medio ambiente en América Latina.

**Palabras clave:** bosques, paz, defensores medioambientales, delitos



## Proyección de la expansión potencial de la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en Colombia frente a escenarios de cambio climático

Duran Ascanio, A. L., Diana Lorena Fonseca Sáenz\*<sup>1</sup> & Largo Latorre, L. S.

<sup>1</sup> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

\*[diana.fonseca05@uptc.edu.co](mailto:diana.fonseca05@uptc.edu.co)

La trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) es una especie exótica invasora introducida en Colombia en 1939, con alta capacidad de dispersión y valor económico. Dado que el cambio climático puede alterar su distribución, se planteó la hipótesis de que este fenómeno favorecería su expansión potencial al generar nuevas áreas con condiciones climáticas adecuadas. Este estudio evaluó su expansión potencial en Colombia bajo escenarios climáticos futuros, identificando riesgos ecológicos y zonas vulnerables. Se utilizaron registros de presencia obtenidos del *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), filtrados a 120 localidades, y seis variables bioclimáticas del conjunto WorldClim v2.1 (temperatura y precipitación). Con el algoritmo Maxent, se modeló la distribución potencial actual y futura de la especie para el periodo 2061–2080, empleando cuatro trayectorias socioeconómicas compartidas (SSP126, SSP245, SSP370 y SSP585), las cuales representan diferentes escenarios de desarrollo global y emisiones futuras definidos por el *Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático* (IPCC). Los modelos fueron procesados con la plataforma Wallace y visualizados en QGIS. El modelo óptimo mostró alta capacidad predictiva (AUC = 0.95) y reveló que la temperatura máxima del mes más cálido y la estacionalidad de la precipitación influyen significativamente en la idoneidad del hábitat. Contrario a la hipótesis inicial, los resultados indican una reducción progresiva del área adecuada para la especie en la mayoría de los escenarios, especialmente bajo condiciones extremas (SSP585), afectando zonas como la Cordillera Central y Oriental. Sin embargo, se identifican nuevas áreas potencialmente idóneas, como partes del Caribe colombiano. Se concluye que, aunque el cambio climático limitaría la expansión de *O. mykiss*, esta especie sigue representando una amenaza para la biodiversidad por su alta plasticidad ecológica. Se recomienda implementar planes de manejo integrales y participativos que armonicen la conservación de ecosistemas nativos con el uso sostenible del recurso, contribuyendo así a una adaptación frente al cambio climático.

**Palabras clave:** Trucha arcoíris, Cambio climático, modelación ecológica, distribución potencial



## Productividad primaria foliar de *Espeletia*: avances en modelación no destructiva con R para el monitoreo ecológico de especies del páramo

Jimmy Reyes<sup>\*1,2</sup>, Miguel Murcia<sup>2</sup>, Fermín Rada<sup>3,4</sup> & Patricia Ochoa<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Grupo de investigación GITSAI, Programa de Ingeniería Agroecológica, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Villavicencio, Colombia.

<sup>2</sup> Grupo de Investigación en Biología Vegetal (GIBV), Departamento de Biología, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia.

<sup>3</sup> Laboratorio de Ecología y Fisiología Vegetal (EcoFIV), Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

<sup>4</sup> Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE), Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

[\\*jimmy.reyes@unipamplona.edu.co](mailto:*jimmy.reyes@unipamplona.edu.co)

El retroceso de los glaciares y el desplazamiento de los páramos, impulsados por la actividad antrópica y el calentamiento global, impactan las poblaciones de *Espeletia* en los páramos. Estas plantas, adaptadas a las condiciones del páramo y el bosque altoandino, enfrentan desafíos crecientes debido a la expansión agrícola y las alteraciones en sus hábitats naturales. Con el objetivo de estimar la productividad primaria foliar, esta investigación propone una metodología no destructiva apoyada en el software R para estimar la capacidad de asimilación y almacenamiento de carbono de *Espeletia* en los páramos de Norte de Santander mediante la acumulación de masa seca foliar a través del tiempo. Se emplearon los paquetes "stats", "car", "lmtree" y "tidyverse" para desarrollar modelos predictivos de masa seca foliar. La masa seca foliar se estimó en función del área foliar, calculada mediante la relación  $2/3(\text{Largo}_{\max} * \text{Ancho}_{\max})$  en hojas recolectadas por población monitoreada. Se seleccionaron y marcaron 32 individuos y se diferenciaron los compartimientos de hojas juveniles y hojas adultas desarrolladas, posteriormente se midieron los largos y los anchos máximos para las hojas desarrolladas y expansión, las hojas jóvenes no se midieron, para evitar la afectación de primordios foliares y el meristemo apical. La masa seca foliar se estimó mediante su relación con la expansión foliar cada dos meses. Al año se calculó un modelo de regresión lineal de efectos mixtos para estimar la productividad primaria foliar con el paquete "lme4". Nuestros resultados evidenciaron producciones de biomasa entre 130 y 290 g/m<sup>2</sup>\*Año dependiendo de la especie. Estos métodos permitieron determinar las tasas de acumulación de materia seca y carbono de *Espeletia* en el tiempo, facilitando la detección de respuestas de las especies ante escenarios de perturbaciones antrópicas, como incendios, y la incidencia de heladas sobre su productividad.

**Palabras clave:** área foliar, biomasa foliar, regresión de efectos mixtos, métodos no destructivos



# Evaluación de la distribución potencial de *Pulsatrix perspicillata* (búho de anteojos), *Pulsatrix melanota* (búho barrado) en Colombia bajo cambio climático

John Edward Ocampo Grajales<sup>\*1</sup> & Luisa Fernanda González Vitonás<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Caldas

<sup>2</sup> Biora Turismo

[\\*john.1711822983@ucaldas.edu.co](mailto:john.1711822983@ucaldas.edu.co)

Los modelos de distribución de especies (SDMs) se han convertido en herramientas importantes para predecir la idoneidad ambiental de las especies en diferentes contextos espaciales y temporales, especialmente frente a escenarios de cambio climático. Este estudio analizó dos búhos neotropicales: *Pulsatrix perspicillata*, ampliamente distribuida en zonas bajas de América tropical, y *Pulsatrix melanota*, de hábitos más restringidos a zonas andinas y amazónicas. Ambas especies son sensibles a la transformación del hábitat y a las variaciones climáticas. El objetivo fue evaluar la distribución potencial de *P.perspicillata* y *P.melanota* en Colombia, para los periodos 2021 a 2080, bajo dos escenarios de cambio climático (SSP245 y SSP585). Para *P.melanota* se emplearon 320 registros de ocurrencia, con un AUC de 0,969, lo que indica alta capacidad predictiva; las variables más influyentes fueron temperatura media anual (bio1: 23,02%), mínima temperatura del mes más frío (bio6: 18,45%) y estacionalidad de precipitación (bio15: 7,16%). Para *P.perspicillata*, con 7.252 registros, el AUC fue de 0,79; sus variables clave fueron bio1 (23,53%), variación estacional de temperatura (bio4: 95,86%) y bio15 (65,83%). Los modelos proyectan que *P. perspicillata* conservará su presencia en las Cordilleras de los Andes, aunque con reducción de idoneidad en la Amazonía, el Chocó biogeográfico y el Valle del Magdalena. Para *P.melanota*, la idoneidad se mantendría en el extremo sur y piedemonte andino, pero con reducción bajo el escenario SSP585. Se identifican posibles zonas de solapamiento ecológico en los flancos orientales de la cordillera oriental y en el piedemonte, mientras que la diferenciación de nicho se presenta en gradientes altitudinales. Estos resultados permiten proponer estrategias como corredores biológicos y áreas prioritarias de conservación donde se solapan ambas especies, integrando los modelos con herramientas de ordenamiento territorial ante escenarios climáticos cambiantes.

**Palabras clave:** Búhos neotropicales, Andes tropicales, Idoneidad, modelos de distribución



# Hipótesis del Uso de Recursos y Especialización Biómica en *Lissamphibia*: claves para conservar la biodiversidad ante el cambio climático

Viviana Castrillón-Cifuentes<sup>\*1</sup> & Jonathan Pelegrín-Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Semillero de Investigación en Paleobiología, Ecología y Evolución – PALEOECO. Grupo de Investigación Ecología y Biología de la Conservación – ECOBIO. Programa de Doctorado en Ciencias Aplicadas. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Santiago de Cali, Campus Pampalinda, C/ 5 62-00, Barrio Pampalinda, Santiago de Cali, Valle del Cauca (Colombia)

[\\*viviana.castrillon00@usc.edu.co](mailto:viviana.castrillon00@usc.edu.co)

La Hipótesis del Uso de los Recursos (HUR), explica los procesos de especiación y extinción relacionados con cambios climáticos, utilizando al bioma como unidad clave de análisis. La HUR, evaluada por primera vez en anfibios, plantea tres postulados principales: (1) existe sobre-representación de especies especialistas (estenobiómicas), que muestran mayores tasas de especiación y vicarianza, pero también una mayor susceptibilidad de extinción; (2) ciertos grupos naturales pueden ser más generalistas dado que los recursos que necesitan para sobrevivir difieren de las variaciones ambientales y climáticas y (3) biomas de extremos climáticos presentarán una mayor proporción de especialistas. La HUR ha sido aplicada en diversos grupos taxonómicos (mamíferos, aves, mariposas, tortugas), revelando patrones de especialización y dispersión influenciados por factores climáticos. Este estudio evalúa HUR en *Lissamphibia*, integrando sus enfoques macroecológicos y macroevolutivos, con el fin de usar esta metodología para guiar mejores estrategias de conservación. Se definieron especies generalistas y especialistas calculando el Índice de Especialización Biómica (BSI) para 8,826 especies de anfibios, considerando distribución geográfica, características ecológicas y climáticas. Mediante análisis de Monte Carlo, se compararon patrones observados con modelos nulos para validar las premisas de HUR. Los resultados respaldan la hipótesis, evidenciando para la premisa 1 una alta proporción de especialistas (76%), con mayor representación en Caudata (81%) y Gymnophiona (84%). Estos especialistas se acumulan en mayor proporción en los biomas clave Pluvisilva (bioma I = 27,1%) y Laurisilva (bioma V = 28,1%), aceptando parcialmente la premisa 3. En cuanto a los generalistas, solo 5 especies presentaron un BSI > 5, representadas en las familias Bufonidae y Ranidae, aceptando la premisa 2. Al integrar estados conservación según UICN, se identificó que el 32% de las especies están amenazadas, en su mayoría con BSI = 1, lo que refuerza su vulnerabilidad. Los anfibios, sensibles a cambios ambientales por su fisiología, se consolidan como especies clave dentro de la priorización de áreas de conservación.

**Palabras clave:** Macroevolución, macroecología, conservación, biodiversidad, anfibios





# **ECOLOGÍA FUNCIONAL Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

# Efectos de la urbanización sobre rasgos funcionales de lepidópteros en la ciudad de Bogotá

Ana Elizabeth Jiménez Castillo\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Biología Aplicada, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas

Universidad Militar Nueva Granada

[\\*est.anae.jimenez@unimilitar.edu.co](mailto:est.anae.jimenez@unimilitar.edu.co)

La expansión urbana causa perturbaciones ambientales que impactan la fauna silvestre, especialmente los lepidópteros. Las mariposas son indicadores de salud ambiental en entornos urbanos, donde su fenotipo puede cambiar por plasticidad fenotípica o microevolución. Así, el objetivo fue describir cómo la urbanización afectó la morfología alar de dos géneros de la familia Pieridae, determinando cambios en simetría y tamaño comparados con mariposas periurbanas. Se recolectaron veinte individuos de *Leptophobia aripa* (10 individuos en zona urbana y 10 en periurbana) y veinte de *Colias dimera* (10 individuos en zona urbana y 10 en periurbana) durante marzo-mayo 2024, en tres zonas de Bogotá con diferentes niveles de urbanización: centro urbano, zona residencial y zona periurbana. Se midió el área alar para análisis morfométrico estadístico. Los resultados indicaron que las mariposas urbanas fueron notablemente más grandes que las periurbanas. *L. aripa* mostró un área alar promedio de 806,6 mm<sup>2</sup> en entornos urbanos versus 612,2 mm<sup>2</sup> en periurbanos. En *C. dimera*, tanto hembras (642,2 mm<sup>2</sup>) como machos (536,3 mm<sup>2</sup>) aumentaron de tamaño en el centro urbano, comparado con hembras (568,3 mm<sup>2</sup>) y machos (550,4 mm<sup>2</sup>) en zonas periurbanas. La asimetría fluctuante fue evidente en los tres sitios de muestreo, principalmente en alas anteriores. Se halló correlación positiva entre alas izquierda y derecha en ambas especies, con tendencia lineal en zona periurbana y dispersión gradual hacia el centro urbano, donde la relación alar disminuyó debido a diferencias simétricas progresivas conforme aumentaba el nivel de urbanización. En conclusión, la urbanización provoca cambios morfológicos significativos en lepidópteros, posiblemente como resultado del estrés ambiental urbano, con diferencias en la respuesta según la especie y sus estrategias de adaptación específicas. Estos hallazgos son útiles para comprender los efectos urbanos en la biodiversidad y orientar medidas de conservación y planificación urbana sostenible para mitigar dichos impactos.

**Palabras clave:** Ecología urbana, estrés ambiental, impacto ambiental, asimetría fluctuante, correlación alar



# Plasticidad fenotípica de *Espeletia* spp. en un gradiente altitudinal del Páramo de Tierra Negra, Pamplona-Colombia

Paula Andrea Valencia González<sup>1\*</sup>, Jimmy Erney Reyes Velasco<sup>1,2</sup>, Miguel Antonio Murcia Rodríguez<sup>1</sup>, Francisca Ely Bali<sup>3</sup>, Emoelio Mantilla Villamizar<sup>1</sup>

Grupo de Investigación en Biología Vegetal (GIBV), Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia.

Grupo de Investigación GITSAI, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Ingeniería Agroecológica, Villavicencio, Colombia.

Instituto Jardín Botánico de Mérida, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

[\\*paula.valenciagon@unipamplona.edu.co](mailto:*paula.valenciagon@unipamplona.edu.co)

Los páramos son ecosistemas de alta montaña distribuidos al norte de la Cordillera de Los Andes, caracterizados por su capacidad de almacenamiento de carbono y regulación hídrica. Los frailejones, especies del género *Espeletia*, se encuentran entre las bioformas de plantas dominantes y mejor adaptadas en el páramo debido a sus características morfológicas y ecológicas. Se estudió la capacidad de almacenamiento de materia seca por unidad de área de hojas de *E. nerifolia*, *E. santanderensis*, *E. sanchezii*, *E. standleyana* y *E. conglomerata* a través del gradiente altitudinal del páramo de Tierra Negra (3000-3650 m s. n. m.). Se colectó una hoja de 30 individuos adultos por especie en los límites inferior (LI) y superior (LS) del rango altitudinal. A cada hoja se le midió la masa seca foliar y el área foliar. Las variables fueron relacionadas mediante una regresión potencial, para cada especie y altitud, con el objetivo de encontrar razones de cambio diferenciales que expliquen la capacidad de almacenamiento de materia seca a través del gradiente altitudinal. Las razones de cambio exponenciales evidenciaron estrategias orientadas a la esclerofilia en las poblaciones de *E. nerifolia* ( $x^{1.23}$ ) y *E. santanderensis* (LI:  $x^{1.01}$ , LS:  $x^{1.19}$ ); además, a medida que aumentó la altitud, las hojas tendieron a acumular mayor masa seca por unidad de área foliar. Sin embargo, *E. sanchezii* (LI:  $x^{0.91}$ , LS:  $x^{0.88}$ ) *standleyana* ( $x^{0.99}$ ) y *E. conglomerata* (LI:  $x^{0.91}$ , LS:  $x^{0.88}$ ) apuntaron a una estrategia más higrófila y el contenido hídrico por unidad de área incrementó directamente proporcional con la altitud. Esta capacidad de almacenamiento hídrico y masa seca foliar permiten inferir estrategias adaptativas, Así como en otros estudios estos rasgos podrían relacionarse con variables edáficas y meteorológicas, asimismo su respuesta ante escenarios de cambio climático global.

**Palabras clave:** Esclerofilia, área foliar, masa seca foliar, rosetas caule y acaulescentes



## **Ecología funcional de las interacciones entre plantas y aves visitantes de flores en la Reserva Natural El Globo, Támesis, Antioquia**

Maria Alejandra Quintero-Ossa<sup>\*1</sup> Juan Fernando Acevedo-Quintero<sup>2</sup> & Andrés Arias-Alzate<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad CES

<sup>2</sup> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

<sup>3</sup> Universidad de Antioquia

[\\*quinteroo.maria@uces.edu.co](mailto:quinteroo.maria@uces.edu.co)

Las interacciones mutualistas y antagonistas coexisten en las comunidades planta-polinizador, donde los robadores de néctar consumen las recompensas sin brindar un servicio de polinización, alterando el comportamiento de forrajeo en los polinizadores y reduciendo el éxito reproductivo de las plantas. A pesar de esto, los efectos precisos que tienen los robadores en la estabilidad de las comunidades ecológicas se conocen poco. Por esta razón evaluamos la relación entre los rasgos funcionales y la abundancia de las aves visitantes de flores con los roles estructurales y funcionales que desempeñan en la red ecológica. Registramos datos de interacciones flor-visitante a partir de observaciones puntuales y fototrampeo en un Bosque Muy Húmedo Montano Bajo para analizar la contribución de las especies en la red, la especialización y el tipo de visita (legítimo o robador). Además, se obtuvo información de los rasgos morfológicos y la abundancia de las aves para establecer su relación con la contribución de las especies en la red de interacción. La red estuvo conformada por 33 especies de plantas y 16 de aves, de estas últimas once fueron de la familia Trochilidae y cinco del género *Diglossa*. Encontramos que la importancia de los visitantes en la estructura de la red fue explicada por la abundancia de las aves y no por sus rasgos funcionales, también se evidenció que las aves potencialmente polinizadoras eran especialistas, mientras que las robadoras tenían comportamientos generalistas. Sugerimos que esto se debe a que las aves más especialistas se asocian a su vez con flores de características particulares lo cual aumenta la deposición de polen intraespecífico y la eficiencia en la polinización. Esta información permite identificar qué especies son cruciales para el mantenimiento de las comunidades y cómo podemos protegerlas, un aspecto fundamental para diseñar estrategias de conservación efectivas que promuevan la resiliencia de los ecosistemas.

**Palabras clave:** Robadores, Polinización, red de interacción, especialización, Andes



# Caracterización Florística Y Análisis De Rasgos Funcionales En Especies Del Bosque Seco En Isla Tierra Bomba, Cartagena (Bolívar), Colombia

Damián Alberto Quintana Alvarado\*, Marcelo Noriega Girado, Amparo Echeverry Gómez & Jorge Mario Sánchez.

Universidad de Cartagena

Grupo de Investigación de Química Orgánica Medicinal

\*[danqalvarado@gmail.com](mailto:danqalvarado@gmail.com)

El Bosque Seco Tropical (BsT) de Tierra Bomba, ecosistema con baja precipitación y alto endemismo, se encuentra en estado crítico por fragmentación urbana. El objetivo del estudio fue la caracterización de la estructura y composición de la vegetación según protocolo para plantas leñosas del Instituto Humboldt (IAvH), se calcularon los índices de valor de importancia (IVI) y de diversidad (Margalef, Shannon y Pielou), en conjunto se midieron los rasgos funcionales altura máxima (Amax), área foliar específica (AFE) y densidad de madera (DM). Se registraron 83 especies distribuidas en 31 familias; siendo Fabaceae la familia con mayor IVI (36,67 %), seguida por Anacardiaceae (12,90 %) y Malvaceae (9,62 %). *Astronium graveolens* presentó el IVI más alto (40,46 %), seguido por *Zygia latifolia* var. *latifolia* (15,09 %) y *Coursetia ferruginea* (13,45 %). La riqueza florística fue alta (Margalef > 4), la diversidad media (Shannon entre 2,46 y 3,04) y la equidad variable (Pielou entre 0,75 y 0,90). *Cochlospermum vitifolium*, *Platymiscium dimorphandrum* y *Pterocarpus acapulcensis* registraron Amax de 11 m, 10,7 m y 9,92 m respectivamente. *P. acapulcensis* y *C. vitifolium* registraron AFE de 381 cm<sup>2</sup>/g y 324 cm<sup>2</sup>/g respectivamente, y *Lecythis minor*, *Morisonia odoratissima* y *Pithecellobium lanceolatum* (registraron las mayores DM (1,01 g/cm<sup>3</sup>, 0,94 g/cm<sup>3</sup>, 0,90 g/cm<sup>3</sup>) respectivamente. El BsT de Tierra Bomba mostró similitud florística con otros del país, destacándose Fabaceae y *A. graveolens* con alto IVI. Se identificaron estrategias adquisitivas (alta AFE y baja DM) asociadas a rápido crecimiento, y estrategias conservativas (baja AFE y alta DM), vinculadas a la tolerancia a la sequía. Los resultados evidenciaron la utilidad de los RF para interpretar estrategias adaptativas y su relación con funciones ecosistémicas clave, resaltando la necesidad urgente de conservar este ecosistema amenazado.

**Palabras clave:** Bosque seco tropical, caracterización florística, rasgos funcionales, diversidad vegetal, estrategias adaptativas



## Relación entre estructura del hábitat y diversidad funcional de peces en ríos andinos del sur de Chile

Javiera Rojas Soto<sup>1</sup>, Nicole Colin Muñoz<sup>2</sup>, Konrad Górski<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doctorado en Ciencias, mención Ecología y Evolución, Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

<sup>2</sup> Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

<sup>3</sup> Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

[\\*javirojas95@gmail.com](mailto:javirojas95@gmail.com)

La diversidad funcional evalúa aspectos clave del funcionamiento de los ecosistemas y la respuesta de los ensambles frente a cambios ambientales. Sin embargo, para entender la respuesta de los ensambles ante disturbios es fundamental conocer los patrones naturales de diversidad funcional en los ríos. Se analizaron cuatro índices de diversidad funcional: especialización, originalidad, entropía y dispersión, en relación con gradientes ambientales. Se realizó un muestreo bimensual en 18 sitios de tres cuencas del sur de Chile, durante un año. Los peces capturados fueron medidos y pesados y, se midieron *in situ* 17 variables ambientales para caracterizar la estructura del hábitat y calidad del agua. La diversidad funcional se describió usando siete rasgos funcionales, que permitieron construir un espacio funcional para posicionar a las especies y calcular los índices. La relación entre estos índices y variables ambientales se evaluó mediante modelos lineales mixtos. La especialización funcional de los ensambles disminuyó significativamente en sitios con mayor velocidad del agua ( $\beta = -0.045$ ;  $p = 0.0022$ ) y en ambientes no enfangados ( $\beta = -0.104$ ;  $p = 0.011$ ). La originalidad funcional se redujo en sitios con mayor velocidad del agua ( $\beta = -0.057$ ;  $p = 0.001$ ), indicando menor presencia de especies funcionalmente únicas. La dispersión funcional mostró tendencia a disminuir con el aumento de la temperatura ( $\beta = -0.148$ ,  $p = 0.04$ ), mientras que la entropía funcional se asoció positivamente con la cobertura de vegetación ribereña y sustratos de mayor tamaño, reflejando la relevancia de la complejidad estructural del sitio. No se detectaron diferencias significativas entre cuencas, temporadas ni tipos de hábitat, por lo que estas variables no se consideraron en los modelos. Comprender la variación natural de los índices de diversidad funcional permitirá interpretar de mejor forma la influencia de disturbios antrópicos sobre los ríos y aportar evidencia para su gestión y conservación.

**Palabras clave:** rasgos funcionales, ríos templados, biodiversidad



## Diversidad Funcional y procesos de hibridación en Zamias (Zamiaceae) del Chocó Biogeográfico Colombiano

Laura Andrea Fierro-Dominguez <sup>\*1</sup>, Marlon Alejandro Calderón Belalcázar <sup>2</sup>, Camila Pizano <sup>3</sup>  
& Cristina López-Gallego <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad Icesi

<sup>2</sup> Tufts University

<sup>3</sup> Lake Forest College

<sup>4</sup> Universidad de Antioquia

\* [laura.andreafd@gmail.com](mailto:laura.andreafd@gmail.com)

Los rasgos funcionales foliares y vegetativos ayudan a determinar las estrategias ecológicas que les permiten a las plantas adaptarse a condiciones ambientales cambiantes. En el Chocó Biogeográfico Colombiano coexisten poblaciones simpátricas de *Zamia amplifolia* (En Peligro – EN) y *Zamia chigua* (Casi amenazada- NT), donde ocurre un proceso de hibridación natural poco documentado en cíadas del neotrópico. El reto principal, radica en comprender cómo la hibridación de estas especies contribuye a la generación de diversidad funcional y a la persistencia de linajes amenazados en paisajes fragmentados. El objetivo del estudio fue evaluar la variación morfológica de 141 individuos de *Z. amplifolia* (n=62), *Z. chigua* (n=52) y sus posibles híbridos naturales (n=27) colectados en la localidad de Bajo Calima en el año 2022, mediante el análisis de 11 rasgos funcionales y la apertura de dosel mediante el análisis de componentes principales (PCA), pruebas post-hoc (Dunn test) y correlaciones. El PCA reveló una estructura bimodal que explicó el 70.9% de la variación total. El primer eje (48.9%) diferenció a *Z. chigua* (valores positivos) de *Z. amplifolia* (valores negativos), con híbridos ubicados en posiciones intermedias y diferencias significativas (Tukey  $p<0.001$ ). Este eje estuvo dominado por atributos de tamaño y complejidad estructural, como el número de foliolos máximos. El segundo eje (22%) reflejó estrategias lumínicas, donde *Z. amplifolia* presentó foliolos más separados y robustos, mientras que *Z. chigua* y los híbridos mostraron foliolos más juntos y menos robustos sin diferencias estadísticas entre ellos (Tukey  $p=0.907$ ). Estos hallazgos muestran que la hibridación natural da lugar a fenotipos químicos, que combinan rasgos de los parentales para adaptarse y explotar diferentes zonas de transición en el Chocó biogeográfico. La diversidad de rasgos que surge de este proceso, podría ser un mecanismo evolutivo clave para que las cíadas sobrevivan en ambientes fragmentados y cambiantes, aportando evidencia importante para estrategias de conservación.

**Palabras clave:** Cíadas, diversidad adaptativa, ecología funcional, híbrido natural, rasgos funcionales



# Diversidad funcional y servicios ecosistémicos de las aves en paisajes productivos de la Amazonía colombiana

Jenniffer Tatiana Díaz-Cháux<sup>\*1</sup> & Alexander Velasquez-Valencia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación de la Biodiversidad Andino Amazónica -INBIANAM, Grupo de

Investigación Fauna Silvestre, Universidad de la Amazonía, Florencia, Caquetá

[\\*j.diaz@udla.edu.co](mailto:j.diaz@udla.edu.co)

La expansión de las actividades antropogénicas produce cambios en la composición, estructura y configuración espacial de los paisajes naturales influyendo sobre la diversidad taxonómica y funcional de las comunidades de aves. Este patrón es observable en la Amazonía colombiana, donde la expansión agrícola y pecuaria ha afectado las dinámicas ecológicas, la avifauna y la provisión de servicios ecosistémicos de regulación. En este estudio se analizó la influencia de la estructura de los paisajes agroforestales con cacao (SAFc) y silvopastoriles (SSP) sobre la diversidad funcional de las aves, y el potencial impacto sobre los servicios ecosistémicos que estas proveen, en ocho mosaicos de paisajes productivos en la zona suroccidental de la Amazonía colombiana, en siete municipios del departamento del Caquetá. Cada mosaico consistió en una cuadrícula de 1 km<sup>2</sup> donde se clasificaron siete coberturas vegetales y se calcularon siete métricas del paisaje. Las comunidades de aves fueron evaluadas mediante observación y capturas donde se midieron rasgos funcionales de tipo morfológico y de historia de vida y por medio de revisión de literatura se asignó el gremio a cada especie. Además, se calcularon cinco índices multidimensionales de diversidad funcional y las medias ponderadas de la comunidad por gremios. Se registró un total de 218 especies de aves en los dos sistemas estudiados. La riqueza y abundancia promedio entre los sistemas SAFc y SSP no presentaron diferencias estadísticas significativas ( $p>0,05$ ). La riqueza, abundancia y diversidad funcional de las aves, así como la composición de sus gremios funcionales, variaron dependiendo de las coberturas vegetales. La diversidad funcional aumentó en mosaicos con parches de vegetación cerrada formas menos alargadas y menor aislamiento entre ellos. Las diferencias en los gremios funcionales sugieren una baja redundancia funcional lo que también puede traducirse en diferencias en la provisión de servicios ecosistémicos de regulación como el control biológico de plagas y la dispersión de semillas, ambos servicios críticos para la regeneración y conectividad de los paisajes rurales productivos.

**Palabras clave:** Avifauna, gremios funcionales, sistemas agroforestales, sistemas silvopastoriles, cacao



## Ectoparásitos en ranas de alta montaña en Colombia: una aproximación histológica y ecológica.

Johana Perez-Mira<sup>1,3</sup>, Yuly García-López<sup>1</sup>, Edgar Rincón<sup>2</sup> & Juan M. Daza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo Herpetológico de Antioquia, Instituto de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia UdeA, Calle 70 No. 52-21, Medellín, Colombia.

<sup>2</sup> Instituto de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia UdeA, Calle 70 No. 52-21, Medellín, Colombia.

[joha.perezm78@gmail.com](mailto:joha.perezm78@gmail.com)

El estudio de la ecología de los ectoparásitos presentes en la piel de los anfibios representa una herramienta clave para evaluar la salud poblacional y las presiones parasitarias que enfrentan especies particularmente vulnerables. A pesar de ello, en Colombia, el estudio de los ectoparásitos en anfibios ha sido completamente desatendido, lo que impide la incorporación de este componente en planes nacionales de conservación. Documentamos por primera vez en Colombia la ocurrencia de ectoparásitos en ranas de alta montaña, examinando 1214 ejemplares colectados entre 1995 y 2025 en los departamentos de Antioquia, Quindío, Risaralda, Tolima y Caldas. Además, se realizaron análisis para evaluar la relación entre la presencia de ectoparásitos y variables ecológicas y espaciales como la especie hospedera, la altitud, la localidad y la huella antropogénica. Identificamos los individuos infestados y realizamos un análisis histológico preliminar. De las 76 especies de ranas analizadas, 9 presentan infestación por ectoparásitos. Entre ellas, las ranas de lluvia *Pristimantis parectatus* y *Pristimantis permixtus* destacan por mostrar una mayor intensidad parasitaria, con una prevalencia registrada en un rango altitudinal entre los 2700 y 3100 msnm. A nivel histológico, si bien existen diferencias entre especies en la estructura del tejido sano, el tejido infestado presenta alteraciones comunes: la larva se ubica en el estrato esponjoso de la dermis, encapsulada por tejido conectivo del hospedero; el tejido circundante se compacta y deforma, y las glándulas dérmicas son menos numerosas y de menor tamaño. Este estudio abre una línea ecológica no explorada en la herpetología colombiana, resaltando la necesidad de incluir las interacciones parasitarias en estudios ecológicos y su potencial vínculo con presiones ambientales y actividades humanas en ecosistemas de alta montaña.

**Palabras clave:** Parásito, Anura, hospedero, altitud, conservación



## Diferentes respuestas funcionales en poblaciones de *Polylepis quadrijuga* (Rosaceae) como consecuencia de disturbios antropogénicos

Yessica D. Hoyos<sup>\*1</sup>, Natalia Vargas<sup>1</sup> & Adriana Sanchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad del Rosario, Bogotá DC, Colombia

[yessica.hoyos@urosario.edu.co](mailto:yessica.hoyos@urosario.edu.co)

Los bosques monodominantes de *P. quadrijuga*, endémicos de los páramos de la cordillera oriental de los Andes colombianos, se encuentran entre los más amenazados de Sudamérica debido a la fragmentación y degradación antropogénica. A pesar de su papel en la regulación del flujo de agua y la formación de comunidades bióticas endémicas y biodiversas, existen pocos estudios sobre sus respuestas funcionales al estrés causado por las perturbaciones antropogénicas y el cambio climático. En este estudio, se evaluó cómo seis poblaciones diferentes de *P. quadrijuga* con distintos niveles de perturbación antropogénica (baja y alta) cambian 11 rasgos funcionales foliares, del tallo y de la raíz. También se analizaron las propiedades fisicoquímicas de los suelos y se cuantificó la colonización micorrícica para evaluar cómo responde cada población a las condiciones de estrés. Los resultados indicaron que las poblaciones con niveles de perturbación más bajos muestran una configuración de rasgos foliares conservadora, mientras que aquellas con niveles de perturbación más altos adoptan una estrategia adquisitiva, lo que potencialmente las hace más vulnerables. Además, no se encontró coordinación funcional entre los rasgos por encima y por debajo del suelo. Los resultados también resaltan un menor porcentaje de colonización de hongos micorrícicos arbusculares (HMA) en los lugares con un alto nivel de perturbación. Los hallazgos muestran la sensibilidad de *P. quadrijuga* a las perturbaciones antropogénicas y su capacidad de recuperación, demostrada por la alta plasticidad de los rasgos sobre el suelo. Por lo tanto, los esfuerzos de conservación de esta especie amenazada deberían centrarse en las poblaciones fragmentadas y en aquellas sometidas a estrés por el pastoreo o la agricultura, con el objetivo de crear conectividad y promover su establecimiento.

**Palabras clave:** Factores abióticos, perturbación, coordinación funcional, nutrientes, límite arbóreo



## Cambios en la diversidad funcional de murciélagos (*Phyllostomidae*) a lo largo de un gradiente sucesional en Yopal, Casanare

Miguel Ángel Torres Salazar \*<sup>1</sup>, Anghy Stephany Gutiérrez Rincón<sup>1</sup> & Sergio Estrada-Villegas <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad del Rosario

[\\*mats041003@gmail.com](mailto:mats041003@gmail.com)

Gracias a la sucesión secundaria hay un incremento en la complejidad estructural, la biodiversidad y en el número de nichos disponibles. El cambio en la estructura de la vegetación durante la sucesión actúa como un filtro ambiental, y determina los rasgos funcionales que le permiten a las especies sobrevivir y reproducirse según el estado de la sucesión. Los murciélagos filostómidos ofrecen importantes servicios ecosistémicos, lo que los convierte en un taxón de suma importancia para la recuperación del bosque y, así, en indicadores ideales de esta recuperación. El objetivo fue determinar si el estado de madurez de las coberturas vegetales influye en la diversidad funcional de la comunidad de filostómidos. Se midieron cinco índices funcionales a partir de siete rasgos para comparar la diversidad funcional entre los estadios de la sucesión. Adicionalmente se utilizaron Modelos Generalizados Lineares de Variables Latentes (GLLVM) para determinar los efectos de variables estructurales del bosque en los rasgos funcionales. Se encontró que el bosque maduro tuvo comunidades más ricas y diversas, seguido del bosque joven y la sabana. El bosque joven también demostró ser importante para la recuperación, con una diversidad funcional similar a la del bosque maduro. Los GLLVM indicaron que la densidad del dosel (i.e., bosques más tupidos) tuvo un efecto positivo significativo ( $p = 0.0005$ ), mientras que el DAP tuvo un efecto negativo significativo ( $p = 0.0323$ ) en la abundancia de los murciélagos y sugieren que en bosques maduros con dosel alto y en sabanas tienden a ser más grandes, mientras que los pequeños predominan en bosques jóvenes. Los resultados resaltan la importancia del mosaico en la diversidad de murciélagos filostómidos y cómo se recupera la diversidad funcional y taxonómica durante la sucesión

**Palabras clave:** Rasgos funcionales, filtrado ambiental, estructura del hábitat, Chiroptera, Colombia



## Ingeniería ecosistémica por avispas alfareras, influencia del ambiente y la estructura del nido

Fernanda Eloísa García-Ibarra <sup>1</sup>, Sebastian Serna-Muñoz <sup>\*2,3</sup>, Armando Aguirre-Jaimes <sup>2</sup>,  
José G. García-Franco <sup>4</sup>, Samuel Novais <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Red de Biodiversidad y Sistemática, Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, México

<sup>2</sup> Red de Interacciones Multitróficas, Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, México

<sup>3</sup> Grupo de Entomología Universidad de Antioquia (GEUA), Medellín, Antioquia, Colombia

<sup>4</sup> Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, México

\* [sebastian.serna@posgrado.ecologia.edu.mx](mailto:sebastian.serna@posgrado.ecologia.edu.mx)

Diversos organismos actúan como ingenieros ecosistémicos al modificar de manera activa la estructura física de sus hábitats, afectando la disponibilidad de recursos para otras especies. Las avispas alfareras son conocidas por construir nidos de barro para sus crías, que posteriormente son abandonados cuando las avispas alcanzan la etapa adulta. Aquí, se comparó el rol de las avispas alfareras como ingenieras ecosistémicas entre dos tipos de ambientes y se analizó la influencia de la estructura de sus nidos sobre la comunidad de colonizadores secundarios en el Centro de Investigaciones Costeras la Mancha (CICOLMA), Veracruz, México. Se muestrearon nidos abandonados (con aberturas de emergencia) presentes en construcciones humanas y bosque (selva mediana subcaducifolia), registrando el volumen de estos (aproximado a partir de la fórmula del volumen de un elipsoide), número y diámetro de las aberturas y, cuando se diera el caso, los organismos que los ocupaban. De 88 nidos muestreados, el 60% estuvo colonizado, encontrándose en total 153 colonizadores secundarios distribuidos en 29 morfoespecies y 11 órdenes. No se encontraron diferencias en la ocupación entre ambientes, pero la riqueza y abundancia de colonizadores secundarios aumentó con el volumen y el número de aperturas de los nidos (GLM,  $p < 0.05$ ). Estos resultados evidencian el papel de las avispas alfareras como ingenieras ecosistémicas, tanto en ambientes urbanos como en naturales, proveyendo espacios que son utilizados por una nutrida comunidad de otros organismos como refugio, sea para protegerse de depredadores y/o contra condiciones climáticas adversas. Además, se concluye que el volumen de los nidos y el número de aberturas son factores importantes que influyen en este proceso de facilitación.

**Palabras clave:** Facilitación, Nidos de barro, CICOLMA, sitios de refugio



# La urbanización y oferta floral determinan la comunidad y filtra rasgos funcionales de las abejas nativas en Bogotá

Rafael Riaño Santamaría<sup>\*1</sup>& Carolina Isaza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecología, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada

[\\*est.rafael.riano@unimilitar.edu.co](mailto:est.rafael.riano@unimilitar.edu.co)

La urbanización se considera uno de los principales motores mundiales de la pérdida de biodiversidad, ya que modifica el ecosistema, aumentando las superficies no permeables, cambiando la cubierta vegetal y fragmentando las zonas verdes. Todas estas modificaciones pueden afectar negativamente a las abejas nativas, aunque heterogeneamente a ciertos grupos, filtrando rasgos funcionales. Estudios en zonas temperadas sugieren que las ciudades filtran abejas de gran cuerpo, polilécticas y anidadoras en el suelo. Con la actual crisis de polinizadores, el seguimiento de las poblaciones de abejas nativas y sus características es clave para el éxito de los esfuerzos de conservación, especialmente en las ciudades neotropicales. El objetivo de este estudio era evaluar la riqueza de abejas nativas y sus rasgos funcionales (tamaño corporal, comportamiento de anidación, dieta) en diferentes niveles de urbanización. Para ello, evaluamos el porcentaje de superficies no permeables en 9 zonas verdes de Bogotá, Colombia. Tomamos muestras de abejas nativas en estos parches verdes durante 3 meses de octubre a diciembre. Identificamos las especies y clasificamos los rasgos funcionales según la bibliografía. Muestreamos 246 individuos pertenecientes a 11 especies. La riqueza de especies de abejas no mostró un patrón claro en los distintos niveles de urbanización. El rasgo funcional del tamaño corporal respondió a la urbanización y riqueza de plantas; donde se registró una mayor riqueza de abejas grandes en las zonas menos urbanizadas, mientras que la riqueza de abejas de tamaño pequeño respondió de forma positiva con el aumento de la urbanización y la riqueza de plantas. Se encontraron sobre todo especies polilécticas y fueron raras las oligolécticas. Además, todas las especies nidifican en el suelo. Las especies cleptoparásitas sólo se encontraron en áreas altamente urbanizadas. La riqueza de plantas se relacionó de forma positiva con la diversidad de abejas. En conclusión, nuestros resultados sugieren que incluso a bajos niveles de urbanización, la ciudad filtra rasgos funcionales en la fauna de abejas nativas de Bogotá. La Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granada INV-CIAS-4113 co financió esta investigación.

**Palabras clave:** Urbanización, Abejas andinas, Ecología urbana, Monitoreo de abejas, Uso del suelo



## Servicios Ecosistémicos: Importancia estratégica para la conservación del Patrimonio Natural y Cultural del Departamento del Quindío

Jenny Viviana Muñoz Carvajal <sup>1</sup>, Martín Jaramillo Salazar <sup>2</sup>, Ivana Muñoz Martínez <sup>2</sup>, Laura Natalia Martínez García <sup>2</sup>, Juan Camilo Arias Ospina <sup>2</sup> & Luisa Montoya Correa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ecóloga, Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Docente Universidad del Quindío

<sup>2</sup> Ingenieros Geógrafos y Ambientales

[\\*vivi1832@gmail.com](mailto:vivi1832@gmail.com)

Los servicios ecosistémicos son todas aquellas contribuciones directas e indirectas que hacen los ecosistemas al bienestar humano, esto se ve representado en elementos o funciones derivadas de los ecosistemas que son percibidas, capitalizadas y disfrutadas por el ser humano como beneficios que incrementan su calidad de vida (MADS, 2017) Generando una oportunidad interesante para analizar las dinámicas funcionales que brindan los ecosistemas y con ello establecer estrategias para su uso y conservación. Es por esta razón, que respondiendo a la necesidad de analizar dichas dinámicas funcionales, se identificaron algunos servicios ecosistémicos que se pueden presentar en ecosistemas estratégicos para el departamento del Quindío, por medio del desarrollo de caracterizaciones biofísicas, socioeconómicas y de sustentabilidad, siguiendo métodos y protocolos establecidos por la VIBSE y MESMIS pertinentes para cada contexto evaluado, por ejemplo, se evalúo la calceta de plátano de algunos sistemas productivos asociados a Asopracir en el municipio de Circasia, con lo cual se obtuvo algunos resultados relevantes como afirmar que la calceta de plátano brinda el servicio ecosistémico de aprovisionamiento que debe ser aprovechado para la sostenibilidad de los productores, de igual manera para el servicio de regulación se identificó el porcentaje de almacenamiento de carbono en biomasa aérea y suelo del Páramo Alto del Campanario, resultado que nos permitió deducir que es posible su participación en mecanismos ambientales tales como el Pago por Servicios Ambientales (PSA) y Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), asimismo, se realizó una valoración del servicio cultural que presta la Finca Santa Rita con fines turísticos y de recreación, generando una propuesta de pago por servicios ecosistémicos para su uso sostenible y conservación del patrimonio cultural. Finalmente se construyeron estrategias para el uso, manejo sostenible y conservación del patrimonio natural y cultural de la Región.

**Palabras clave:** Aprovisionamiento, Cultural, funciones ecosistémicas, sostenibilidad



# Análisis de los servicios ecosistémicos de regulación del Sistema Urbano de Drenaje Sostenible de la Pontificia Universidad Javeriana Bogotá

Juliana Vargas Téllez<sup>1\*</sup>, Oscar J. Barón-Ruiz<sup>2</sup>, Angela M. Moncaleano-Niño<sup>3</sup>, Andrés Torres<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Carrera de Ecología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup> Grupo de Investigación Ciencia e Ingeniería del Agua y el Ambiente, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

<sup>3</sup> Instituto Javeriano del Agua, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

\* [juliana.vargast@javeriana.edu.co](mailto:juliana.vargast@javeriana.edu.co)

Debido a la creciente urbanización, agravada por los desafíos ambientales asociados al cambio climático, se han generado retos significativos en la gestión de los recursos hídricos. Ante esto, las universidades, como centros de conocimiento y acción, han implementado estrategias para mejorar su sostenibilidad, tal como los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), un tipo de infraestructura que drena las aguas pluviales, restaurando procesos hidrológicos y atenuando los efectos del cambio climático. Esta investigación analiza los servicios ecosistémicos de regulación del Humedal Construido/Tanque-Regulador (HCTR) de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. La metodología combinó una revisión bibliográfica sobre servicios ecosistémicos comúnmente asociados a humedales construidos, complementada con una encuesta a la comunidad javeriana para conocer su percepción sobre el HCTR. Adicionalmente, se propuso una metodología basada en balances hídricos para cuantificar la afectación del cambio climático en servicios de regulación del sistema HCTR. Según los resultados obtenidos, se puede afirmar que el HCTR brinda diversos servicios ecosistémicos en un contexto urbano y a pequeña escala, en particular en aspectos relacionados con el manejo del recurso hídrico. Se estimó que los servicios de almacenamiento para riego y control de inundaciones se cumplieron hasta en un 84% y 98%, respectivamente. Bajo escenarios de cambio climático, la prestación de dichos servicios se reduce de manera importante, alcanzando niveles de 40% y 62%, respectivamente. Más del 50 % de los encuestados mostraron interés en conocer más sobre el HCTR, reflejando una percepción positiva. No obstante, desde lo ecológico, el sistema presenta una estructura muy limitada, atribuible a su diseño homogéneo y la dominancia de una única especie exótica (papiro), lo que restringe la diversidad vegetal y la presencia de fauna asociada. Es por ello, que, para potenciar los servicios existentes, habilitar aquellos que aún no se manifiestan y adaptar el sistema para mitigar los efectos del cambio climático, se propone un reemplazo gradual por especies nativas que mantengan la función estructural y mejoren el desempeño ecológico. Entre ellas, se resalta el uso del junco, una especie nativa usada frecuentemente en humedales construidos por su alta capacidad de retención y eficacia en la remoción de contaminantes.

**Palabras clave:** Humedal construido, agua lluvia, cambio climático, servicios ecosistémicos



## Efecto del microhábitat en la composición funcional de las plantas de páramo en zonas de regeneración

Maria Camila Enriquez Paz\*, Maria Elena Solarte Cruz & Marian Cabrera

Universidad Nacional de Colombia - Universidad de Nariño.

\* [menriquezp@unal.edu.co](mailto:menriquezp@unal.edu.co)

Las áreas en proceso de regeneración están expuestas a filtros bióticos y abióticos que influyen significativamente en el desempeño de las plantas en etapas tempranas de desarrollo ecológico. Los rasgos funcionales en las plantas reflejan mecanismos de respuesta frente a los filtros ambientales, condicionando su establecimiento en diversos microhábitats y modulando las interacciones ecológicas, como la facilitación o la competencia. El objetivo de este estudio fue determinar si la composición funcional de la vegetación de páramo en proceso de regeneración es similar en todas las zonas o si las condiciones de microhábitat (cimas, pendientes y relictos) están seleccionando estrategias funcionales particulares. La investigación se realizó en el Santuario de flora y Fauna Galeras en predios donados por campesinos que se dedicaban a la ganadería. En la zona de estudio se seleccionaron cuatro especies de interés en cada uno de los microhábitats, *Hypericum laricifolium*, *Lachemilla mutisii*, *Eryngium humile* y *Anthoxanthum odoratum*. Por medio de parcelas circulares se evaluaron rasgos funcionales foliares, radiculares, fisiológicos y vegetativos tanto de las especies de interés como de las especies que se encontraron a su alrededor. Los resultados reflejaron cambios en la expresión de los rasgos foliares y vegetativos de las especies asociadas, donde la altura máxima y el contenido foliar de materia seca, cambiaron según el microhábitat. Se encontró que las especies tienden a incrementar su altura en microhábitats que pueden considerarse menos estresantes como es el caso de relictos. *H. laricifolium*, al ser una especie arbustiva presenta altos valores de cobertura aérea, característica relacionada con procesos de facilitación, que le permite generar condiciones para beneficio de los individuos que se desarrollan a su alrededor. *L. mutisii* y *E. humile*, poseen rasgos asociados a un alto potencial de crecimiento, por lo cual pueden llegar a desplazar y competir eficientemente con pastos introducidos reduciendo limitaciones hacia las especies nativas establecidas. Estos resultados destacan el rol que cumplen los microhábitats en la expresión de los rasgos funcionales y la importancia de establecer especies adecuadas a la hora de iniciar procesos de restauración.

**Palabras clave:** Ecosistemas altoandinos, Condiciones ambientales, Facilitación, Rasgos funcionales, Restauración en páramos



## Entre tradición y conservación: Diversidad funcional de aves bajo diferentes intensidades ganaderas en bosque seco tropical, Montes de María, Sucre

María Gabriela Aduen Espinosa<sup>\*1</sup> & María Ángela Echeverry-Galvis<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ecología y Territorio, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

<sup>\*</sup>[aduen.mariag@javeriana.edu.co](mailto:aduen.mariag@javeriana.edu.co), [ma.echeverryg@javeriana.edu.co](mailto:ma.echeverryg@javeriana.edu.co)

La conversión de ecosistemas nativos en pastizales para la producción de carne es una de las causas de pérdida de biodiversidad global. La subregión Montes de María, en el Caribe colombiano, alberga relictos de bosque seco tropical, uno de los ecosistemas más amenazados. La cobertura forestal remanente es tan solo el 3 % de la original, debido a que la expansión de la ganadería extensiva ha transformado el hábitat, disminuyendo la riqueza y abundancia de la avifauna. En esta investigación, se evaluó la diversidad funcional de la comunidad de aves en relación con la estructura de la vegetación, bajo diferentes condiciones de intensidad ganadera, en bosques secos tropicales de Montes de María, Sucre. Se examinó la relación entre los rasgos funcionales de las aves y la estructura de la vegetación mediante un análisis RLQ y un análisis de cuarta esquina basado en modelos. También, se aplicaron modelos lineales (LM) para evaluar las variaciones en los índices de diversidad funcional frente a variables estructurales de la vegetación. Los rasgos funcionales considerados incluyeron masa corporal, rasgos del ala, gremio de alimentación, sitio de anidamiento, uso del hábitat y estatus migratorio. Los resultados muestran que la intensidad ganadera afecta la estructura del bosque, incrementando la cobertura de gramíneas en áreas de alta intensidad (Kruskal-Wallis,  $H = 4.16$ ,  $p = 0.0415$ ) y la densidad de árboles en sitios de baja intensidad (ANOVA,  $F = 17.27$ ,  $p = 0.0019$ ). Estas variaciones se asociaron significativamente con los rasgos funcionales de las aves (RLQ; Monte-Carlo,  $p = 0.002$ , 999 permutaciones). Por otro lado, los modelos lineales revelaron que la cobertura de dosel y la densidad de árboles predicen positivamente las métricas de diversidad funcional de las aves (FRic, FDis, FEve), mientras que la intensidad ganadera no mostró un efecto directo ( $p > 0.05$ ). Esto sugiere que la estructura de la vegetación es un elemento clave para la conservación de la diversidad funcional de aves en bosques secos tropicales, bajo uso ganadero. La diversidad funcional, complementada con métricas clásicas de biodiversidad, ofrece una perspectiva integral para entender la relación entre las aves y la estructura de la vegetación en distintos niveles de intensidad ganadera, permitiendo analizar los cambios en la comunidad aviar en una zona prioritaria de conservación.

**Palabras clave:** Rasgos funcionales, ganadería extensiva, estructura de la vegetación, índices de diversidad funcional



## **En búsqueda de tesoros fúngicos en árboles de cacao colombianos: bioprospección de endófitos con potencial de antibiosis contra *Galactomyces candidum***

Juan David Arroyabe Moreno\*, María Camila Díaz Castaño, Isabela Herrera Duque, María Ángel Martínez López, Luis Esteban Vásquez Muñoz, Laura Valentina Hoyos & Nelson Caicedo Ortega

Semillero de Investigación EBB (Ecología microbiana, bioprospección y bioprocesos), Universidad Icesi.

Programa de Ingeniería Bioquímica, Departamento de Ciencias Biológicas, Bioprocisos y Biotecnología, Escuela de Ciencias Aplicadas e Industria Sostenible, Facultad de Ingeniería, Diseño y Ciencias Aplicadas Barberi, Universidad ICESI, Colombia.

[\\*juan.arroyabe1@u.icesi.edu.co](mailto:juan.arroyabe1@u.icesi.edu.co)

Colombia, uno de los países más biodiversos del planeta, ofrece un entorno privilegiado para la prospección de microorganismos con aplicaciones biotecnológicas. Este estudio evaluó el potencial de antibiosis de hongos endófitos aislados de variedades de *Theobroma cacao* L. frente a *Galactomyces candidum*, un hongo fitopatógeno oportunista asociado a la pudrición ácida en cultivos de consumo masivo como tomate, limón y papa, cuya capacidad deteriorativa representa un desafío para la agricultura. Se aislaron 121 cepas endofíticas de quince variedades de cacao en el Centro Experimental Gilberto Peláez Ángel de FEDECACAO (Marsella, Risaralda), de las cuales el 96.7% mostró actividad antagónica *in vitro*, presentó actividad antagónica *in vitro*, destacándose las cepas ET-234, ET-186, ET- 235, ET-203, ET-93 y ET-232 por su capacidad inhibitoria. A la fecha solo algunas de estas han sido identificadas por técnicas moleculares. El estudio se desarrolló en dos fases: primero, pruebas de antagonismo en Agar de Jugo V8 para identificar mecanismos como antibiosis, competencia y micoparasitismo; y segundo, se realizaron cultivos sumergidos en medio MEB, inoculados con 2 mL de biomasa húmeda de los endófitos en monocultivo, y con 1 mL de biomasa húmeda más 0.2 mL de una suspensión de esporas de *G. candidum* a una concentración de  $3 \times 10^4$  esporas/mL en co-cultivo, con el objetivo de evaluar la producción de metabolitos con actividad antifúngica. Los resultados demostraron que ET-234 fue la cepa más eficaz, mostrando halos de inhibición consistentes tanto en monocultivo como en co-cultivo. Este estudio subraya la importancia del cacao como reservorio de diversidad fúngica, evidenciando cómo la interacción entre la diversidad genética del hospedero y sus endófitos influye en los mecanismos de defensa, posicionando a estos microorganismos como candidatos prometedores en estrategias sostenibles de manejo fitosanitario.

**Palabras clave:** Bioprospección, biocontrol, metabolitos secundarios, biodiversidad microbiana, cacao colombiano



# Percepciones comunitarias sobre los servicios ecosistémicos de la avifauna que habita en zonas urbanas y rurales del municipio de Cogua

Ana María Banoy Banoy<sup>\*1</sup>, Luis Fernando Carvajal Castañeda <sup>\*1</sup> & Carolina Isaza Aranguren<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecología, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada

[\\*est.ana.banoy@unimilitar.edu.co](mailto:*est.ana.banoy@unimilitar.edu.co) , [est.luis.carvajal2@unimilitar.edu.co](mailto:est.luis.carvajal2@unimilitar.edu.co) , [carolina.isaza@unimilitar.edu.co](mailto:carolina.isaza@unimilitar.edu.co)

Los servicios ecosistémicos (SE) son beneficios y utilidades que proporcionan especies encontradas en un ecosistema particular, y son valorados por aportar económica o culturalmente a la sociedad humana. Entre los beneficios que proporciona la fauna silvestre se encuentran: control de plagas, limpieza de los ecosistemas y la polinización. Sin embargo, las especies que desempeñan algunos de estos servicios, son subestimados debido a las percepciones erróneas o desconocimiento de su rol ecológico, afectando la conservación. Con el objetivo de conocer las percepciones de los habitantes de las zonas urbanas y rurales del municipio de Cogua, Cundinamarca, se aplicaron encuestas estructuradas a 117 personas presentes en cuatro sectores del municipio, frente a 10 SE proporcionados por cuatro especies de aves: *Coragyps atratus*, *Turdus fuscater*, *Elanus leucurus* y *Colibri coruscans*. Adicionalmente, se consultó sobre las especies reconocidas y la importancia ecológica que desempeñan, relacionando las respuestas con el contexto sociodemográfico, a partir de cálculos de saliencia e índice de Smith. Para *C. atratus* seleccionaron limpieza ecosistémica como el SE más relevante; para *T. fuscater* predominaron ambientación sonora y dispersión de semillas; *E. leucurus* obtuvo el control de plagas; y para *C. coruscans* se destacó la polinización. Los adultos mayores de ambas comunidades mostraron un mayor conocimiento sobre los SE relacionados con la ecología aviar, justificando sus respuestas al conocimiento previo. A su vez, la comunidad urbana mencionó 18 especies que suelen encontrar con frecuencia. Por su parte, los habitantes de las zonas rurales mostraron alto interés en los SE asociados al valor estético, y nombrando hasta 29 especies de aves. Dichas percepciones reflejan la estrecha relación que ambas comunidades mantienen con la avifauna, influenciada por actividades agrícolas u otras labores cotidianas. Producto derivado del semillero de investigación Ecología y Etnobiología.

Universidad Militar Nueva Granada - Vigencia 2025.

**Palabras clave:** Conocimiento, valoración, conservación, ecología, estética



## **Valoración participativa de los servicios ecosistémicos de la vegetación en la Isla Tierra Bomba, Cartagena de Indias, Colombia**

Camila Andrea Meza-Escoria\*, Laura Toro-Cesar, Amparo Echeverry & Jorge Mario Sánchez-Hoyos

Universidad de Cartagena

Grupo de Investigación Química Orgánica Medicinal (GIQOM)

\*[cmezae@unicartagena.edu.co](mailto:cmezae@unicartagena.edu.co)

Los servicios ecosistémicos (SE) representan beneficios fundamentales derivados de la naturaleza, pero su reconocimiento por parte de las comunidades locales es limitado. Esta falta de valoración dificulta la conservación y el uso sostenible del territorio, como en la Isla Tierra Bomba, Cartagena. Este estudio tuvo como objetivo valorar socioculturalmente los SE proporcionados por la vegetación, combinando herramientas biofísicas y participativas. El modelamiento de la calidad de hábitat se hizo en InVEST y se aplicaron entrevistas semiestructuradas, encuestas etnobotánicas y etnofarmacológicas a actores locales participantes (hombres y mujeres) mayores de 60 años (entrevistas) y mayores de 30 años (encuestas). El levantamiento de la información se hizo en 2025. Los resultados indicaron una calidad de hábitat baja (0 – 0.3) en las zonas periféricas de la isla debido a la presión urbana, media (0.3 – 0.8) y alta (>0.8) en sectores centrales. Según los entrevistados (n=16) el paisaje natural de la isla hace 30 años aproximadamente, era muy diverso, las personas vivían de sus cultivos y pesca, utilizaban plantas medicinales para evitar depender de la medicina moderna. En las encuestas etnobotánicas (n=9), se registraron 72 especies siendo Fabaceae la familia más relevante; predominan especies que proveen servicios de aprovisionamiento (77.5%), seguidas por servicios de regulación (18.3%), culturales (2.8%) y mixtos (1.4%). Las encuestas etnofarmacológicas (n=78) reportaron 33 especies sobresaliendo la familia Lamiaceae; se destacó el tratamiento de afecciones digestivas, respiratorias e infecciosas. La comunidad percibe con claridad la transformación ecológica del territorio: desaparición de cuerpos de agua, zonas boscosas y fauna asociada; a la vez que muestra una fuerte dependencia de los SE tangibles; en tanto los saberes tradicionales tienden a desaparecer debido a que las nuevas generaciones enfrentan retos socioeconómicos relacionados con escenarios de expansión urbanística y sobreexplotación de recursos que los aleja de la realidad biofísica que conocieron sus padres o abuelos. Este estudio resalta la importancia de integrar el conocimiento local en estrategias de conservación urbana y costera.

**Palabras clave:** Valoración comunitaria, beneficios, vegetación, bosque seco





# **RECURSO HÍDRICO, ECOSISTEMAS MARINOS Y CONTINENTALES**

# Análisis de diversidad de especies del fitoplancton en los sistemas de filtración lenta en arena (FLA)

Victor Ceron <sup>1</sup> & Antonela Sardi <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Biólogo, Ms, y Doctorado en Ciencias Ambientales. Profesor Universidad del Valle.

<sup>2</sup> Bióloga, Profesional. Universidad del Valle

[victor.a.ceron@correounalvalle.edu.co](mailto:victor.a.ceron@correounalvalle.edu.co)

La escasez hídrica es uno de los principales desafíos ambientales actuales, afectando a millones de personas, especialmente en comunidades rurales de países en desarrollo. En respuesta, las tecnologías de bajo costo y bajo impacto ambiental se perfilan como alternativas sostenibles. Entre ellas, la filtración lenta en arena (FLA) destaca por su simplicidad y eficacia en la remoción de partículas y patógenos. Esta eficiencia no depende únicamente de mecanismos físicos y químicos, sino también de procesos biológicos vinculados a la biopelícula superficial, donde organismos como el fitoplancton cumplen funciones clave. Este estudio analizó la dinámica comunitaria del fitoplancton en un sistema FLA implementado como tercera etapa de un sistema FIME (Filtración en múltiples etapas), orientado a la potabilización de agua en la zona rural de Mondono, norte del Cauca (Colombia). Se realizaron muestreos en cuatro fases funcionales del filtro: lavado, establecimiento, maduración y saturación. En cada fase se recolectaron tres muestras compuestas de agua, y se identificaron las especies fitoplancóticas mediante microscopía óptica y análisis de diversidad ecológica. Se registraron 23 morfoespecies agrupadas en tres phyla: *Bacillariophyta*, *Chlorophyta* y *Charophyta*. Las diatomeas fueron las más diversas (19 morfoespecies), mientras que *Charophyta* presentó la mayor abundancia relativa (83,4%). El índice de Simpson mostró una disminución progresiva de la diversidad desde 0,83 en el lavado hasta 0,20 en la maduración, con recuperación leve en la saturación (0,28). Se observó una dominancia creciente del género *Mougeotia*. Estos resultados sugieren que las comunidades algales pueden servir como bioindicadores del estado funcional del filtro, reflejando su maduración y eficiencia biológica. El estudio resalta la necesidad de integrar enfoques ecológicos en el diseño y monitoreo de tecnologías de tratamiento en contextos rurales vulnerables.

**Palabras clave:** Filtro lento de arena, fitoplancton, bioindicadores, FIME, ecotecnologías



# Diversidad y composición fitoplanctónica a nivel de géneros en aguas superficiales de la reserva natural Rey Zamuro (San Martín, Meta)

Juan Pablo Cortina Roldan\* & Kelly Johana Segura

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

\*[juanpablocortinar@gmail.com](mailto:juanpablocortinar@gmail.com)

El fitoplancton representa un componente esencial de las redes tróficas acuáticas y actúa como bioindicador sensible a las condiciones ambientales. Es poco estudiado y específicamente para la zona de la orinoquia no hay muchos registros. El estudio evaluó la diversidad y composición fitoplanctónica en la Reserva Natural Rey Zamuro (San Martín, Meta), una zona de altillanura con influencia de sabanas, morichales y sistemas fluviales. Se analizaron 44 géneros fitoplanctónicos pertenecientes a las divisiones Charophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria, Euglenophyta y Heterokontophyta. El muestreo se realizó en cuatro sitios: nacedero (S1), estanque (S2), morichal cerrado (S3) y morichal abierto (S4), evaluando índices ecológicos (Shannon-Wiener, Margalef y Simpson), abundancias relativas y diversidad beta. Los resultados evidencian diferencias marcadas entre sitios. El sitio 1 presentó alta riqueza específica (Margalef = 5,75), media diversidad (Shannon = 2,76) y alta equidad (Simpson 1-D = 0,89), siendo el más diverso. El sitio 2 mostró la menor diversidad general, con riqueza moderada (Margalef = 2,93) y alta dominancia (Simpson D = 0,14), lo que sugiere prevalencia de pocos géneros. El sitio 3 presentó baja riqueza (Margalef = 2,17) y baja diversidad (Shannon = 1,99), pero con alta equidad (Simpson 1-D = 0,91). Por último, el sitio 4 exhibió alta riqueza y equidad (Margalef = 4,31; Simpson 1-D = 0,92), con diversidad media (Shannon = 2,69), revelando una comunidad equilibrada. Géneros dominantes como *Zygnema*, *Cosmarium*, *Closterium* y *Spirogyra* reflejan afinidad por ambientes léticos y buena calidad del agua. El análisis evidencia que factores como cobertura vegetal, disponibilidad de luz y condiciones fisicoquímicas influyen en la distribución y diversidad. Este trabajo aporta información base para futuros planes de conservación y seguimiento de la biodiversidad microalgal en ecosistemas tropicales de transición.

**Palabras clave:** Fitoplancton, Microalgas, Morichal



# Un pez eléctrico débil que no descansa: *Novelty response* durante el reposo del pez habitante de la arena *Gymnorhamphichthys rondoni* en Leticia-Amazonas

Pablo Emilio Realpe Sanabria\*<sup>1</sup> & Jorge Alberto Molina Escobar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes-Bogotá, Colombia

[\\*pe.realpe10@uniandes.edu.co](mailto:pe.realpe10@uniandes.edu.co)

El pez eléctrico débil *Gymnorhamphichthys rondoni* (Gymnotiformes: Rhamphichthyidae) reposa de día enterrado en la arena de arroyos de tierra firme de la Amazonía, manteniendo sus pulsos de descargas del órgano eléctrico (DOEs) a una tasa promedio de 15 Hz. Sin embargo, durante el reposo se pueden presentar incrementos abruptos de frecuencia seguidos de una disminución al nivel original conocidos como *Novelty response* (Nr). Este estudio busca caracterizar los Nr de *G. rondoni* durante el reposo diurno bajo condiciones naturales. Para ello se analizaron grabaciones continuas de los DOEs obtenidos entre las 6:00 am y las 6:00 pm en varios individuos de *G. rondoni* por medio de la herramienta *Rate Meter* del software LabChart 8. Se registraron 891 Nr: 84.9% eventos simples, 14.8% dobles y 0.3% triples, con una frecuencia promedio de 4.24 Nr/hora. Aunque no hubo variación horaria significativa, se observó una tendencia en los Nr múltiples (dobles/triples) a ser más frecuentes después del mediodía. El análisis de 891 Nr reveló una correlación entre la amplitud y el tiempo de recuperación a la frecuencia basal ( $R^2=0.61$ ,  $p<0.001$ ). Mediante cálculos basados en su tasa metabólica ( $2.49 \mu\text{mol O}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ), se estimó que los 18 minutos totales de Nr en 12 horas consumen  $\sim 0.747 \mu\text{mol O}_2 \text{ g}^{-1}$ , un costo energético bajo coherente con su adaptación a ambientes hipóticos, con baja conductividad y pH. La aleatoriedad y constancia de los Nr sugieren que no obedecen a ritmos circadianos, sino a una posible respuesta a estímulos externos. Este trabajo es el primero en cuantificar los eventos de Nr en *G. rondoni* bajo condiciones naturales, destacando su bajo costo energético y proponiendo roles ecológicos.

**Palabras clave:** Gymnotiformes, Incrementos abruptos, *Novelty response*, Descargas órgano eléctrico, Arroyos de tierra firme



# Diagnóstico y caracterización pesquera rápida de la Reserva Natural Galera-San Francisco, Ecuador

Carlos Eduardo Guevara Fletcher<sup>\*1,3</sup>, Enrique Javier Peña Salamanca<sup>2,3</sup>, Juan Carlos Mejía Rentería<sup>3</sup> & Jacinto Vilela<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente. Cali.

<sup>2</sup> Universidad del Valle, Facultad de Ciencias, Colombia. Cali.

<sup>3</sup> Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (INCIMAR). Universidad del Valle. Colombia. Cali

<sup>4</sup> Ayuda en Acción, Ecuador

[\\*cefletcher8@hotmail.com](mailto:cefletcher8@hotmail.com)

A lo largo de la historia, distintas comunidades se han asentado cerca de costas debido a la provisión de diferentes servicios ecosistémicos. En Ecuador, la pesquería artesanal, da sustento socioeconómico y alimenticio para comunidades vulnerables evidenciando hoy distintos problemas. Durante los meses de agosto y octubre de 2024, se visitaron cuatro comunidades costeras asentadas dentro de la reserva Galera-San Francisco, en los municipios de Quinge, Galera, San Francisco y Estero Plátano. Con el propósito de recopilar información de la captura de pesca (talla y peso especies de peces), un diagnóstico socio-económico-pesquero aplicando una encuesta de 80 preguntas, levantamiento cartográfico y elaboración de una cartilla. Se encontró que hay disminución en número de pescadores (60%), la actividad es ejercida por personas cercanas a la tercera edad (50%) con estudios de secundaria (63.6%). Existe una percepción negativa hacia las instituciones públicas y consideran que no tienen ventaja por vivir en la reserva (72.7%). Es deficiente la aplicación de buenas prácticas de manufactura y pesca (>50%). Se colectaron 24 especies de peces, prefiriendo pesca más allá de 20 millas, capturando pescado grueso/altura de mayor valor económico en el mercado. Las especies priorizadas fueron atunes, marlín, espada, picudos, dorado, corvina de roca y langosta las cuales tienen un mayor esfuerzo pesquero. Las faenas son realizadas durante todo el año, enfocando temporadas particulares para cada especie usando mayormente espineles y malla mar afuera y línea de mano en costa. Las tallas en costa son menores que las marino-oceánicas. No existe, un programa oficial de seguimiento y monitoreo pesquero, el plan de manejo y uso pesquero comunitario para la reserva esta desactualizado y sin seguimiento y deficiente acompañamiento institucional mostrando una situación delicada. Se entregó una cartilla con información ecológica y de las especies pesqueras más importantes a la comunidad y la oficina de parques nacionales.

**Palabras clave:** Análisis, pesca, comunidad, Reserva Galera- San Francisco, Ecuador



## Respuesta funcional espacio-temporal de los ensambles de peces en cuencas de ríos costeros del sur de Chile

Gastón Bertrand<sup>1</sup>, Konrad Górski<sup>2</sup> & Nicole Colin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas Universidad Austral de Chile.

<sup>2</sup>Instituto de Ciencia Marinas y Limnológicas, Universidad Austral de Chile.

[\\*nicole.colin@uach.cl](mailto:*nicole.colin@uach.cl)

Las cuencas de ríos costeros del sur de Chile se caracterizan por ser de corta extensión, poseer un alto grado de endemismo y baja riqueza poblacional; sin embargo, han sido escasamente estudiadas. Esta brecha de información no permite conocer el grado de degradación del ecosistema y su vulnerabilidad frente a las diversas amenazas latentes como el cambio de uso de suelo, degradación de hábitat de ribera, contaminación e invasiones biológicas. Como primera aproximación, el conocimiento de los ensambles y su aproximación ecosistémica y su respuesta a las variables ambientales es imperante como información basal. El objetivo de este estudio es evaluar la respuesta espacial y temporal de la diversidad funcional de los ensambles de peces a las variables naturales y antrópicas en cuatro cuencas costeras (Moncul, Queule, Lingue y Futa-Tornagaleones) mediante modelos lineales generalizados (GLM). Se realizaron muestreos bimensuales de peces y variable ambientales (características físicas del cauce y calidad de agua) en 12 sitios de muestreo entre septiembre de 2023 y mayo de 2024 en tramos alto, medio y bajo de cada cuenca. Se caracterizaron ocho rasgos eco-morfológicos por especie, y se calcularon cuatro índices de diversidad funcional: especialización (FSpe), originalidad (FOri), dispersión (FDis) y entropía funcional (FEnt). Para las variables ambientales se realizó un Análisis de Componentes Principales. Los modelos indicaron que FSpe se relacionó significativamente con las características del cauce ( $p=0.007$ ), mientras que FOri, FEnt y FDis se asociaron significativamente con la vegetación ribereña ( $p<0.01$ ). Los resultados sugieren que la diversidad funcional de los ensambles de peces es sensible a la variación espacio-temporal de las variables ambientales. Esta información generada es relevante para el incremento del conocimiento del funcionamiento ecosistémico de las cuencas de ríos costeros, como también, para orientar medidas de regulación y protección.

**Palabras clave:** ríos, cuencas costeras, peces, diversidad funcional



# Percepción, actitud y acción: claves para entender el ahorro de agua en la comunidad universitaria de la Pontificia Universidad Javeriana

Fabián Andrés Santos, Diana Jurado & Sebastián Restrepo Calle\*

[sebastian-restrepo@javeriana.edu.co](mailto:sebastian-restrepo@javeriana.edu.co)

La reciente crisis hídrica en Bogotá, marcada por el racionamiento de agua, subraya la urgencia de comprender los factores que impulsan el consumo responsable. Este estudio analiza los determinantes de la intención de ahorro de agua en la comunidad de la Pontificia Universidad Javeriana durante el racionamiento de 2024-2025, en el contexto de las campañas visuales de la Alcaldía. Basado en la Teoría del Comportamiento Planeado (TPB), se evalúa cómo la actitud, la norma social y el control conductual percibido (CCP) se relacionan con dicha intención. Se aplicó una encuesta a 242 estudiantes, docentes y personal administrativo, y los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva y una regresión logística ordinal. Los resultados indican que la intención de ahorro está fuertemente influenciada por una actitud favorable hacia la conducta y por un alto control conductual percibido. Aunque la norma social mostró una influencia menor, su rol no es descartable. Respecto a las campañas de comunicación, su impacto en la intención de ahorro se vio modulado por la capacidad de los mensajes para captar la atención y la claridad de las acciones sugeridas. Se concluye que para fortalecer la adopción de prácticas proambientales en crisis hídricas urbanas, las estrategias de comunicación deben trascender lo informativo. Es crucial que se enfoquen en reforzar la valoración positiva del ahorro (actitud) y la percepción de capacidad y autoeficacia (CCP) de la población para implementar estas conductas en su día a día.

**Palabras clave:** Psicología ambiental, gestión del agua, comportamientos proambientales, Teoría del comportamiento planeado



## Propiedades físico-químicas del agua como barrera ecológica para la dispersión de peces de agua dulce

Juan D. Bogotá-Gregory <sup>\*1</sup>, Flavio C. T. Lima <sup>2</sup>, David G. Jenkins <sup>1</sup>, Joseph C. Waddell <sup>3</sup>, Sandra B. Correa <sup>4</sup> & William G. R. Crampton <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, Leticia, Amazonas, Colombia

<sup>2</sup> Museo de Zoología da Universidade Estadual de Campinas "Adão José Cardoso", Campinas, São Paulo, Caixa Postal 6109, 13083-863, Campinas, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Department of Integrative and Computational Neurosciences, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, Av. Italia 3318, Montevideo, Uruguay. 11600.

<sup>4</sup> Department of Wildlife, Fisheries and Aquaculture, Mississippi State University, Box 9680, MS, USA.

\* [juandbogota@gmail.com](mailto:juandbogota@gmail.com) , [jbogota@sinch.org.co](mailto:jbogota@sinch.org.co)

Las confluencias fluviales entre los tipos generales de aguas amazónicas (aguas blancas, negras, claras) se caracterizan por gradientes pronunciados en sus parámetros fisicoquímicos (p. ej., temperatura, pH, oxígeno disuelto, conductividad). Se han demostrado efectos en la estructura genética y selección natural en poblaciones de peces en confluencias de aguas negras y blancas. Otros estudios han demostrado comunidades distintas de peces con adaptaciones fenotípicas relacionadas con las propiedades químicas y ópticas. En la actualidad no se han evaluado los efectos en la dispersión relativos a los gradientes fisicoquímicos a nivel de comunidades. Diseñamos un estudio para comparar la diversidad- $\beta$  de las comunidades de peces en transectos que se originan de una confluencia común entre los ríos Amazonas, Arapiuns y Tapajós, sistemas de aguas negras (AB), claras (AN) y blancas (AC), respectivamente. Exploramos, por primera vez, si estos gradientes actúan como límites de dispersión, y si algunos de los tres pares de tipos de confluencia (es decir, AN-AC, AN-AB, AC-AB) son más permeables que otros. Los resultados sugieren una permeabilidad muy baja en los tres pares de confluencias. La confluencia AC-AB exhibió una permeabilidad ligeramente mayor que las confluencias AN-AC y AN-AB, lo que sugiere que el pH (que es similar entre AC y AB, pero diferente entre AN y otros tipos de agua) puede desempeñar un papel importante en la dispersión mayor que la turbidez y conductividad (que difieren entre las confluencias AN-AB y AC-AB). El movimiento a través de estos gradientes, caracterizados por un mayor intercambio de especies cerca de los gradientes que aguas arriba, indicaría que el principal factor que regula la composición de las especies es la persistencia diferencial y la adaptación fenotípica al tipo de agua. Por otro lado, gradientes más impermeables implicarían un proceso adicional que mantiene la estructura de la comunidad en la que los peces demuestran aversión a cruzar estos gradientes fisicoquímicos.

**Palabras clave:** Amazonas, ecología de comunidades, análisis multivariados, diversidad- $\beta$ , gradientes fisicoquímicos



## Evaluación de la capacidad de fitodesalinización de la verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*) en humedales construidos

Rosa Fernanda Quant Vallejo<sup>1\*</sup>, Jhan Carlos Ramos Avendaño<sup>1\*</sup>, María José García<sup>1</sup>, & Ximena Vargas Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo Humedales del Caribe Colombiano

Universidad del Atlántico

[rquant@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:rquant@mail.uniatlantico.edu.co)

Según el Ideam (2024), Colombia tiene un 90% de disponibilidad hídrica, pero regiones como La Guajira, Atlántico, Córdoba, Sucre y Norte de Santander enfrentan escasez. Para poder hacer frente a la problemática de escasez de agua, principalmente en la agricultura, es necesario buscar nuevas fuentes, tales como el uso de agua salina, es por ello que el objetivo principal de la investigación es evaluar la eficacia de la fitodesalinización realizada por la verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*) en humedales construidos a escala mesocosmos y posteriormente determinar si el agua tratada cumple con las normativas de calidad para riego agrícola. Durante el desarrollo de esta investigación se evaluaron dos humedales construidos: uno con las plantas y otro sin vegetación. Durante tres meses se midieron diariamente salinidad y conductividad y semanalmente nutrientes, además se determinó la longitud de las hojas y longitud del vástago. Los resultados mostraron una eficiencia del 34% en reducción de salinidad con tendencia a incrementar y una disminución del 44% en conductividad en el sistema con plantas. Se observó crecimiento de nuevas hojas, aunque hubo una ligera reducción en su tamaño (de 3,37 cm a 3,10 cm), indicando adaptación al estrés salino. En mediciones preliminares, en cuanto a nutrientes, el sistema plantado logró: 64,3% de remoción de nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) vs un aumento >100% en el no plantado. 51,6% de eliminación de ortofosfatos ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) frente al 31,8% sin plantas, DQO del (63,6% vs 27,6% sin plantar) y (95,2% de reducción de amonio  $\text{NH}_4^+$  vs 15,8%). Los resultados preliminares sugieren que la verdolaga mejora la calidad del agua salina, con reducciones significativas en salinidad, conductividad y contaminantes, destacando su potencial para riego y para la agricultura ecológica. Estos hallazgos apoyan el uso de humedales construidos con plantas tolerantes a la sal como solución sostenible en zonas áridas, respetando el equilibrio ecológico.

**Palabras clave:** Conductividad, déficit hídrico, salinidad, riego, remociones nutريente



# Detección de microplásticos en cuerpos de agua continentales de Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia

Miguel Ángel Cardona López\* & PhD Gustavo Adolfo Londoño Guerrero

Universidad Icesi, DAGMA y Parques Nacionales Naturales de Colombia

\*[cardona.miguel.biologia@gmail.com](mailto:cardona.miguel.biologia@gmail.com)

La contaminación por microplásticos (MP) en ecosistemas acuáticos continentales es un problema global, pero con escasa documentación en ciudades tropicales. Este estudio caracterizó la presencia, abundancia y tipos de MP en 21 cuerpos de agua de Cali (9 humedales urbanos, 9 quebradas, 2 ríos y 1 nacimientos). La metodología consistió en el muestreo y filtración de 10 L de agua por sitio, con una red de 500 µm, la digestión de la muestra con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 6% e identificación mediante un análisis estereoscópico. Los resultados mostraron MP en el 100% de los sitios, con predominio de filamentos (90.81% del total), seguidos por fragmentos (7.66%) y microesferas (1.39%). Los humedales urbanos presentaron las mayores abundancias, destacando El Retiro con 283 partículas y La Ballena con 90 partículas. Los colores predominantes fueron traslucido (41.64%), azul (19.77%) y negro (18.80%), sugiriendo fuentes antropogénicas como fibras textiles y fragmentación de plásticos domésticos. Estos hallazgos demuestran la omnipresencia de MP incluso en áreas poco intervenidas, con riesgos potenciales para la biota acuática mediante bioacumulación y transferencia trófica. Se evidencia el papel de los humedales urbanos como sumideros de MP. Se recomienda urgentemente: 1) implementar sistemas de retención en fuentes puntuales, 2) fortalecer la regulación de vertimientos domésticos e industriales, y 3) establecer programas de monitoreo continuo que incluyan caracterización química (ej. espectroscopía FTIR) para identificar polímeros y fuentes específicas.

**Palabras clave:** microplásticos, contaminación urbana, humedales tropicales, recursos hídricos



# **Impacto de la calidad microbiológica del agua del río Telembí en la calidad de vida de las mujeres de Barbacoas, Nariño, Colombia.**

Luisa María Almanza\*, Pablo Ramos Barón & Fidson Vesga

Pontificia Universidad Javeriana

\*[almanza.luisa@javeriana.edu.co](mailto:almanza.luisa@javeriana.edu.co)

Las mujeres rurales han construido relaciones con el agua, pues a lo largo de la historia han sido las responsables de actividades domésticas y comunitarias asociadas a la gestión de este recurso, lo que ha sido respuesta al establecimiento de roles de género en estos contextos. Sin embargo, cuando las fuentes de agua se ven afectadas por la contaminación, debido al limitado cubrimiento de sistemas de saneamiento básico y agua potable en las zonas rurales colombianas, las mujeres se pueden estar exponiendo a enfermedades vehiculizadas por el agua (EVA). Es por esto que, este proyecto tiene como objetivo identificar los impactos de la calidad microbiológica del agua en la salud de las mujeres de Barbacoas en el departamento de Nariño, mediante tres fases metodológicas: caracterización de las actividades relacionadas con el agua, análisis microbiológico del agua del río Telembí y caracterización de las enfermedades infecciosas vehiculizadas por el agua más comunes en las mujeres. Como resultados, basado en el estado actual del sistema de gestión y distribución del agua, la calidad microbiológica del agua indica que no es apta para el consumo, debido a que la concentración de *E. coli* supera 2.00E+03 UFC/ml, la concentración de Enterococos supera 1.64E+02 UFC/ml y los indicadores virales se encuentran aproximadamente en 1.00E+02 UFP/ml. Lo que puede afectar no solo la salud de las mujeres, que son quienes sufren con mayor frecuencia enfermedades infecciosas, sino también la salud de los ecosistemas, que al mismo tiempo están siendo transformados por la extracción de oro con mercurio y arsénico. Por lo tanto, como primera medida, es necesario fortalecer los sistemas locales de gestión del agua para mejorar su calidad y reducir la exposición de las mujeres y la comunidad a recursos contaminados. Y por último, la identificación de las enfermedades infecciosas transmitidas por el agua más comunes en las mujeres de Barbacoas, permitirá establecer rutas específicas necesarias para lograr el acceso a tratamientos efectivos y mejorar la calidad de vida de las mujeres y de la comunidad.

**Palabras clave:** Contaminación hídrica, enfermedades vehiculizadas por el agua (EVA), roles de género



# Asociación morfológica de especies de peces del orden CHARACIFORME, presentes en el Alto Magdalena utilizando índices de locomoción y aspectos tróficos

Mariana Ramírez Morales<sup>\*1</sup>, Francisco Antonio Villa Navarro<sup>1</sup> & Arismedi Prado Guasca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima (SIEZ-UT), Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima

[\\*mramirezmor@ut.edu.co](mailto:mramirezmor@ut.edu.co)

La ecomorfología es una herramienta que permite estudiar cómo las estructuras morfológicas que se dan en el fenotipo de las especies se relacionan con su ecología y predecir asociaciones potenciales en sus hábitats. En el caso de peces de agua dulce, sus características locomotoras y tróficas varían porque el medio donde habitan no es homogéneo estructuralmente. El objetivo principal de la investigación fue evaluar cómo 25 índices ecomorfológicos relacionados con la locomoción de los peces y aspectos tróficos podrían influir en los hábitos alimenticios de especies de caráciformes presentes en el Alto Magdalena. Se realizó un análisis de componentes principales y un agrupamiento jerárquico UPGMA con los índices tabulados a partir de medidas lineales realizadas con calibrador y áreas medidas con Photoshop. Las variables de forma del cuerpo, área y aspecto de las aletas como tipo de diente, definieron cinco grupos en el espacio morfológico y aislaron dos especies de estos por características extremas. Se agruparon especies con hábitos alimenticios de detritívoria, consumidores de perifiton, herbívoros, piscívoros, invertívoros y zooplanctófagos. Así mismo, existen estudios en los cuales los caracteres locomotores y no de trofodinámica, indican que la asociación de peces varía significativamente por la preferencia entre hábitats de rápidos o remansos. En otros, se ha encontrado relación entre los contenidos estomacales de peces, con las características internas de diferente grado de especialización para cada gremio trófico. Los rasgos ecomorfológicos utilizados en este estudio fueron buenos predictores de la asociación morfológica de los caráciformes del Alto Magdalena, para determinar patrones relacionados con hábitos alimenticios.

**Palabras clave:** Ecomorfología, Ecología trófica, Peces, Ecosistema acuático



## Evaluación de la variación estacional de la calidad del agua mediante parámetros fisicoquímicos en tres distintos cuerpos hídricos en Arboletes (Antioquia, Colombia)

Chelsea Yirley Perea-Hidalgo <sup>\*1</sup>, Vladimir G. Toro-Valencia <sup>2</sup> & Juan Camilo García-Muñoz <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ciencias del Mar, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, pregrado de Ecología de Zonas Costeras. Universidad de Antioquia

<sup>2</sup> Instituto de Ciencias del Mar, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia

<sup>3</sup> Ecólogo de Zonas Costeras. Docente de Cátedra. Universidad de Antioquia

\* [chelsy.perea@udea.edu.co](mailto:chelsy.perea@udea.edu.co)

El agua es un recurso esencial para la sostenibilidad de los ecosistemas y las comunidades no sólo biológicas, sino también humanas. Sin embargo, su calidad se ve afectada por múltiples presiones, tales como, variación estacional, cambio climático y actividades antrópicas. Este estudio evalúa la variación estacional de la calidad del agua en tres cuerpos hídricos del municipio de Arboletes (Antioquia), mediante el análisis de parámetros fisicoquímicos como pH, oxígeno disuelto (OD), temperatura, y sólidos disueltos totales (SDT). Se compararon datos recolectados entre los meses de abril a noviembre del año 2024 por gestores locales, con una periodicidad semanal y los obtenidos por un laboratorio certificado en 2 campañas (época seca y húmeda). Los resultados muestran que los cambios climáticos estacionales inciden en la calidad del agua, siendo más notorios en ecosistemas de baja circulación (cuerpo intermitente) o alta exposición solar (jaguey). Además, se identificaron variaciones asociadas a factores como cobertura vegetal, uso del suelo, y posibles fuentes de contaminación. Este trabajo resalta la importancia del monitoreo comunitario como herramienta complementaria del manejo integrado y la necesidad de ampliar la información sobre cuerpos de agua intermitentes y artificiales, frecuentemente desestimados en estudios ambientales, pese a su valor ecológico y social.

**Palabras clave:** Calidad del agua; variación estacional; monitoreo comunitario; parámetros fisicoquímicos; cuerpos hídricos; cambio climático



## Dinámica Pesquera del Territorio Ancestral de la Comunidad Indígena de Puracé, Cauca, Colombia

Mabel Lizeth Nuñez Osorio<sup>\*1</sup>, Yuliana Meneses<sup>1</sup>, Daila Medina<sup>1</sup> & Nicole Ibagón Escobar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundación Universitaria de Popayán; Cauca; Programa de Ecología; Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales

[\\*mabel.nunez@estudiante.fup.edu.co](mailto:mabel.nunez@estudiante.fup.edu.co)

La trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), especie introducida en ecosistemas altoandinos de Colombia, ha generado alteraciones ecológicas significativas, afectando la biodiversidad nativa. En el Territorio Ancestral de la Comunidad Indígena de Puracé, pese a ser una especie invasora, la trucha se ha consolidado como la única especie objetivo de pesca artesanal y posee un valor cultural importante. Esta investigación analizó la dinámica de pesca frente a la presencia de trucha mediante un enfoque participativo, con apoyo del Cabildo Indígena, a través de entrevistas a 17 pescadores activos y reuniones comunitarias. Todos los pescadores son hombres, entre los 20 y más de 50 años, con educación básica, y actúan como proveedores principales en sus hogares. Aunque la pesca no representa su principal ingreso económico, es una práctica aprendida en la infancia y transmitida de forma intergeneracional. Usan anzuelo como técnica exclusiva y se desplazan hasta 8 km, principalmente al río Bedón, dentro del Parque Nacional Natural Puracé, donde desarrollan la pesca sin acompañamiento técnico. La totalidad captura únicamente trucha y el 70 % cree erróneamente que es una especie nativa. El 75 % ha notado su disminución en tamaño y abundancia. A pesar de la percepción positiva general, algunos reconocen su impacto sobre especies nativas y proponen medidas de manejo. Esta situación evidencia una comprensión limitada de los efectos ecológicos de la trucha y resalta la necesidad de fortalecer procesos de apropiación social del conocimiento y generar estrategias de manejo sustentable que integren el diálogo entre saberes tradicionales y científicos.

**Palabras clave:** pesca artesanal, trucha arcoíris, territorio ancestral, biodiversidad, especies invasoras, Puracé



## Peces Teleósteos Asociados a Riscales en el golfo de Tribugá, Pacífico Norte colombiano

Daniel Jiménez-Toro<sup>\*1</sup>, Camilo Arango Diazgranados<sup>\*1</sup>, Mariana Ossa-Yepes & Lizette Irene Quan-Young<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad CES

[\\*jimenez.daniel@uces.edu.co](mailto:jimenez.daniel@uces.edu.co), [arango.camilo@uces.edu.co](mailto:arango.camilo@uces.edu.co)

Los riscales o arrecifes rocosos del Pacífico Norte colombiano representan ecosistemas clave para la biodiversidad marina de la zona. Tienen gran importancia ecológica porque proporcionan hábitat para diversas especies clave. Además, poseen una relación directa con actividades económicas como la pesca artesanal, y presentan vulnerabilidad ante el desarrollo costero, por eso mismo, es importante documentar la riqueza de peces de este ecosistema. Este estudio se desarrolló en el marco del curso de Ecología Marina de la Universidad CES, y tuvo como objetivo construir un listado preliminar y una base de datos abierta de las especies de peces teleósteos asociadas a estas formaciones rocosas en el golfo de Tribugá, con el fin de aportar a la línea base de biodiversidad en esta región. El muestreo se realizó mediante censos visuales con cámaras de video (GoPro) a pulmón libre, entre 0 y 7 metros de profundidad, durante dos días de muestreo (1 y 2 de mayo de 2024) en el horario comprendido entre las 09:00 y 17:00 horas. Se aplicaron transectos aleatorios y se registraron datos durante intervalos de 30 minutos por sitio en cuatro lugares del golfo, permitiendo la identificación posterior de especies a partir del material visual capturado. Se identificaron 664 individuos correspondientes a 36 especies de peces teleósteos, distribuidos en 73 registros. Estos resultados evidencian una alta diversidad asociada a los riscales del golfo de Tribugá y resaltan su papel como hábitats esenciales para peces nectónicos. La información recolectada constituye un gran aporte sistemático sobre la composición de peces en estos arrecifes, útil para monitoreos futuros y evaluación de impactos ambientales en el marco del desarrollo regional. Como producto de este estudio se publicó ante el Sistema de información de Biodiversidad (SiB) Colombia una base de datos abiertos.

**Palabras clave:** Peces, arrecifes rocosos, océano pacífico tropical oriental, censos visuales, datos abiertos en biodiversidad



## Análisis de diversidad de la ictiofauna en la cuenca baja del río Luisa (Tolima - Colombia)

Juan Diego Piedrahita Cuellar<sup>\*1</sup>, Luisa Juliana Vasquez Rodriguez<sup>1</sup> & Francisco Antonio Villa Navarro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Tolima

<sup>\*</sup>[jdpiedrahitac@ut.edu.co](mailto:jdpiedrahitac@ut.edu.co)

En la región hidrográfica del Magdalena-Cauca se registran 237 especies de peces dulceacuícolas, esta fauna íctica es un eslabón fundamental para los ecosistemas acuáticos y representa la salud del área. Los ecosistemas lóticos son de gran importancia para las comunidades que habitan aledañamente, un ejemplo de esto es el río Luisa en el departamento del Tolima, que provee de servicios como recurso hídrico para actividades productivas o su uso para acueductos y sistemas de riego, pero esto presenta una problemática ambiental por una sobreexplotación del suelo y del recurso hídrico, además de problemáticas de contaminación en las áreas urbanas. El conocer la ictiofauna de un ecosistema es un paso fundamental para generar estrategias de conservación y conocer qué diversidad se encuentra resguardada en los ríos. Este estudio presenta un listado de la diversidad en ictiofauna en la cuenca baja del río Luisa, esto debido a que la región del Alto Magdalena ha sido ampliamente documentada en cuanto a ictiofauna, sin embargo, el estudio se ha limitado a ciertas de las cuencas hidrográficas, dejando algunas sin evaluar. Precisamente del río Luisa en el departamento del Tolima solo se registra un trabajo en cuanto a su ictiofauna. El estudio se llevó a cabo en la cuenca baja, entre los municipios de Rovira (Tolima) y el Guamo (Tolima), el estudio se realizó en el año 2024 durante un mes en época seca. Los muestreos se llevaron a cabo en cinco estaciones entre 677 y 277 m.s.n.m, utilizando electropesca durante 1 hora, en transectos de 100 m de largo y de ancho variable al caudal del punto. Se colectaron 435 individuos, correspondientes a 31 especies distribuidas en 4 órdenes y 10 familias, destacando los órdenes Siluriformes y Characiformes, resaltando la presencia de 7 especies endémicas y 2 de importancia comercial. Estos resultados representan aproximadamente un 31% de las especies del Alto Magdalena, siendo un porcentaje alto en consideración al esfuerzo de muestreo. Esta alta diversidad en solo la cuenca baja destaca la importancia que tiene este río en cuanto a su ictiofauna, a pesar de ser un río altamente intervenido y que incluso en las estaciones por debajo de 300 m.s.n.m se extrae gran parte de su caudal para sistemas de riego, generando así un muro para las especies, e incluso, causa que en época seca el caudal del río disminuya considerablemente. En conclusión, los resultados obtenidos resaltan la diversidad que aún pueden presentar ríos que hayan sido poco evaluados o que su ictiofauna no cuente con un análisis de diversidad oficial, e incluso, ríos con gran impacto ambiental o con alta contaminación pueden contar con un registro alto en cuanto a la fauna íctica, siendo importante conocerla para buscar conservar estos ecosistemas.

**Palabras clave:** Gradiente altitudinal, Barreras artificiales, Alto Magdalena, Cuenca hidrográfica

## Análisis sucesional fitoperifítico en ecosistemas lénicos artificiales, Ibagué, Tolima

Gladys Reinoso<sup>1</sup>, Luisa J. Vásquez<sup>\*2</sup> & Juan D. Piedrahita<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Profesora Dpto de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima. Lic en Biología y Química, Especialista en Docencia de la Bia, MSc Biología

<sup>2</sup> Estudiantes de octavo semestre de la Facultad de Ciencias, Programa de Biología, Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima, Colombia

[\\*ljvasquezr@ut.edu.co](mailto:ljvasquezr@ut.edu.co)

La comprensión de los procesos ecológicos en comunidades acuáticas es esencial para evaluar la dinámica de los ecosistemas y su capacidad de adaptación ante cambios ambientales. El presente estudio se centró en analizar la variabilidad en la diversidad de comunidades fitoperifíticas en dos estaciones con características contrastantes de macrófitas dentro del Jardín Botánico Alexander von Humboldt. Se llevó a cabo en portaobjetos sumergidos durante cinco semanas, se evaluaron patrones de composición y estructura mediante índices ecológicos. La abundancia relativa de E1 comprende principalmente a Cyanobacteria (26.04%), Chlorophyta (24.22 %), Charophyta (22.22%), Bacillariophyceae, Embryophyta, Ochrophyta y Euglenozoa tienen una representatividad menor al 10% mientras que E2 tiene Chlorophyta (33.07%), Cyanobacteria (31.33%), Ochrophyta (14.95%), Charophyta (13%), Bacillariophyceae, Embryophyta y Euglenozoa tienen una representatividad menor al 10%. En la semana 1 la comunidad estuvo dominada por cianobacterias pioneras *Microcystis* y *Chroococcus*, seguida en las semanas 2 y 3 por una alta cantidad de Chlorophyta (*Dimorphococcus*, *Botryococcus*, *Tetraëdron*) y Desmidiaceae (*Staurastrum*, *Pleurotaenium*), y en las fases tardías (S4–S5) emergió mixto con diatomeas (*Gomphonema* y *Navicula*) y un resurgimiento de *Microcystis*. Los valores de diversidad aumentaron de riqueza  $H' = 1.85$  en S1 a  $H' = 2.55$  en S5, con equitatividad siempre superior a 0.78, evidenciando la transición desde una comunidad pionera hacia una fase de madurez comunitaria, mientras que el índice de Shannon indica que entre las semanas 4-5 no hay diferencias significativas en ambos estanques y Gini-Simpson no se encontraron diferencias significativas. Además, E2 presentó mayor abundancia y diversidad de fitoperifiton a lo largo del estudio, evidenciando condiciones más favorables para el desarrollo comunitario probablemente las macrófitas *Salvinia* sp., *Nymphaea* sp. y *Elodea* sp. que E1 con *Cyperus* sp., *Nymphaea* sp. y *Elodea* sp. durante todo el estudio.

**Palabras clave:** Tolima, Fitoperifiton, estanques artificiales, sucesiones ecológicas, limnología





# **RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y ESPECIES INVASORAS**

## Red de interacción planta – insecto en una reserva de la vereda La Mosquita Ranchería del municipio de Rionegro, Antioquia

Xiomara Rojo<sup>\*1</sup>, María Carolina Vélez<sup>1</sup>, Catalina María Álvarez<sup>1</sup> & Juliana Cardona<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad CES

[\\*rojo.xiomara@uces.edu.co](mailto:rojo.xiomara@uces.edu.co)

Las redes ecológicas permiten comprender la complejidad de las interacciones biológicas y su relevancia para la estabilidad de los ecosistemas. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar la red de interacciones planta–insecto en el predio de protección Playa Rica Ranchería, ubicado en Rionegro (Antioquia, Colombia), donde se llevan a cabo reubicaciones de colmenas de *Apis mellifera*. Se realizaron tres muestreos entre octubre y diciembre del 2023, mediante recorridos libres dentro de la reserva, que consistieron en observaciones de dos horas en la mañana y dos horas en la tarde. Para cada interacción se elaboró un inventario fotográfico y se consignó la información correspondiente en una libreta de campo. La identificación taxonómica de plantas e insectos se realizó hasta el nivel más preciso posible, realizando un proceso de morfotipificación en los insectos. Con base en los registros, se construyó una matriz de frecuencia y se calcularon métricas de la red como conectancia, modularidad y anidamiento, utilizando el paquete *bipartite* en el software R. Se identificaron 59 interacciones, que involucraron 20 especies de plantas pertenecientes a 12 familias y 46 taxones de insectos distribuidos en cinco órdenes. Las especies con mayor peso en la red fueron *Isonychus sp1XRP* y *Austroeupatorium inulifolium*. La mayoría de los insectos correspondieron al gremio trófico de fitófagos ( $\chi^2$ ,  $p = 0,01$ ). La red presentó baja conectancia (0,07712), bajo solapamiento de nicho y alta modularidad (0,67061), lo que indica interacciones especializadas y compartimentadas, características típicas de redes de tipo antagonista. *A. mellifera* se limitó a un solo módulo, sin evidenciar un papel central en la red. La discusión sugiere que la red refleja un sistema principalmente antagonista, potencialmente vulnerable a perturbaciones debido a su baja conectividad. Aunque *A. mellifera* no se identificó como una especie clave, no debería descartarse su potencial efecto antagonista sobre otras especies nativas.

**Palabras clave:** *Apis mellifera*, modularidad, análisis de redes, gremios tróficos



# Análisis multitemporal del cambio de coberturas del suelo y lineamientos de restauración ecológica en el Páramo de Rabanal, Boyacá

Kevin A. Quiroz - Suárez<sup>1</sup> & Juan E. Carvajal Cogollo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de biodiversidad y conservación, Semillero de investigación de anfibios y reptiles, Museo de historia natural Luis Gonzalo Andrade, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

\* [kevin.quirozsuezar25@gmail.com](mailto:kevin.quirozsuezar25@gmail.com)

El Páramo de Rabanal, ubicado en la cordillera Oriental de Colombia, en jurisdicción del departamento de Boyacá, es un ecosistema estratégico de alta montaña que desempeña un papel clave en la provisión del recurso hídrico, para poblaciones urbanas y rurales de Boyacá. Este ecosistema enfrenta múltiples amenazas como la construcción del embalse Teatinos en 1975 y el aumento de actividades ganaderas, agrícolas y mineras, que han transformado el paisaje de forma significativa. A pesar de ello, se desconoce el impacto espacio - temporal de estos cambios sobre las coberturas del suelo, como las áreas prioritarias para orientar procesos de restauración ecológica que contribuyan a conservar los servicios ecosistémicos. Se tuvo como objetivo analizar los cambios en las coberturas del suelo entre 1995 - 2024 y proponer lineamiento de restauración ecológica con enfoque espacial. Por ello, se realizó un análisis multitemporal utilizando imágenes satelitales de Landsat (USGS, 1995) y Sentinel-2 (ESRI, 2024) aplicando una clasificación supervisada. Se delimitaron las coberturas y se estimó el cambio neto a partir de los datos en hectáreas y se elaboró una proyección para el 2030. Se detectó un aumento del 22.7 % en las coberturas agrícolas de los últimos 29 años: en 1995 representaba el 9.4% del área total, mientras que en 2024 alcanzó un 32.1 %, lo cual se asocia a una pérdida progresiva de vegetación paramuna, particularmente en los alrededores del embalse Teatinos, lo que representa un riesgo para la provisión hídrica futura. Asimismo, se identificaron remanentes de vegetación con potencial para conectar fragmentos aislados y proteger zonas de recarga hídrica. Con base en estos hallazgos, se formularon lineamientos preliminares orientados a mejorar la conectividad estructural y la regulación hídrica. Este trabajo constituye un insumo clave para la gestión ambiental, recomendando incorporar estos lineamientos en los instrumentos de planificación local y regional.

**Palabras clave:** Clasificación supervisada, coberturas antrópicas, conectividad, servicios ecosistémicos, vegetación paramuna



## Fitorremediación de cadmio en suelos cultivados con cacao: revisión sistemática de especies con potencial aplicación en el Huila

Cristian David Camacho Rodríguez<sup>1,2,\*</sup> & Dora María Carmona Garcés<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en Pedagogía y Biodiversidad, Universidad Surcolombiana

<sup>2</sup> Universidad Pontificia Bolivariana

\*[cristiandavidcamaro@gmail.com](mailto:cristiandavidcamaro@gmail.com)

Colombia se sitúa como el décimo productor de cacao (*Theobroma cacao L.*) a nivel mundial y el quinto en Latinoamérica. No obstante, enfrenta desafíos en su exportación por la presencia de cadmio en el grano, lo que afecta la salud humana y la competitividad del producto en el mercado internacional. Ante esto, la fitorremediación emerge como una solución viable y económica. Por ende, el objetivo principal fue una revisión sistemática de literatura de especies fitorremediadoras de cadmio en cultivos de cacao con potencial aplicación en el departamento del Huila. Los resultados revelaron que, el Huila presenta niveles de cadmio inferiores a otros departamentos productores con una concentración media de  $0.83 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  mientras que la de Santander fue  $1.90 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ . Estos valores indican la importancia de la fitorremediación para cumplir con normativas internacionales y garantizar la seguridad alimentaria. La revisión identificó 68 especies con capacidad fitorremediadora de cadmio, la mayoría con sus valores de [Cd] en tejidos en  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , su BCF, TF y su mecanismo de fitorremediación, principalmente en fitoextracción y fitoestabilización. De estas especies, las más prometedoras para el Huila fueron *Tabebuia rosea*, *Cedrela odorata* y *Ricinus communis*: las dos primeras especies nativas en la región y la tercera naturalizada. Estas plantas también destacan por su crecimiento alrededor del cacao y su capacidad de adaptación a las condiciones climáticas y edafológicas locales, con valores prometedores de BCF y TF que sustentan su potencial. Al utilizar estas especies, se puede contribuir significativamente a la mitigación de la contaminación por cadmio. Sin embargo, se recomienda realizar pruebas con ellas en el departamento, fomentar la investigación de más especies fitorremediadoras y aumentar el análisis de suelos en las fincas cacaoteras de la región. Esto permitirá un diagnóstico preciso de la contaminación por cadmio y facilitará la implementación de las plantas identificadas.

**Palabras clave:** Contaminación por cadmio, remediación ambiental, cultivo cacao, Huila



## Estrategias de restauración ecológica para mejorar la conectividad y funcionalidad ecológica en el campus Tulcán

Daine Tatiana Guevara Trujillo, Angie Camila Caicedo Navia, Carlos Manuel Bahos Chaguendo, Karen Viviana Hidalgo Rendón\*, Joseph Alejandro Romero Becerra, Paula del Mar Bustamante Moya, Edward Fernando Sarria Córdoba, María Camila Tobar Castro, Jose Fernando Trujillo Hoyos, Daniel Hernandez Cardona, Paula Isabela Campo Palacios, Javier Córdoba Ñañez, Jhon Edinson Meza Paz, Luis Eduardo López Vargas & Diego Jesus Macias

Universidad del Cauca

[khidalgo@unicauca.edu.co](mailto:khidalgo@unicauca.edu.co)

La fragmentación ecológica y pérdida de funcionalidad en el campus Tulcán motivaron el diseño de estrategias de restauración ecológica (RE) orientadas a mejorar la conectividad entre remanentes de bosque y la red hidráulica del río Molino. Para fundamentar estas estrategias, el Departamento de Biología de la Universidad del Cauca realizó un diagnóstico ambiental en un área de 29,1 ha, dividida en cuatro zonas, identificando especies presentes y tensionantes ambientales clave. La cobertura boscosa actual muestra procesos de reforestación con especies de sucesión secundaria. Se registraron 100 especies vegetales, con dominancia de las familias Poaceae, Rubiaceae y Melastomataceae; así como 15 familias de aves y 4 de entomofauna, algunas siendo bioindicadores del proceso de recuperación ecológica. Para la identificación de tensionantes ambientales, se utilizó la Guía de identificación de aspectos y evaluación de impactos ambientales (Universidad Santo Tomás, 2023) y se aplicaron metodologías adaptadas de Vargas et al. (2012). La selección de especies nativas propuestas se basó en el trabajo de Cuatrecasas (1958), como ecosistema de referencia y en estudios relacionados realizados en el municipio de Popayán. Con base en el diagnóstico obtenido, se proponen estrategias de RE, como nucleación, cercas vivas, barreras multiestratificadas con especies nativas y amenazadas y entresacas selectivas de *Guadua angustifolia*. Estas acciones buscan conservar la biodiversidad al facilitar la llegada de dispersores y polinizadores, garantizar la provisión de servicios ecosistémicos a largo plazo, además de propiciar espacios de aprendizaje e interacción con la naturaleza por parte de la comunidad universitaria y aledaña al campus.

**Palabras clave:** Fragmentación del hábitat, Estrategias de RE, Biodiversidad, Gestión ambiental participativa



## **La competencia aérea de *Nephrolepis brownii* inhibe el reclutamiento de plántulas de árboles en un experimento de restauración tropical**

Luis C. Beltrán\*, Karla M. Aguilar-Dorantes, Lilia L. Roa-Fuentes, Cristina Martínez-Garza & Henry F. Howe

\* [lcbeltran92@gmail.com](mailto:lcbeltran92@gmail.com)

*Nephrolepis brownii* (Desv.) es una especie de helecho invasora en el Neotrópico. En un experimento de restauración en el sur de México, *N. brownii* es común en el sotobosque, donde dificulta el reclutamiento de plántulas nativas. Para orientar planes de manejo en contextos similares, investigamos su mecanismo de interferencia, ya sea por competencia aérea o subterránea. Utilizando un diseño factorial 2x2, sembramos semillas de dos especies arbóreas no pioneras y de semillas grandes, *Sapindus saponaria* (L.) y *Cymbopetalum baillonii* (R.E. Fr.), bajo condiciones que restringían o permitían la competencia aérea y/o subterránea con *N. brownii*. Crecer bajo la cobertura del helecho durante dos años afectó negativamente a *S. saponaria*, generando plántulas con valores más bajos en todas las variables biométricas medidas, excepto el establecimiento de plántulas y la relación raíz-tallo. *Cymbopetalum baillonii* también presentó diámetros, masa total, y masa foliar menores, aunque con diferencias menos pronunciadas. La competencia subterránea aumentó los diámetros de *S. saponaria* y, en combinación con la competencia aérea, redujo el contenido de humedad de *C. baillonii*. La probabilidad de supervivencia no se vio afectada por la presencia o supresión de la competencia. Las diferencias de desempeño entre especies sugieren que *S. saponaria* presenta rasgos asociados a demanda de luz. La competencia aérea fue el principal mecanismo de interferencia. Sin embargo, se requiere investigación adicional con un conjunto más amplio de especies representativas de la diversidad de historias de vida y tamaños de semilla para determinar con mayor certeza cómo *N. brownii* afecta el reclutamiento de árboles. Dado que *N. brownii* interfiere principalmente a través de la competencia aérea, el manejo de sus tejidos superiores podría mitigar su impacto. Sin embargo, se necesita investigación adicional sobre la eficacia de esta estrategia de manejo y sobre posibles rasgos alelopáticos.

**Palabras clave:** Sucesión detenida, Restauración ecológica, Restauración forestal, Los Tuxtlas, Nephrolepidaceae, Capa de sotobosque recalcitrante, Veracruz



# Priorización de áreas para restauración basada en servicios ecosistémicos, degradación y perspectivas sociales en un corredor biológico en Costa Rica

Simón Torres-Gaviria<sup>\*1</sup>, Roger Villalobos<sup>1</sup> & Diego Delgado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)

[\\*simon.torres@catie.ac.cr](mailto:simon.torres@catie.ac.cr)

En la actualidad, múltiples ecosistemas se encuentran degradados o en proceso de degradación, lo cual pone en riesgo la provisión de servicios ecosistémicos (SE) y, por lo tanto, el bienestar humano. En este contexto, las plataformas de gobernanza surgen como un espacio habilitador para realizar una gestión sostenible del paisaje, un ejemplo de esto son los Corredores Biológicos en Costa Rica. Este estudio en el Corredor Biológico Volcánica Central-Talamanca tuvo como objetivo principal identificar áreas para restaurar a partir de datos sobre la provisión de SE y degradación, incorporando las perspectivas y prioridades de los actores clave del territorio. Se mapearon cuatro SE de interés para los actores locales utilizando InVEST, ARIES y reclasificación según el uso de suelo. Mediante superposición espacial ponderada, se juntaron estos mapas para obtener uno general de provisión de SE teniendo en cuenta las prioridades de los actores locales. Se utilizó el índice de vegetación EVI y datos obtenidos de entrevistas semiestructuradas con los actores clave para producir un mapa de áreas degradadas y, finalmente, se priorizaron las áreas para restaurar mediante un taller con los actores clave del territorio. Se destaca la importancia de conservar áreas boscosas en los distritos con mayor provisión de SE para evitar que el cambio de uso de suelo amenace dicha provisión. Las áreas priorizadas para restauración incluyen zonas cercanas a áreas protegidas o que tienen una alta importancia para la conectividad del paisaje. Finalmente, este proyecto es un ejemplo de la utilidad de incorporar las perspectivas de actores clave a estudios espaciales a escala de paisaje, con lo cual se priorizaron las áreas para restaurar y mejorar la provisión de SE utilizando bases abiertas de datos espaciales e información de los actores clave.

**Palabras clave:** uso del suelo, actores clave, paisaje

## Estrategias para la restauración post-incendio del bosque templado Andino: el rol clave de las interacciones entre especies nativas en co-cultivo

Camila Cifuentes C.<sup>1</sup>, Melanie Chacón<sup>1</sup> & Alejandra Zúñiga-Feest<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile.

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile.

[\\*camila.cifuentes@gmail.com](mailto:camila.cifuentes@gmail.com)

El aumento en severidad y recurrencia de incendios forestales es un tema de creciente preocupación para los ecosistemas de bosque a nivel mundial. La restauración de los bosques se vuelve una tarea crucial en un contexto de cambio climático, por su importancia para la captura de carbono y el equilibrio de los ecosistemas. Para los bosques tropicales y subtropicales en Sudamérica, la regeneración post incendio puede ser difícil, ya que estos ecosistemas no han evolucionado en dinámicas de fuego recurrente. Entre las estrategias de restauración, la nucleación se plantea como una buena práctica, ya que promueve interacciones positivas y de facilitación entre especies vegetales. Para probar el desempeño de especies leñosas en co-cultivo, se realizó un experimento con especies nativas del bosque templado del sur de Chile. Se utilizaron ejemplares de *Nothofagus dombeyi* (formadora de micorrizas), *Embothrium coccineum* (formadora de raíces proteoídeas) y *Adesmia emarginata* (formadora de nódulos fijadores de nitrógeno). Se dispusieron maceteros con combinaciones de tres individuos en cultivo mixto y monocultivo, tanto en suelo incendiado como suelo no incendiado en un invernadero durante un año. Al finalizar el año se estudió la sobrevivencia y la biomasa total de las plantas. A partir de la biomasa de las especie en cada tipo de cultivo en suelo quemado y no quemado, se calcularon los índices de interacción relativa (RII) y de intensidad competitiva relativa (RCI). *N. dombeyi* sobrevivió más y su biomasa fue mayor en cultivo mixto. Su índice de interacción fue positivo para ambos tipos de suelo, indicando interacciones de facilitación. *E. Coccineum* y *A. emarginata* tuvieron un mejor desempeño en sobrevivencia y biomasa en monocultivos, en comparación con cultivo mixto. Además, sus índices de interacción relativa fueron negativos para ambos tipos de suelo, lo que indicaría competencia interespecífica. La capacidad de establecerse en suelos perturbados puede estar relacionada a las adaptaciones radicales de las especies y cómo estas interactúan bajo el suelo. Estos resultados muestran desempeños contrastantes entre especies, que pueden ser utilizados en planes de restauración ecológica.

**Palabras clave:** Restauración, Núcleos de regeneración, Interacciones, Plantas nativas



# Una nueva nodriza: plantas no-nativas que facilitan la regeneración de plantas nativas en humedales del sur de Chile

Inao A. Vásquez\* & Milen Duarte

\*Doctorado en Ciencias mención Ecología y Evolución, Universidad Austral de Chile. Centro de Humedales Río Cruces

[inao.vasquez@uach.cl](mailto:inao.vasquez@uach.cl)

Aunque las especies invasoras provocan efectos principalmente negativos sobre las poblaciones de especies nativas, también pueden establecer interacciones positivas de mutualismos y facilitación, un aspecto poco explorado en interacciones planta-planta. Las interacciones positivas entre plantas tienden a ser más comunes en ambientes de alto estrés, como zonas áridas o de altura, mientras que los humedales, a pesar de imponer condiciones limitantes al establecimiento vegetal, han sido escasamente estudiados. En este estudio se buscó comprender el rol ecológico de especies nativas y exóticas en la regeneración temprana de un bosque inundado. Se ejecutó un estudio observacional en la Región de los Ríos, Chile en planicies de inundación de agua dulce recientemente colonizadas por árboles, con el objetivo de evaluar la presencia de interacciones de competencia y facilitación entre especies de plantas vasculares. Para esto, se contrastó la regeneración arbórea y la composición de la comunidad vegetal utilizando el protocolo pareado Canopy-Open (pCO) y redes de reclutamiento. Las áreas abiertas ocupaban  $83\% \pm 9\%$  de la superficie total, siendo dominadas por plantas herbáceas, incluyendo *Juncus sp*, *Schoenoplectus c.* y *Cyperaceas*. La abundancia y cobertura de árboles exóticos era superior a la de árboles nativos. Aunque las especies nativas son capaces de colonizar áreas abiertas, más del 80% de su regeneración (plántulas y juveniles) ocurrió bajo el dosel de otras especies arbóreas, incluyendo exóticas. Los resultados entregan evidencia empírica para una dimensión ausente en la ecología de invasiones, proponiendo la Hipótesis del Nuevo Facilitador: algunas especies invasoras pueden modificar el hábitat creando condiciones más favorables para la regeneración de algunas especies nativas. Esto abre nuevas preguntas sobre el ensamblaje de especies invasoras en las comunidades y su gestión.

**Palabras clave:** plantas invasoras, humedales, árboles, facilitación planta-planta, redes ecológicas



## **Medios de vida e impactos del Hipopótamo común (*Hippopotamus amphibius*) en la vereda las Angelitas y sus alrededores (Puerto Nare, Antioquia, Colombia)**

Violeta Peña & Sebastián Restrepo Calle\*

\*[sebastian-restrepo@javeriana.edu.co](mailto:sebastian-restrepo@javeriana.edu.co)

Este estudio analizó cómo las características de los medios de vida de los pescadores de Puerto Nare, Antioquia, influyen en su percepción sobre los impactos positivos y negativos de los hipopótamos (*Hippopotamus amphibius*). La investigación explora la heterogeneidad de medios de vida en este grupo para informar el diseño de estrategias de manejo más efectivas. Mediante un estudio cuantitativo, se entrevistaron 43 pescadores (86% de la muestra), recopilando datos sobre demografía e información sobre sus medios de vida. Para caracterizar los medios de vida se hizo un análisis de correspondencia múltiple entre las variables estudiadas, luego se construyeron grupos por afinidad en las variables con mayor poder explicativo y luego se hizo un análisis de relación entre variables a través de una prueba chi-cuadrado para determinar las variables que mejor explican dicho sus percepciones negativas y positivas de la especie. El análisis definió tres grupos relevantes. El primero (34.8%) presenta la mayor resiliencia económica, aunque aún depende de la pesca. El segundo (41.8%), con alta dependencia de las dinámicas fluviales, percibe un fuerte impacto negativo por no poder pescar debido a los hipopótamos, pero también el positivo por la regulación de la sobrepesca. El tercer grupo es el más vulnerable, sensible a los cambios del río, con poca capacidad de ahorro y escasa cobertura de educación ambiental, lo que limita su percepción de impactos negativos. El estudio concluye que esta heterogeneidad de medios de vida y percepciones es clave para diseñar estrategias personalizadas. Estos hallazgos resaltan la necesidad de reconocer las particularidades de las comunidades afectadas por invasiones biológicas e incorporar variables más detalladas en el futuro.

**Palabras clave:** Medios de vida, Impactos, Invasión biológica



## Papel de las aves y los murciélagos frugívoros en un paisaje restaurado: una mirada desde las redes de interacción ecológica

Viviana Andrea Ramírez-Castaño<sup>1\*</sup>, Beatriz Toro Restrepo<sup>1</sup>, John Harold Castaño-Salazar<sup>2</sup> & Natalia Aguirre-Acosta<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas. Caldas, Colombia

<sup>2</sup>Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal. Risaralda, Colombia.

<sup>3</sup>Facultad de Ingeniería y Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Valle del Cauca, Colombia

\*[viviana.ramirez@ucaldas.edu.co](mailto:viviana.ramirez@ucaldas.edu.co)

Restaurar los ecosistemas degradados, abarcando técnicas para mitigar los efectos de las perturbaciones y evitando la pérdida de la biodiversidad, es la estrategia más ampliamente implementada alrededor del mundo para la recuperación de los bosques degradados. En un paisaje restaurado en el oriente de Caldas, se evaluaron las redes de interacción planta-frugívoro (aves y murciélagos) en bosques de referencia y en sitios restaurados. Para ello, se hicieron muestreos entre 2019 y 2021 y los individuos capturados fueron depositados en bolsas de algodón con el fin de obtener semillas en sus excretas, las cuales fueron determinadas en el Laboratorio de Botánica de la Universidad de Caldas. Se construyeron las matrices de interacción con las que se construyeron las redes de interacción. En el caso de las aves, las métricas indicaron que las redes en bosque ( $Q= 0.38$ ,  $z= 6.94$ ,  $p= 0.003$ ;  $NODF= 12.35$ ,  $z-score= 3.15$ ,  $p= 0.0$ ) y sitios restaurados ( $Q= 0.41$ ,  $z= 8.76$ ,  $p= 0.0$ ;  $NODF= 12.89$ ,  $z-score= 2.7$ ,  $p= 0.0$ ) son modulares y anidadas. Lo mismo ocurrió con los murciélagos en bosques ( $Q= 0.15$ ,  $z= 4.27$ ,  $p= 0.003$ ;  $NODF= 33.39$ ,  $z-score= 29.77$ ,  $p= 0.0$ ) y en sitios restaurados ( $Q= 0.26$ ,  $z= 17.87$ ,  $p= 0.0$ ;  $NODF= 28.10$ ,  $z-score= 22.94$ ,  $p= 0.0$ ). Estos resultados sugieren que las redes están compartimentalizadas, lo que puede indicar una especialización funcional o procesos de coevolución. Asimismo, los patrones anidados sugieren que las especies especialistas tienden a interactuar con subconjuntos de generalistas. Este tipo de estructura de red favorece la redundancia funcional y puede aumentar la robustez de la red ante extinciones; por lo tanto, las aves y los murciélagos en el área de estudio tienen la misma relevancia ecológica en los bosques como en los sitios restaurados, evidenciando el éxito de la restauración ecológica en el paisaje.

**Palabras clave:** Aves, Murciélagos, Interacciones ecológicas, Restauración ecológica, Caldas



## Patrones de actividad diaria de perros domésticos (*Canis familiaris*) en dos áreas protegidas de Risaralda

Esteban Grajales-Suaza<sup>\*1</sup>, Eduven Arango Correa<sup>2</sup>, Juan Felipe Hernández Fitzgerald<sup>2</sup>, María Paula Chaverra<sup>3</sup>, German Gallego Chica<sup>1</sup>, Valentina López Velasco<sup>2</sup>, Álex Mauricio López Barrera<sup>2</sup>, Melanie Zapata Ocampo<sup>4</sup>, Juan Camilo Mantilla Castaño<sup>2</sup>, Juan Camilo Cepeda-Duque<sup>2</sup>

1 Programa de Biología, Universidad del Quindío. Carrera 15, Calle 12-Norte, Armenia, Quindío.

2 Tiger Cat Conservation Initiative. Vereda La Rivera Baja Finca Las Mejoras, Comuna 10, Dosquebradas, Risaralda.

3 Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal. Km 4 vía Chinchiná, vereda Guacas, Santa Rosa de Cabal, Risaralda.

4 Universidad Industrial de Santander. Ciudad Universitaria, Carrera 27, Calle 9. Bucaramanga, Santander.

[\\*esteban.grajales@uqvirtual.edu.co](mailto:*esteban.grajales@uqvirtual.edu.co)

En el departamento de Risaralda de Colombia se presenta una alta incidencia de perros domésticos (*C. familiaris*) en ambientes naturales, lo que puede impactar negativamente las comunidades de mamíferos silvestres afectando las poblaciones de tanto depredadores (e.g., mediante la competencia, interferencia, depredación intragremio y la transmisión de enfermedades), como de presas (e.g., por la depredación directa y otros efectos no letales como la disruptión de procesos reproductivos, cambios en el uso de hábitat y patrones de actividad diaria). Lo anterior genera una problemática que compromete la integridad de los ecosistemas. El objetivo de este estudio fue comparar los patrones de actividad diaria y la tasa de captura en cámaras trampa de perros domésticos y de las especies de mamíferos silvestres en los Distritos de Conservación de Suelos Barbas Bremen y Alto del Nudo de Risaralda, para lo cual se identificaron los patrones de actividad diaria (PAD) de perros y mamíferos silvestres calculando la media, la desviación estándar circular y los intervalos de confianza von Mises al 95%. Los PAD de perros y mamíferos silvestres se compararon mediante análisis de varianza circular e índices de solapamiento de la actividad de los perros y mamíferos silvestres. Los perros presentaron PAD predominantemente diurnos (hora media 12:44:46), el 95% de su actividad ocurrió entre las 04:18:33 - 21:49:53 horas y el 50% de su actividad en un intervalo núcleo entre las 09:38:58 - 16:24:53. Se evidenciaron diferencias significativas en la actividad media del perro con *Cerdocyon thous*, *Dasyprocta punctata* y *Eira barbara*. Los perros exhibieron un solapamiento temporal y espacial diferencial con los mamíferos nativos de las reservas estudiadas. Esto puede generar un impacto en la supervivencia de los mamíferos nativos que debe ser estudiado con más detalle y manejado correspondientemente para proteger sus poblaciones y la integridad ecológica de estas reservas.

**Palabras clave:** especie introducida, interacciones, competencia, nicho temporal, mamíferos



# Caña Biodiversa: recuperación de la vegetación del corredor ecológico río Amaime en el agroecosistema cañícola del valle del Río Cauca

Carolina Camargo<sup>1</sup> & Jaqueline Hoyos<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación de la Caña de azúcar de Colombia - Cenicaña

[sjhojos@cenicana.org](mailto:sjhojos@cenicana.org)

El control biológico de plagas y enfermedades es un servicio ecosistémico de regulación que la naturaleza aporta a la sociedad, mejorando la salud, la economía y la calidad de vida de las personas. Restaurar los ecosistemas naturales conectando los relictos de bosque seco tropical se consolida como una estrategia de intervención paisajística que busca conservar la biodiversidad de la región y su provisión de bienes y servicios ecosistémicos. El objetivo de este proyecto de gestión es contribuir al aumento de las coberturas de vegetación natural del corredor ribereño que protege al río Amaime-Nima (cuenca baja), Valle del Cauca mediante procesos de restauración ecológica, haciendo uso de herramientas de manejo del paisaje para fomentar refugios de biodiversidad, promover la sostenibilidad ambiental y enfrentar los desafíos de adaptación a la variabilidad climática en el agropaisaje de caña del valle del río Cauca. Durante los primeros meses del año 2024 se realizó el diagnóstico inicial de la avifauna reportándose en total de 112 especies principalmente del orden Passeriformes, se destaca la detección de dos especies endémicas para Colombia, *Picamos granadensis* y *Ornithodoris columbiana*, por otro lado, también se inventarió la flora de estrato arbóreo presente en los bosques de referencia identificados a lo largo de la zona plana de la cuenca del río Amaime (Reserva forestal El Hatico y Hacienda Piedechinche). Las siembras iniciaron en septiembre del año 2024 y hasta la fecha se han restaurado 30 ha distribuidas en 10 lotes, consolidando bosques productores-protectores con arreglos agroforestales de cacao y enriqueciendo relictos de bosque. En total se han sembrado 2918 individuos (194 individuos muertos) de 68 especies que corresponden a 28 familias botánicas tales como: Fabaceae, Malvaceae, Myrtaceae, Bignoneaceae, Annonaceae, Sapindaceae, etc.

**Palabras clave:** Restauración, biodiversidad, conectividad, servicios ecosistémicos

# Enfoque prometedor para la revegetación de áreas mineras auríferas en el Chocó, Colombia

Hamleth Valois-Cuesta <sup>\*1</sup>, Carolina Martínez-Ruiz <sup>2</sup> & Harley Quinto-Mosquera <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica del Chocó

<sup>2</sup> Universidad de Valladolid

[\\*hamlethvalois@gmail.com](mailto:hamlethvalois@gmail.com)

Los suelos degradados por minería de oro pierden propiedades esenciales para el establecimiento de vegetación, lo que hace necesaria la implementación de estrategias efectivas de rehabilitación. Este estudio evaluó tratamientos de manejo del suelo orientados a mejorar la revegetación asistida y natural en áreas impactadas por minería aurífera en la región del Chocó, Colombia. Se evaluaron tres tratamientos: suelo aflojado y enmendado con 8 kg/m<sup>2</sup> de gallinaza, suelo aflojado y suelo sin tratamiento (control). En dos parcelas de 12,5 m<sup>2</sup> por tratamiento, se plantaron 24 plántulas de *Cespedesia spathulata* (especie nativa) y *Acacia mangium* (especie exótica comúnmente usada para revegetar minas), y se monitorearon la fertilidad del suelo, la supervivencia y el crecimiento de las plántulas durante un año (septiembre de 2013 a septiembre de 2014). Después, tras 11 años de sucesión natural (octubre de 2024), se evaluaron la riqueza, diversidad y composición de plantas leñosas. El tratamiento con gallinaza mejoró la fertilidad del suelo y favoreció el crecimiento de las especies en comparación con los tratamientos de aflojamiento del suelo y control. Las tasas de supervivencia superaron el 90 % para ambas especies en todos los tratamientos. Tras 11 años de sucesión natural, las parcelas tratadas con gallinaza presentaron mayor riqueza (12 especies) y diversidad de especies (1.46-1.67), así como una mayor composición de especies leñosas que las parcelas con suelo aflojado y control. Estos resultados destacan la eficacia de las prácticas de remediación de suelos que combinan aflojamiento del suelo y aplicación de gallinaza ya que permiten el establecimiento de cobertura arbórea en suelos mineros y favorecen la resiliencia a largo plazo de las comunidades vegetales naturales mediante mejoras microclimáticas y edáficas.

**Palabras clave:** Chocó, enmienda orgánica, minería, labranza, restauración ecológica.



## Restauración ecológica del Bosque Seco Tropical en Piscilago: integración ciencia, conservación y comunidad

David Mauricio Ossa Restrepo<sup>1</sup> & Sandra Lucia Sarmiento Patiño<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gestor de Conservación e Investigación, Parque Acuático y de Conservación Piscilago

<sup>2</sup> Jefe de Conservación, Parque Acuático y de Conservación Piscilago

\*[david.ossa@colsubsidio.com](mailto:david.ossa@colsubsidio.com), [sandsarp@olsubsidio.com](mailto:sandsarp@olsubsidio.com)

El Bosque Seco Tropical (BsT) es uno de los ecosistemas más amenazados del neotrópico, gravemente fragmentado por el cambio de uso del suelo, la expansión urbana y otras presiones antrópicas. En este contexto, el Parque Acuático y de Conservación Piscilago, en Nilo (Cundinamarca), conserva más de 35 ha de BsT en procesos sucesionales, constituyendo uno de los relictos más importantes del alto Magdalena. Desde hace cuatro décadas desarrolla acciones de restauración ecológica en rastrojos y fragmentos naturales, apoyadas en compostaje, vivero forestal con especies nativas y monitoreo estructurado de flora y fauna. A la fecha, se han registrado 327 especies de fauna (222 aves, 52 mamíferos, 34 reptiles, 19 anfibios), junto a 83 especies de flora leñosa y 26 macrohongos. Mediante alianzas con el Instituto Alexander von Humboldt, la Universidad del Tolima, la Universidad Central y la Universidad Distrital, se han adelantado investigaciones clave, como el diseño del plan de investigación del BsT del parque, la definición de un ecosistema de referencia para evaluar su integridad ecológica y la caracterización florística en parcelas permanentes. La participación comunitaria ha sido un pilar importante en la gestión del BsT, integrando escuelas de veredas vecinas y al menos 15 instituciones públicas y privadas de municipios cercanos. Estas acciones incluyen actividades educativas, eventos de ciencia ciudadana como los Global Big Day y jornadas de prevención del accidente ofídico. En 2023 y 2024 participaron 340.811 y 391.270 personas respectivamente, entre estudiantes, visitantes y beneficiarios de programas de extensión. Estas experiencias fortalecieron su conocimiento y valoración del bosque a través de actividades inmersivas y educación ambiental. Este modelo de gestión privada con visión de sostenibilidad demuestra que es posible conservar, restaurar y educar, contribuyendo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados al uso eficiente de recursos, la acción climática y la protección de la vida terrestre.

**Palabras clave:** Ecosistema amenazado, alianzas estratégicas, participación comunitaria, sostenibilidad



## Monitoreo a la Vegetación Post-tala de *Pinus patula* en Parcelas de Restauración en el Embalse del Neusa, Cundinamarca

Jorge Jacobo Pinto Galindo<sup>1,2</sup>, Juan Sebastian Manrique Peña<sup>1,2</sup>, Paola Andrea Rodríguez Mojica<sup>1,2\*</sup>, Ana María González Calderón<sup>1,2</sup>, Juanita Urdinola Cruz<sup>1,2</sup>, Juan Pablo Cantor<sup>1,2</sup>, Juan Felipe Gómez Quijano<sup>1</sup>, Tomás Gutiérrez<sup>1,2</sup>, Juliana Acosta López<sup>1,2</sup>, Julián Avellaneda<sup>1</sup>, Santiago Ávila Barrera<sup>1</sup>, Nicolás Salcedo Cuevas<sup>1</sup>, María Paula Camelo<sup>1,2</sup>, Tania Marisol González<sup>1</sup> & Mauricio Aguilar-Garavito<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación en Restauración Ecológica – SIRE. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C., Colombia.

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C., Colombia.

[rodriguezm\\_paolaa@javeriana.edu.co](mailto:rodriguezm_paolaa@javeriana.edu.co)

La restauración ecológica del bosque altoandino en zonas degradadas por plantaciones exóticas representa un desafío para alcanzar una recuperación funcional y estructural del ecosistema. En el sector Laureles del Parque Forestal Embalse del Neusa (PFEN), donde históricamente se establecieron plantaciones de *Pinus patula*, se han implementado estrategias de restauración tanto activa como pasiva. Sin embargo, se desconoce qué tan efectivas han sido estas estrategias en aproximarse al ecosistema de referencia. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el desarrollo de la comunidad vegetal y la trayectoria sucesional en parcelas con restauración activa y pasiva, utilizando como base un ecosistema de referencia de bosque altoandino. Se analizaron variables estructurales (altura, estratificación, cobertura) y composicionales (riqueza, dominancia, equidad, formas de crecimiento y síndromes de dispersión) mediante muestreos de vegetación y el cálculo de índices ecológicos. Los resultados indican que las parcelas de restauración activa presentan mayor diversidad y complejidad estructural que las de restauración pasiva. Sin embargo, ambas modalidades presentaron diferencias significativas en composición y estructura respecto al bosque de referencia, reflejando un estado sucesional intermedio. La comparación indirecta con datos bibliográficos evidenció que las parcelas restauradas no han alcanzado la convergencia esperada con el ecosistema de referencia. Para favorecer una trayectoria sucesional más cercana al bosque natural, es necesario complementar la restauración con monitoreo sistemático y estrategias de manejo adaptativo, además de realizar estudios directos en el bosque de referencia para una mejor validación de los procesos restaurativos.

**Palabras clave:** Restauración Ecológica Bosque Altoandino, Trayectoria sucesional, Núcleos de restauración, Vegetación



# Plantas acuáticas invasoras: avances globales, regionales y locales de su conocimiento

Alejandro Barona-Balcázar<sup>\*1</sup>, Gabriel Bucheli-Ortiz<sup>1</sup> & Natalia Aguirre-Acosta<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Javeriana Cali, Semillero de investigación SIEPRE

[alexbarona0512@javerianacali.edu.co](mailto:alexbarona0512@javerianacali.edu.co)

Las invasiones de plantas acuáticas generan diversos impactos en los ecosistemas dulceacuícolas, alterando procesos ecológicos, reduciendo la biodiversidad y afectando servicios ecosistémicos como la pesca, especialmente en humedales tropicales. Esta revisión tiene como objetivo identificar las principales tendencias de investigación sobre estas especies a nivel global, regional (Latinoamérica) y local (Colombia), así como los enfoques predominantes, su evolución temporal, vacíos existentes y su relación en procesos de manejo y restauración ecológica. Se construyó una base de datos con 2470 artículos científicos publicados entre 2000 y 2025, de los cuales 217 (8,8%) corresponden a Latinoamérica y Colombia. Los datos se recolectaron en la Web of Science, Redalyc y Google Scholar, y complementados mediante la herramienta de inteligencia artificial Research Rabbit. Se utilizaron palabras clave como “aquatic invasive plants”, “invasive macrophytes” y “aquatic plants invasive” con el conector OR priorizando el inglés por criterios de indexación, aunque también se incluyeron artículos en español. La información fue sistematizada por título, año, país, palabras clave y área temática. Las publicaciones aumentaron en promedio 6,4 % anual a nivel global, 8,8 % en Latinoamérica y 0,57 % en Colombia, posiblemente por el acceso digital y el reconocimiento creciente de las invasiones biológicas como una amenaza para la biodiversidad. Las palabras clave más frecuentes fueron *invasive species*, *macrophytes*, *Pontederia crassipes* y *climate change*. En total, 365 artículos (14,8 %) abordan estrategias de control como manejo químico, biocontrol y remoción mecánica. Las principales áreas de investigación fueron ecología (33%), biología acuática (19%) y ciencias de las plantas (17%). A nivel global predominan artículos enfocados al control, mientras que en Latinoamérica la investigación es emergente y fragmentada, y en Colombia aún limitada y poco visible en bases de datos internacionales. Estos hallazgos evidencian la necesidad de fortalecer investigaciones regionales desde una perspectiva biológica, crítica y contextualizada para mejorar los procesos de restauración ecológica en ecosistemas acuáticos.

**Palabras clave:** Invasiones biológicas, humedales, ecología de invasiones, especies exóticas, servicios ecosistémicos



## Evaluación de diferentes estrategias de restauración ecológica en el cañón medio del río Cauca

Laura Cristina Chaverra Chancy\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Equipo gestión ambiental, Área Ambiental y Social Proyecto Ituango, Empresas Públicas de Medellín E.S.P

[\\*laura.chaverra@epm.com.co](mailto:laura.chaverra@epm.com.co)

La restauración ecológica es una herramienta fundamental para iniciar con procesos de recuperación de la funcionalidad ecológica. En el marco de las obligaciones de compensación de la biodiversidad por las afectaciones ocasionadas durante la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico Ituango se diseñaron diferentes acciones, entre ellas, la implementación de estrategias de restauración ecológica en las áreas de compensación del proyecto, tanto para la zona de vida de bosque seco tropical -bs-T y bosque húmedo tropical -bh-T-. Las áreas por restaurar presentan suelos degradados, altas pendientes, temperaturas altas, baja precipitación y en general, condiciones muy adversas para su recuperación, sin embargo, de acuerdo con las características de cada zona, se establecieron ocho estrategias de restauración, de las cuales, enriquecimiento en vegetación secundaria, especies insignia, núcleos activos de dispersión, núcleos de estacas y dispersión de semillas presentaron tasas de supervivencia por encima del 85%. Adicionalmente, para lograr alcanzar un mayor éxito en las acciones de restauración ecológica se seleccionaron las especies más idóneas para cada área de compensación a intervenir, en total se han incluido 62 especies nativas, las cuales son producidas en el vivero del proyecto, luego de realizar la de recolección de semillas por las juntas de acción comunal ubicadas en las áreas de compensación. Las acciones de monitoreo han permitido registrar una ganancia en los indicadores de biodiversidad, mostrando que se está alcanzando la principal meta de compensación de no pérdida neta de biodiversidad mediante las acciones de compensación que se están implementando.

**Palabras clave:** restauración ecológica, biodiversidad, compensaciones, especies nativas



# Caracterización flórica de bosques secos sucesionales en el caribe colombiano entre 2021 y 2023. Insumos para la restauración

Juan Sebastián Manrique Peña\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Javeriana

[\\*manriquep\\_juans@javeriana.edu.co](mailto:*manriquep_juans@javeriana.edu.co)

El bosque seco tropical (BST) es uno de los ecosistemas más amenazados de Colombia. En el Caribe, su explotación ha causado transformaciones en las comunidades vegetales, resultando en bosques sucesionales, divergentes en composición, estructura y función. El objetivo de este proyecto es determinar la variación en la estructura y composición de la comunidad vegetal mediante la caracterización florística empleando información secundaria de monitoreos a 5 BST secundarios: 4 en San Juan Nepomuceno (2021-2022)- Bolívar y 1 en Piojó-Atlántico (2023). Según sus atributos, el conocimiento generado será útil como herramienta para la priorización de especies para la restauración ecológica. Para esto, los bosques fueron categorizados descriptivamente según su edad de abandono de la actividad productiva. Con estos, se caracterizó la composición taxonómica (*i.e.*, especies, familias) y estructura (*i.e.*, diámetro a la altura del pecho, altura, densidad de individuos), así como el tipo de fruto de las especies. Los sitios fueron comparados en cuanto a especies únicas y compartidas, así como empleando los índices de Shannon y Bray (diversidad alfa y beta, respectivamente). Posteriormente, se obtuvieron las especies representativas de cada sitio mediante el índice valor de importancia (IVI). Después, se realizó un análisis tamaño-abundancia con dichas especies, para generar una recomendación de manejo, basándose en la necesidad de colonización asistida. Finalmente, con esa información más categorías de amenaza, fueron sugeridas especies prioritarias para restaurar. Los principales resultados muestran bosques con poca dominancia, heterogéneos entre ellos (Diversidad beta y especies únicas). En dos sitios, tres especies significativas requieren de colonización asistida, y en uno, una especie significativa también lo requiere. Junto a esto, se encontraron, en todos los sitios, 8 especies con alguna categoría de amenaza de la UICN. Se sugiere continuar monitoreos y generar esfuerzos de colonización asistida para especies amenazadas o con bajo reclutamiento de juveniles.

**Palabras clave:** Bosque Seco Tropical, Composición, Estructura, Sucesión ecológica



# Efectividad de la restauración pasiva del bosque subandino perturbado por ganadería en la cuenca del río Otún, Risaralda, Colombia

James Rodríguez-Echeverry \*<sup>1,2</sup> & Margareth Leiton<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias Forestales, Facultad de Ingeniería Forestal, Universidad del Tolima, Colombia.

<sup>2</sup> Centro Forestal Tropical Pedro Antonio Pineda; Facultad de Ingeniería Forestal; Universidad del Tolima, Colombia.

[\\*jjrodrigueze@ut.edu.co](mailto:jjrodrigueze@ut.edu.co)

El bosque subandino es uno de los ecosistemas más amenazados en Colombia debido a actividades ganaderas, agrícolas y de aprovechamiento forestal. Este ecosistema registra su presencia en la cuenca del río Otún, Risaralda, en donde se ha reportado una pérdida y degradación del 90% del bosque subandino durante las últimas seis décadas. Lo anterior ha afectado la biodiversidad local, la provisión de servicios ecosistémicos y la conectividad forestal, lo que interrumpe el flujo de especies de importancia regional y nacional. En el año 2009, en el Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya ubicado en esta cuenca, dos hectáreas que estuvieron utilizadas para actividades ganaderas durante diez años fueron abandonadas. En ese año se inició un proceso de restauración pasiva mediante el manejo de los factores tensionantes. En este contexto, este estudio evaluó la efectividad de la restauración pasiva del bosque subandino perturbado por ganadería utilizando la captura de carbono como indicador. Se establecieron veinte parcelas de 10 x 10 m. En cada parcela se monitorearon los arbustos (individuos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) >2,5 cm y <10 cm). En 2024 y 2025, se registraron el DAP y la altura total de cada individuo. Para cada año monitoreado se calculó la biomasa aérea utilizando modelos alométricos, con los cuales se estimó el carbono capturado mediante el factor de transformación (0.47). Se registró una densidad de 528 individuos/ha y un aumento de 0,9 toneladas/ha en el carbono capturado. Esto indica una recuperación de la biomasa aérea y por consiguiente un aumento en la captura de carbono. Este estudio sugiere que la restauración pasiva es efectiva en la recuperación del bosque subandino degradado por ganadería, en especial cuando se necesitan recuperar extensas superficies con limitaciones económicas y logísticas.

**Palabras clave:** Andes colombiano, captura de carbono, dinámica de recuperación



# Efectividad de la restauración pasiva del Bosque Tropical Andino mediante la estimación de captura de carbono en Risaralda, Colombia.

Margareth Leiton <sup>\*1</sup> & James Rodríguez-Echeverry <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias Forestales, Facultad de Ingeniería Forestal, Universidad del Tolima, Colombia.

<sup>2</sup> Centro Forestal Tropical Pedro Antonio Pineda; Facultad de Ingeniería Forestal; Universidad del Tolima, Colombia.

[\\*mkleitonp@ut.edu.co](mailto:mkleitonp@ut.edu.co)

El Bosque Andino Tropical, que se encuentra en el *hotspot* de biodiversidad Andes Tropicales, registra una deforestación superior al 74% de su extensión total actual convirtiéndolo en uno de los ecosistemas más degradados en Colombia. En la cuenca de río Otún se ha reportado una pérdida del 90% de este ecosistema desde la década de 1950. En esta cuenca se encuentra el Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya, en donde se ha reportado una considerable pérdida de la cobertura forestal de este ecosistema debido principalmente al aprovechamiento forestal. En 2009, se abandonaron 3,1 ha utilizadas para esta actividad, donde se inició un proceso de restauración controlando la extracción forestal. En este sentido, el estudio evaluó la efectividad de la restauración pasiva usando como indicador el carbono capturado en la biomasa aérea. Entre el 2024 y 2025 se establecieron 28 parcelas de 10 x 10 m, donde fueron monitoreados los arbustos (individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) >2.5 cm <10 cm) y registrado el DAP y la altura total de cada individuo, así como la biomasa aérea utilizando modelos alométricos, que se utilizaron para estimar el carbono capturado a través del factor de transformación (0.47). Se registró una densidad de 259 individuos/ha y un aumento de 0.7 toneladas/ha en carbono capturado. Esto indica que hubo una recuperación considerable de la biomasa aérea y, en consecuencia, un aumento en el carbono capturado. Este estudio sugiere que la restauración pasiva es un método útil para recuperar la vegetación del Bosque Andino Tropical degradado por aprovechamiento forestal y que aportaría en la planificación, diseño, monitoreo y evaluación de la restauración en Colombia.

**Palabras clave:** Andes colombianos, deforestación, restauración pasiva, dinámicas de recuperación, aprovechamiento forestal



# Evaluación de sustratos para la pregerminación de *Cedrela odorata* y *Cedrelinga cateniformis* en el Vivero de Amazonia Emprende, Florencia, Caquetá

Liced Indira Solano Hoyos<sup>\*1</sup>, Natalia Valderrama Lozano, Julie Hernández, Julio Andrés Rozo Grisales

<sup>1</sup> Estudiante de Biología, Universidad del Cauca. Coordinadora de Viveros en Amazonia Emprende.

[\\*indirasolano@amazoniaemprende.com](mailto:indirasolano@amazoniaemprende.com)

La degradación de ecosistemas en la Amazonía plantea desafíos críticos para la restauración ecológica, donde la propagación de especies nativas como *Cedrelinga cateniformis* y *Cedrela odorata*, de alto valor ecológico y maderero, es fundamental. No obstante, el cambio climático compromete este proceso al generar alteraciones fenológicas, abortos florales, baja producción y disponibilidad de semillas, así como desincronización entre eventos reproductivos y factores ecológicos. Esto resalta la necesidad de optimizar la germinación mediante la selección de sustratos apropiados, como estrategia para compensar las limitaciones en la calidad y disponibilidad de semillas. Este estudio tuvo como objetivo determinar el tipo de sustrato más adecuado para optimizar la germinación de *C. odorata* y *C. cateniformis* en condiciones controladas de vivero. Se empleó un diseño de bloques completos al azar con tres tratamientos por especie, tres repeticiones y 100 semillas por unidad experimental, recolectadas en la zona boscosa de la Escuela Bosque de Amazonía Emprende (Florencia, Caquetá). Durante 34 días se registraron variables como emergencia de hojas verdaderas, proporción de plántulas normales/anormales y clasificación de semillas no germinadas. En *C. odorata*, el tratamiento con pellet favoreció la germinación (42%) y presentó la menor proporción de semillas no germinadas, mientras que el tratamiento con arena se asoció a una alta mortalidad (73%), posiblemente por una profundidad de siembra inadecuada. En *C. cateniformis*, aunque no se observaron diferencias significativas en germinación total, el pellet mostró el mayor índice de velocidad de germinación. La presencia de plántulas anormales se relacionó con la siembra de semillas sin retirar la vaina. Los resultados evidencian que el tipo de sustrato influye en la germinación y calidad morfológica de las plántulas. Se recomienda aplicar tratamientos de pregerminación y trasplantar tras confirmar viabilidad, optimizando así el uso del pellet.

**Palabras clave:** Germinación, recalcitrante, propagación.



# Restauración Ecológica del Bosque Seco Tropical-BsT en El Parque Ecológico Providencia, Valle del Cauca

María Leonor Velasquez Rasch\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Directora Parque Ecológico Providencia

[mlvelasquez@providenciac.com](mailto:mlvelasquez@providenciac.com)

La restauración ecológica implica la recuperación de ecosistemas degradados o alterados, buscando volver su condición original o cercana a ella. En Colombia, esta práctica es especialmente relevante en el BsT, un ecosistema amenazado y con alta biodiversidad. Providencia desde el 2022 viene trabajando en la restauración del BsT en el Parque Ecológico Providencia con el objetivo de documentar el proceso de siembra. El proceso se basa en etapas, empezando por una selección de especies clave en la restauración, utilizando criterios como: tolerancia a exposición solar, especies presentes, crecimiento lento o rápido, cobertura foliar, perchas y biomasa para enriquecer el suelo. Sigue la organización del material vegetal en un vivero transitorio y siendo clasificadas en canastillas por: áreas totalmente descubiertas, con alta radiación solar; áreas con luz filtrada, generalmente cerca de árboles o corredores biológicos y áreas con mínima luz solar, cubiertas por vegetación alta y densa. La siembra es en parejas, donde se hacen huecos de 30 cm de profundidad y 15 cm de diámetro, y se aplican 250 g de tierra y abono; la limpieza para hacer el ahoyado es mínima, manteniendo las arvenses que brindan humedad, control de plagas y actúan como hospederas para aves y polinizadores. Con esta metodología se siembra un promedio de 300 individuos por día por pareja y se ha obtenido un porcentaje de supervivencia de un 95%. Llegando a sembrar más de 367.000 individuos de más de 168 especies entre árboles, arbustos y palmas como *Anacardium excelsum*, *Brosimum alicastrum*, *Myrsine pellucida*, *Prosopis juliflora*, *Ficus obtusifolia*, *Garcinia madruno* y *Genipa americana*. Cabe destacar que en las 70 ha, de las 110 ha que son la meta, han ido conectando relictos boscosos generando corredores a lo largo del parque, recuperado bienes y servicios ambientales y generando beneficios económicos a las comunidades locales con los jornales.

**Palabras clave:** arvenses, corredores, especies, humedad, siembra





# **ECOLOGÍA DEL PAISAJE Y USOS DEL SUELO**

# Comunidades Sustentables en Suelo de Conservación de la Ciudad de México

## ¿Una alternativa para los asentamientos humanos irregulares?

Atalya E. Montoya Rodríguez\*

\*[2221800373@alumnos.xoc.uam.mx](mailto:2221800373@alumnos.xoc.uam.mx)

Esta investigación explora la viabilidad de conformar comunidades sustentables como alternativa para abordar la problemática de los Asentamientos Humanos Irregulares (AHI) en Suelo de Conservación (SC) de la Ciudad de México, específicamente en la alcaldía Milpa Alta, Ciudad de México, entre 2000 y 2020. La importancia del estudio radica en la urgente necesidad de generar estrategias que permitan equilibrar la demanda de vivienda con la preservación de ecosistemas de alto valor ambiental. Se busca superar enfoques tradicionales, proponiendo modelos de desarrollo sustentable que integren la equidad social, la viabilidad económica y la protección ambiental, con la participación activa de la comunidad y la adaptación al cambio climático como ejes centrales. La metodología empleada es multidisciplinaria, combinando análisis de gabinete, entrevistas a actores clave y levantamiento de información socioeconómica, así como, observar prácticas actuales y potenciales hacia la sustentabilidad. La selección del estudio de casos, se realizó mediante un ejercicio de sobreposición de información geográfica (McHarg, 2000), seleccionando asentamientos con cuatro características principales: Asentamientos humanos en SC; Asentamientos en situación de riesgo; Sin certeza jurídica de la tierra y; Existencia de sociedad civil organizada. Los resultados se concretan en la identificación de factores que impulsan la fragmentación de los ecosistemas y en la propuesta de estrategias de restauración ecológica viables para los contextos estudiados. Se anticipa demostrar que la implementación del modelo de *Comunidades Sustentables* puede contener la expansión de la mancha urbana, mejorar la calidad de vida de los residentes actuales y contribuir a la restauración y conservación de los ecosistemas locales, así como proponer criterios para el diseño de políticas públicas y programas que promueva la transición hacia sociedades adaptadas al cambio climático.

**Palabras clave:** Asentamientos Humanos Irregulares, Suelo de Conservación, Participación Comunitaria, Adaptación al Cambio Climático



## Dos décadas de regímenes de incendios en la Orinoquía: Una dinámica divergente

Swanni T. Alvarado <sup>\*1</sup> & Stijn Hantson <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia

<sup>2</sup> Departamento de Ciencias del Sistema Tierra, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad del Rosario, Sede Quinta Mutis, Bogotá, Colombia.

[\\*stalvarador@unal.edu.co](mailto:*stalvarador@unal.edu.co)

Las sabanas de la Orinoquía, en Colombia y Venezuela, constituyen la segunda extensión de sabanas continuas más grande de Suramérica. Aunque el fuego es un disturbio natural y crucial en la evolución de estos ecosistemas adaptados, existe preocupación por su régimen actual y el impacto en vegetaciones más sensibles, como bosques, morichales y bosques de galería. Este estudio reconstruyó el historial de incendios de los Llanos entre 2001 y 2022, utilizando sensores remotos MODIS (productos MCD64A1 para área quemada y MYD14CMQ para focos de calor). El objetivo fue establecer la variación intra e interanual del fenómeno y los factores ambientales que lo determinan. Además, se analizó la tendencia de aumento o disminución en la cobertura de árboles mediante un análisis de regresión lineal pixel a pixel, usando datos del producto MOD44B Version 6 Vegetation Continuous Fields (VCF) de MODIS. Los resultados mostraron que, mientras Venezuela no presentó una variación interanual en el área quemada (9% del área en la primera década vs la segunda década), Colombia experimentó una reducción a lo largo del tiempo (reducción del 12% del área en la primera década a 9% del área en la segunda década). Este patrón se confirmó espacialmente con mapas de tendencia: pendientes negativas en Colombia y positivas en Venezuela. Paradójicamente, la cobertura de árboles en la región presentó una respuesta de reducción a las tendencias de aumento de incendios, sugiriendo una respuesta limitada de la vegetación forestal a la influencia del fuego. Las marcadas diferencias entre Colombia y Venezuela se atribuyen a las distintas condiciones socioeconómicas de cada país, las cuales influyen directamente en el régimen de incendios de esta ecorregión, así como al gradiente de precipitación, con un promedio de 5-6 meses de estación seca en Colombia, en contraste con un promedio de 7-8 meses secos en Venezuela.

**Palabras clave:** Sabanas neotropicales, área quemada, focos de incendio, precipitación, teledetección



## Vulnerabilidad del patrón del paisaje para las islas de Providencia y Santa Catalina, Colombia entre 2007 y 2024

Juan Esteban Wilches Angulo<sup>\*1</sup>, Camilo Andrés Correa Ayram<sup>1</sup> & Sebastián Restrepo Calle<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Departamento de Ecología y Territorio

[\\*wilches\\_je@javeriana.edu.co](mailto:wilches_je@javeriana.edu.co)

El patrón del paisaje, entendido como el arreglo espacial resultante de procesos naturales y antrópicos sobre un territorio, es clave para el mantenimiento de las dinámicas ecológicas. En islas caribeñas como Providencia y Santa Catalina, la presión humana y los fenómenos naturales extremos han transformado dicho patrón, planteando interrogantes sobre su vulnerabilidad, entendida como la sensibilidad del paisaje a posibles cambios estructurales. Este trabajo evaluó la vulnerabilidad del patrón del paisaje entre 2007 y 2024, y analizó su relación con la presión antrópica. Se utilizaron mapas de cobertura para los años 2007, 2018, 2021 y 2024, con los que se calculó el Índice de Vulnerabilidad del Patrón del Paisaje (LVI), el cual varía de 0 a 100, donde valores más altos indican mayor vulnerabilidad. También se aplicó un análisis de autocorrelación espacial (LISA) para identificar agrupamientos significativos de vulnerabilidad alta o baja. Además, se emplearon mapas de presión antrópica para los mismos años con el fin de analizar su coincidencia espacial con los niveles de vulnerabilidad y detectar patrones compartidos de distribución. Los resultados muestran una disminución promedio del 2,2% en la vulnerabilidad conjunta de ambas islas, atribuida principalmente a la transformación causada por el huracán Iota en 2020. Las zonas costeras, más heterogéneas, presentan los valores más elevados de vulnerabilidad en las islas, mientras que el interior insular, menos intervenido, muestra los más bajos. Esta diferencia sugiere una posible asociación entre la presión antrópica y la vulnerabilidad del paisaje, aunque no se observa una relación causal directa. Más bien, dicha asociación parece responder a la heterogeneidad espacial que caracteriza a las coberturas antrópicas. Finalmente, se destaca el escaso cambio del índice en el periodo estudiado, posiblemente relacionado con limitaciones metodológicas y con el legado histórico de transformación que ha configurado un paisaje altamente disturbado.

**Palabras clave:** Caribe insular, configuración del paisaje, presión antrópica



## Efectos de la saturación hídrica en las dinámicas de carbono y metano en turberas de montaña tropicales del Páramo de Monquetiva

Oriana Córdoba Cruz<sup>\*1</sup>, Alejandra Cárdenas Devia<sup>1</sup>, Mariana Ospina<sup>1</sup>, María José Rodríguez<sup>1</sup>  
& Juan Carlos Benavides<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá

[orianacordobac@javeriana.edu.co](mailto:orianacordobac@javeriana.edu.co)

Las turberas tropicales de alta montaña son ecosistemas clave en el almacenamiento de carbono y la regulación climática, pero sus emisiones de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> varían según condiciones hidrológicas y la profundidad del suelo. En este estudio, evaluamos el efecto de la saturación hídrica (seco vs. húmedo) y la profundidad (acrotelmo vs. catotelmo) sobre las emisiones de estos gases en muestras de turba del Páramo de Monquetiva (Cundinamarca, Colombia). Se incubaron 24 muestras en condiciones aeróbicas y anaeróbicas controladas durante 12 días, midiendo diariamente las concentraciones CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>. Los análisis revelaron que, para el CO<sub>2</sub>, el principal factor explicativo fue el día de medición, lo que indica una alta sensibilidad a condiciones ambientales externas. La profundidad mostró un efecto marginal, y la humedad no resultó significativa como efecto principal, aunque su interacción con el tiempo sí afectó la variabilidad observada. En el caso del CH<sub>4</sub>, se detectó una interacción significativa entre humedad y profundidad, con un p valor de 0.006 mostrando que los flujos fueron mayores bajo en condiciones secas y profundas alcanzando hasta  $5.6 \times 10^{-6}$  ng de CH<sub>4</sub> por gramo de suelo por día, mientras que los flujos en suelos húmedos y superficiales fueron de  $2.4 \times 10^{-6}$  ng de CH<sub>4</sub> por gramo de suelo por día. Estos resultados reflejan procesos microbianos diferenciados: mientras el CO<sub>2</sub> parece responder más a factores no explicados y a la variabilidad en el tiempo del experimento, el CH<sub>4</sub> se ve afectado por condiciones específicas del perfil del suelo. La temperatura no fue un factor determinante, lo que sugiere que otros elementos como la disponibilidad de oxígeno o la composición de la materia orgánica influyen más en estos procesos. Este estudio destaca la importancia de considerar la estratificación vertical del suelo y las dinámicas hidrológicas al modelar las emisiones de gases de efecto invernadero en turberas tropicales de montaña. Esto es fundamental considerando que CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> tienen efectos diferenciales en el calentamiento global.

**Palabras clave:** Dióxido de carbono, metano, cambio climático, turberas, experimento



## **Transformaciones del paisaje y respuestas de la fauna a la minería de carbón a cielo abierto en un bosque seco tropical del norte de Colombia**

María Claudia Franco Rozo\*, Argelina Blanco Torres, Bibiana Gómez Valencia & Andrés Etter

Pontificia Universidad Javeriana – Universidad de Cartagena – Instituto Humboldt

[\\*ecologamc@gmail.com](mailto:ecologamc@gmail.com)

La minería a cielo abierto es uno de los motores más intensos de transformación del paisaje y pérdida de biodiversidad en ecosistemas amenazados como el bosque seco tropical (BST). En Colombia, el complejo carbonífero del Cerrejón representa la mayor operación minera a cielo abierto del país, ubicada en un mosaico de relictos de BST. Esta investigación evaluó los efectos del manejo ambiental minero sobre la estructura del paisaje y la fauna silvestre, con énfasis en escarabajos coprófagos y murciélagos como grupos indicadores. Se aplicaron análisis multitemporales de imágenes Landsat (1986–2016) para caracterizar los cambios en coberturas y métricas de paisaje (FRAGSTATS) en el área de la mina y zonas circundantes. Simultáneamente, se analizaron datos de monitoreo biológico estandarizado (2005–2017) bajo un enfoque multiescalar (0.2 a 2 km de radio) con modelamiento GLM para estimar el efecto del paisaje transformado sobre la diversidad y abundancia. Los resultados muestran la fragmentación dentro y alrededor de la mina, con aumento de zonas de extracción minera y reducción de coberturas naturales. Las áreas de compensación y rehabilitación han permitido cierto grado de restauración estructural del paisaje. En términos faunísticos, la diversidad y abundancia de escarabajos y murciélagos se asociaron positivamente con cobertura natural y negativamente con coberturas transformadas. La escala de efecto predominante fue 0.2 km, lo que indica alta sensibilidad local. Este estudio evidencia la importancia de incorporar criterios de ecología del paisaje en los planes de manejo ambiental, destacando que las acciones de compensación y rehabilitación pueden mitigar parcialmente los impactos, pero requieren diseño espacial estratégico y continuidad temporal para sostener la funcionalidad ecológica del paisaje minero.

**Palabras clave:** Ecología del paisaje, compensación, rehabilitación, minería a cielo abierto, murciélagos, escarabajos coprófagos



# El papel de los árboles aislados para el mantenimiento de la conectividad ecológica en un paisaje rural de Jamapa, Veracruz, México

Liliana Cadavid-Florez<sup>\*1</sup>, Javier Laborde-Dovalí<sup>2</sup> & D. James McLean<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Ver. México

<sup>3</sup> Macquarie University, Sydney, Australia

[\\*lilicadavidflorez@gmail.com](mailto:lilicadavidflorez@gmail.com)

El mantenimiento de la conectividad ecológica es crucial para garantizar la funcionalidad de sistemas antropizados. Elementos arbóreos de la matriz agrícola, como árboles aislados y cercas vivas, aumentan la complejidad estructural de los potreros y ofrecen sitios de perchamiento, rutas de dispersión y hábitats complementarios para distintas especies. En México, los árboles aislados dispersos en pastizales activos son comunes y frecuentes, debido a prácticas agrícolas tradicionales, pero no se consideran dentro de las estrategias de conservación. En este estudio se evaluó la contribución potencial, de árboles aislados y parches pequeños de vegetación leñosa (< 1 ha), a la conectividad ecológica, en un paisaje altamente fragmentado de la costa de Veracruz, México. La conectividad entre parches se cuantificó utilizando teoría de grafos e índices de disponibilidad de hábitat, utilizando aves como especies focales. Para el análisis se comparó la probabilidad de conectividad entre escenarios simulados, que diferían en la composición de sus coberturas arbóreas, mediante la cuantificación del cambio en la conectividad tras la eliminación de cada tipo de cobertura. Se encontró que la probabilidad de conectividad es significativamente mayor (ANDEVA:  $F_{(3,16)}=4.29$ ;  $p<0.05$ ) en escenarios con presencia de árboles aislados, siendo esta cobertura prioritaria para mantener la conectividad. Los pequeños parches de bosque (< 1 ha) más los árboles aislados, en conjunto, aportaron entre un 26% y un 59% a la conectividad global del paisaje para distancias de dispersión entre 50 y 250 m. Estos resultados muestran que los parches pequeños y los árboles aislados mejoran la conectividad para especies de aves con baja vagilidad y limitaciones de comportamiento al cruzar áreas abiertas, cumpliendo un papel crucial dentro de los paisajes rurales mexicanos. Además de aumentar la cobertura forestal, los elementos arbóreos en pastizales incrementan la accesibilidad al hábitat, destacando que su presencia y distribución espacial puede optimizarse para ser considerada en estrategias de conservación.

**Palabras clave:** Agroecosistemas, cobertura arbórea, paisajes fragmentados, índices de conectividad



# Huella humana y configuración del paisaje en Providencia y Santa Catalina: resiliencia del paisaje y dinámicas espaciotemporales (2007-2024)

Juan David Hernández, Sebastián Restrepo Calle\* & Camilo Correa-Ayram

[sebastian-restrepo@javeriana.edu.co](mailto:sebastian-restrepo@javeriana.edu.co)

Este estudio analiza la relación entre la presión humana y la configuración del paisaje en el archipiélago de Providencia y Santa Catalina, Colombia, durante un periodo de 17 años (2007-2024). Se evaluó la influencia antropogénica mediante el Índice de Huella Espacial Humana (IHEH), considerado un elemento externo de la resiliencia espacial, y la estructura del paisaje con el índice de forma (SHAPE), como elemento interno. El análisis espacio-temporal se realizó en cuatro ventanas (2007, 2018, 2021 y 2024) para examinar cómo estas transformaciones afectan la resiliencia del archipiélago ante eventos climáticos extremos, como los huracanes de 2005 y 2020. Los resultados revelan una concentración de los impactos antropogénicos en zonas costeras y cercanas a asentamientos, junto con una tendencia general al aumento tanto del IHEH como de la complejidad de la forma del paisaje (SHAPE). Sin embargo, el hallazgo más significativo es la ausencia de una correlación bivariada entre la presión humana (IHEH) y la configuración del paisaje (SHAPE); ambas variables no cambian de forma simultánea. Esta desvinculación entre la presión y la respuesta estructural del paisaje impide, bajo este enfoque, determinar el estado de resiliencia del sistema insular. El estudio subraya la complejidad de medir la resiliencia y sugiere que los indicadores de presión y configuración, aunque útiles individualmente, podrían no ser suficientes para predecir la vulnerabilidad de la isla.

**Palabras clave:** transformación del paisaje, huella espacial humana, resiliencia espacial

## Dinámica espaciotemporal de la cobertura forestal y su rol en la regulación climática

Wilmer Navarrete López<sup>\*1</sup>, María Camila Enríquez Paz<sup>1</sup> & Camilo Chávez Guevara<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín

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

La deforestación y el cambio climático constituyen amenazas significativas para los bosques y sus servicios ecosistémicos. La regulación climática es uno de los servicios más relevantes provistos por estos ecosistemas al influir en el balance térmico, la dinámica hidrológica, la estabilidad climática regional y el bienestar de las comunidades. Sin embargo, este servicio se ve cada vez más comprometido por la transformación de la cobertura de bosque, especialmente por la deforestación. El presente estudio tuvo como objetivo analizar los cambios en la cobertura de bosque, su relación con la regulación climática y los posibles impulsores de dichas transformaciones en la cuenca del río Patía (Nariño, Colombia), durante un periodo de 23 años. Se emplearon imágenes satelitales para generar mapas multitemporales de cobertura, junto con datos históricos de temperatura media y precipitación y análisis espacial de patrones de uso del suelo. Los resultados evidencian una reducción significativa del bosque denso, reemplazado principalmente por bosque abierto y mosaicos de cultivos, asociados a la expansión agrícola. Se identificó una correlación negativa moderada entre la cobertura de bosque denso y la temperatura media, lo cual sugiere que el bosque denso actúa como un regulador climático natural, reduciendo la temperatura. En contraste, la cobertura de bosque abierto y mosaico de cultivos mostraron aumentos térmicos, lo que podría reflejar una pérdida en la capacidad de regulación climática. La precipitación mostró una tendencia estable, excepto por eventos de sequía en 2013. Con el fin de incorporar la percepción social en los análisis del cambio de cobertura, se diseñó y aplicó una encuesta semiestructurada como instrumento de recolección de información. La comunidad local percibió que los cambios ocurridos en su entorno están estrechamente relacionados con alteraciones en el clima y en las fuentes hídricas de la zona. La minería se identifica como un factor clave en la reducción, contaminación y pérdida de las fuentes hídricas. Dicha percepción se complementa con la observación de variaciones en la temperatura, caracterizadas por un aumento del calor, mayores precipitaciones y modificaciones en los patrones de lluvia. Este estudio aporta evidencia sobre cómo la deforestación y los cambios en la cobertura afectan la regulación climática, subrayando el papel clave del bosque denso en la estabilidad térmica regional. La inclusión de la percepción social constituye un aspecto subyacente importante que explica las dinámicas de transformación del paisaje. Los hallazgos reportados constituyen un insumo valioso para la gestión ambiental, la planificación territorial y la formulación de políticas orientadas a conservar los bosques y mitigar los efectos del cambio climático.

**Palabras clave:** mapas multitemporales de cobertura, deforestación, patrones de uso del suelo, percepción social, servicios ecosistémicos



# El Cambio en la Configuración de la Huella Espacial Humana a Través del Tiempo: Un Análisis Prospectivo en el Marco del Acuerdo de Paz en el Departamento del Guaviare

Camilo A. Correa Ayram. PhD<sup>1</sup> & Daniel Cruz Gutiérrez\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ecología y Territorio, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

[\\*cruz\\_daniel@javeriana.edu.co](mailto:cruz_daniel@javeriana.edu.co)

A partir de la ratificación del Acuerdo de Paz en Colombia, se han iniciado estudios que permiten evidenciar la alteración en los patrones de transformación del impacto humano, dando lugar a cambios en el paisaje en áreas previamente ocupadas por los grupos armados. Estos cambios han incrementado la degradación de la cobertura boscosa en el desarrollo de actividades productivas e ilícitas. Previas investigaciones en Colombia han centrado sus esfuerzos en cuantificar la pérdida de cobertura boscosa, con poca atención a otras variables de impacto humano. Por lo cual, el objetivo de esta investigación busca analizar la variación espacio temporal del Índice de Huella Espacial Humana (IHEH) en el departamento del Guaviare y construir un modelo prospectivo para proyectar los resultados para 2030. Se recopilaron variables de tipo de cobertura, luces nocturnas, distancia a vías, distancia a asentamientos y fragmentación para construir el IHEH para los años 2014, 2018 y 2022. Se utilizó un modelo inductivo basado en patrones (MIBP) multicapa para construir el IHEH proyectado. Se encontró un aumento del 21% de valores de IHEH de 2014 a 2018, un 27% del 2018 a 2022 y un 35% del 2014 al 2022. La presencia de IHEH en áreas protegidas varía en función de la categoría y el tamaño. Las zonas de titulación colectiva de comunidades indígenas limitan el acceso a altos valores del IHEH. Para el año 2030, se identificó una recuperación del 1% de la cobertura boscosa en las áreas protegidas, sin disminución en el número de píxeles correspondientes a zonas naturales. Sin embargo, los parches con diferentes rangos de IHEH tenderán a homogeneizarse a valores altos. Finalmente, se encontró que el IHEH en el departamento del Guaviare a lo largo del periodo de estudio se mantuvo constante y elevado en las áreas urbanas y zonas asociadas a la infraestructura vial.

**Palabras clave:** Guaviare, Huella Humana, Modelo prospectivo, Conflicto armado, Acuerdo de paz

# Conservación del Paisaje Andino en Sotaquirá- Boyacá: Hacia una Gestión Integrada de la Biodiversidad

Natalia Andrea Arevalo Otalora

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

[natalia.arevalo@uptc.edu.co](mailto:natalia.arevalo@uptc.edu.co)

La transformación de los ecosistemas andinos por actividades agropecuarias ha provocado fragmentación del paisaje y pérdida de biodiversidad. En este contexto, Sotaquirá (Boyacá), ubicado entre los complejos de páramos Iguaque–Merchán y Guantiva–La Rusia, representa un territorio estratégico por su diversidad ecosistémica y su función como punto de conectividad regional. Esta propuesta plantea lineamientos para la gestión de la biodiversidad en el municipio, integrando estrategias de conservación y restauración en corredores clave, con el fin de fortalecer la estructura ecológica principal. Se aplicaron herramientas SIG a partir de mapas de coberturas vegetales (IDEAM) y ecosistemas 2017 (Instituto Humboldt), identificando 15 unidades de cobertura y 17 ecosistemas. Predominan los usos agropecuarios, con mosaicos de cultivos y pastos (70 %), mientras los espacios naturales representan apenas el 4,8 %, vinculados a la agricultura tradicional. A nivel ecosistémico, destacan el bosque andino seco (0,43 %), el bosque andino húmedo (3,38 %) y el páramo (23,55 %). Se delimitaron áreas núcleo (páramo, bosque húmedo, lagunillas y turberas), zonas de transición, corredores de conectividad y áreas de restauración. El análisis evidenció corredores relevantes en la cuenca del río El Valle y las laderas que conectan con Arcabuco y Gámbita, donde se recomienda fomentar la conexión entre fragmentos de bosque andino para mejorar la resiliencia del paisaje. Se propone ampliar las áreas protegidas municipales hacia una figura regional de conservación, reconociendo como ecosistema emblemático las lagunillas glaciares por su valor ecológico, hídrico y geológico. Además, se subraya la necesidad de fortalecer la investigación biológica local como base técnica para la planificación territorial en zonas de alta diversidad aún poco exploradas. Este trabajo ofrece insumos para orientar procesos de conservación del paisaje andino bajo un enfoque socioecológico, clave frente al cambio global.

**Palabras clave:** conectividad ecológica, resiliencia, áreas silvestres, gestión de la biodiversidad





# **IMPACTO AMBIENTAL Y POLÍTICAS AMBIENTALES**

## Revisión de los niveles de acidez mediante depósito atmosférico en una sección de Puerto Hondo - Guayaquil

Olga Laurmania Quevedo Pinos<sup>1\*</sup>, María de los Ángeles Chang Ontaneda<sup>1</sup> & Elena Vanessa Bowen Peralta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Química, Universidad de Guayaquil Av. Kennedy y Av. Delta

[olga.quevedop@ug.edu.ec](mailto:olga.quevedop@ug.edu.ec)

Los estudios sobre acidificación se pueden analizar desde el concepto de cargas críticas, su aplicación en países como Europa, Asia y América del Norte, demuestra los impactos de polución en el aire. El reconocimiento de estos valores y su afectación a los ecosistemas permiten el implemento de normas para reducir las emisiones SOx y NOx. El manejo portuario de hidrocarburos se desarrolla dentro de los ecosistemas de manglar, el crecimiento urbano rodea estas empresas, generando problemas de contaminación a los ecosistemas de manglar. El periodo de estudio comprendió la época lluviosa del 2024 en las inmediaciones de los puertos navieros de Guayaquil y el Humedal Don Goyo, ésta última la zona de control. El objetivo principal fue analizar las cargas críticas SOx y NOx en el puerto de Guayaquil y sus inmediaciones empleando muestreadores pasivos, así como también los niveles de acidez del suelo. La variación de las concentraciones de azufre y nitrógeno 1.22 y 1.48 kg S ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>, 0.07- 0.23 kg N ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> respectivamente coinciden con la escasez de lluvia registrada, que se presentó entre 58 a 199 mm. Los suelos de manglar en las zonas de estudio presentaron acidez de 1.61 y 2.16 Al +H mg/kg, la actividad volcánica del Sangay aportó con 100 toneladas /día de SO<sub>2</sub> y 50 toneladas/día de SOx. De acuerdo con el uso del suelo SOx y NOx varían sus concentraciones, de acuerdo con su distribución, las condiciones meteorológicas, y el vulcanismo contribuye en la acidificación y polución atmosférica, lo que se refleja en los suelos de manglar de Puerto Hondo y el humedal de Importancia Internacional Don Goyo, siendo las cargas críticas de azufre y nitrógeno uno de los principales elementos de acidificación de estos ecosistemas resilientes y, reconocidos por funcionar como sumideros.

**Palabras clave:** Lluvia ácida, calidad del aire, servicios ecosistémicos



## Diseño Metodológico para Evaluar la Adicionalidad y los resultados de un Piloto en un Banco de Hábitat

Ryan Sarsfield<sup>1</sup>, Kavita Kapur Macleod<sup>1</sup> & Gustavo Araque-Echeverry<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Environmental Policy Innovation Center

<sup>2</sup> Terrasos

[\\*gustavo.araque@terrasos.co](mailto:gustavo.araque@terrasos.co)

La adicionalidad en el contexto del mercado de biodiversidad se refiere a los beneficios ambientales que no habrían ocurrido sin una intervención específica y es crucial porque es a partir de esta que se proyecta el impacto positivo que generarán los proyectos de conservación en el tiempo. No obstante, la ausencia de una conceptualización unificada por parte de las autoridades ambientales, desarrolladores de proyectos y titulares de licencias ambientales y una metodología estandarizada dificulta su análisis, evaluación y seguimiento. Este trabajo presenta el diseño de una ruta metodológica para evaluar y monitorear la adicionalidad, orientada a áreas registradas como Bancos de Hábitat y adaptada al marco normativo ambiental colombiano. A partir de esto, se buscó establecer criterios claros que permitieran validar el cumplimiento ambiental, armonizar expectativas entre actores del mercado y servir de insumo para futuras regulaciones. La propuesta metodológica fue aplicada como un piloto en el BH del Bst Mata de Lata (Valledupar, Cesar), obteniendo resultados verificables que permitieron identificar el potencial e idoneidad en términos de adicionalidad que representa el área, además fue posible establecer una hoja de ruta clara para su monitoreo y sustento al interior del BH a través del tiempo, determinando así, que no es un concepto estático ni retrospectivo, en cambio, es medible en una escala temporal prospectiva, con lo cual, se reconoció la viabilidad que representa el BH, en términos de adicionalidad, para el cumplimiento de obligaciones ambientales. Los resultados aquí obtenidos, representan el primer esfuerzo estructurado para abordar la adicionalidad desde una perspectiva práctica y aplicable, conciliando necesidades regulatorias y del mercado en sí. A partir de este trabajo, se espera estimular el debate técnico y normativo, contribuyendo a la estandarización de criterios y fortaleciendo así los procesos dentro del mercado ambiental colombiano.

**Palabras clave:** Adicionalidad, Bancos de Hábitat, Compensaciones Ambientales, Normatividad Ambiental, Bosque seco Tropical



## **La economía política de la deforestación en Colombia: un análisis complejo de problemas simplificados**

Sebastián Gómez-Zúñiga

\* [sebastiangu.zu@gmail.com](mailto:sebastiangu.zu@gmail.com)

La deforestación en la Amazonía colombiana es un fenómeno multicausal influenciado por dinámicas económicas, políticas e históricas. El artículo analiza cómo las bonanzas extractivas (caucho, ganadería, petróleo, etc.) han generado ciclos económicos volátiles, similares al "Síndrome Holandés", donde la dependencia de recursos naturales limita la diversificación productiva, agrava la degradación ambiental y concentra las rentas en pocos actores. Estas dinámicas, asociadas a la interacción de los factores Tierra-Capital-Trabajo, se ven exacerbadas por la desregulación, derechos de propiedad difusos y conflictos de gobernanza, la violencia y corrupción. El objetivo de la investigación es analizar el fenómeno de la deforestación en la Amazonía colombiana a través de los factores de producción, medios y actores de los procesos productivos para comprender el rol de la economía en la configuración política de los conflictos asociados a los bosques. La investigación se basa en datos etnográficos, de análisis de paisaje, de caracterización socioecológica y económica, recabados por el Centro de Alternativas al Desarrollo -CEALDES-, desde el año 2016 a la fecha, para la construcción de modelos económicos de uso y conservación del bosque amazónico colombiano. Como alternativa, la investigación propone modelos de gobernanza comunitaria y agroecología, basadas en el concepto de Mosaicos de Gobernanza (Gómez-Zuñiga, 2022), y enfatiza que "no hay gente sin bosques, ni bosques sin gente". La gestión de esta problemática requiere fortalecer instituciones locales, reconocer los derechos de las comunidades y diseñar políticas que reconozcan los eslabones frágiles de las cadenas productivas asociadas a la deforestación. De igual manera, la investigación propone importantes críticas a la interpretación filosófica y política de la deforestación, con la cual muchas instituciones, desde finales del siglo XX, toman decisiones sobre los bosques en nuestro país.

**Palabras clave:** deforestación, economía política, conflicto armado, bonanzas económicas, modelos económicos, sistemas productivos, gobernanza comunitaria



# El comportamiento como indicador temprano de estrés ambiental en peces nativos del sur de Chile

Geraldine Porras-Rivera <sup>1\*</sup>, Konrad Górski <sup>1</sup>, Claudio Bravo <sup>1</sup>, Nicole Colin <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

<sup>2</sup> Programa Austral Patagonia, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

[\\*geral.porras.05@gmail.com](mailto:*geral.porras.05@gmail.com)

Los ecosistemas fluviales enfrentan múltiples estresores, como la urbanización, la industria y la agricultura, que generan contaminación química y afectan negativamente a los organismos. Una herramienta sensible y no letal para detectar estos efectos es el comportamiento animal, que permite identificar alteraciones subletrales. En este estudio, evaluamos *in situ* la movilidad, cohesión grupal y exploración del pez nativo del Cono Sur *Galaxias maculatus*, comparando un tramo de referencia (Loncoche) con uno impactado por contaminación (Rucaco) en el río Cruces, Chile. En cada sitio se capturaron 72 individuos adultos, distribuidos en tres encierros. Se realizaron tres ensayos por punto, con 12 peces por ensayo, registrando su comportamiento durante 72 horas. Los videos fueron analizados mediante software especializado y estadística multivariada. Los parámetros fisicoquímicos del agua evidenciaron mayores niveles de conductividad, temperatura, pH y cloro en Rucaco. Los modelos mixtos revelaron que el tramo influye significativamente en el comportamiento: en Rucaco, los peces redujeron su movilidad en un 34 %, aumentaron en un 110 % los episodios de congelamiento y disminuyeron en un 55 % su cohesión social respecto a Loncoche. La velocidad de natación explicó el 58 % de la variabilidad en movilidad, mientras que la distancia entre individuos no influyó significativamente en las interacciones sociales, sugiriendo un mayor peso del contexto ambiental. El análisis de clústeres identificó tres perfiles conductuales: resiliente-activo (53 %), moderado (24 %) y vulnerable-aislado (23 %), este último exclusivo de Rucaco. Estos resultados sugieren condiciones de estrés crónico en dicho tramo, que favorecen la aparición de fenotipos vulnerables. Concluimos que los peces expuestos a mayor contaminación presentan menor movilidad y cohesión social, comportamientos clave para su supervivencia. Este estudio refuerza el valor del comportamiento animal como indicador temprano en la evaluación de impactos ambientales.

**Palabras clave:** movilidad, contaminación, indicadores



## Diseño de un modelo predictivo de rendimiento económico para canecas inteligentes usando inteligencia artificial en sistemas simbióticos

Samuel Hoyos Amézquita\*, Jaime Infante Romero, Martín Peñaranda, Jaiber Dudan Diaz & Mauricio Reinoso Ales

Universidad El Bosque

[\\*shoyosh@unbosque.edu.co](mailto:shoyosh@unbosque.edu.co)

La gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) es un reto ambiental y socioeconómico global. Aunque los prototipos de canecas inteligentes, equipadas con inteligencia artificial, representan un avance en la automatización de la clasificación de residuos, existe una brecha significativa en su evaluación económica, particularmente en entornos que promueven economías simbióticas o colaborativas. Este estudio propone el diseño y fabricación de canecas inteligentes acompañado del desarrollo de un modelo económico predictivo (DPM) que cuantifique el rendimiento financiero de estos sistemas en ecosistemas urbanos. Se aplicó la metodología ITACONE para la clarificación del problema, generación de soluciones creativas y diseño de un modelo que combina aprendizaje automático con variables operativas, logísticas y económicas del ciclo de vida de los residuos. En una simulación controlada, se modeló un aumento de la eficiencia de clasificación del 65% al 92% en cinco años, reduciendo el envío de residuos a rellenos de 500 a 2.500 toneladas anuales y pasando de pérdidas iniciales (-USD 10.000) a beneficios (+USD 25.000), validando la capacidad del modelo para proyectar retornos económicos. Este modelo fue parcialmente validado con datos empíricos de la Universidad El Bosque, donde en 2024 se obtuvieron COP 13.231.738 en ingresos por venta de materiales recuperables. Estos resultados demuestran que el DPM permite anticipar impactos económicos y planificar inversiones basadas en sostenibilidad, promoviendo redes de simbiosis industrial y fortaleciendo la adopción de modelos de negocio circulares que maximicen la recuperación de materiales y reduzcan la presión sobre los sistemas de disposición final.

**Palabras clave:** Procesamiento de imágenes, canecas inteligentes, economía circular, modelos predictivos, simbiosis industrial



# Cuantificación de cambios ecológicos asociados al uso de glifosato en la erradicación de *Erythroxylum coca* en el Meta, Colombia

Geraldine Matta-C.\*

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.

\*gmattac@udistrital.edu.co

El glifosato ha sido ampliamente utilizado en Colombia como herbicida para la erradicación aérea de cultivos ilícitos de *Erythroxylum coca*, especialmente en regiones como el departamento del Meta. Sin embargo, su uso ha generado preocupaciones sobre los efectos adversos en los ecosistemas, debido a su estructura química como ácido orgánico con grupo fosfonometilo y alta solubilidad en agua, lo que facilita su dispersión. Además, ha sido clasificado por la IARC como probablemente carcinógeno para humanos (Grupo 2A). Como herbicida de amplio espectro, no selectivo y sistémico, se ha asociado con residuos en tejidos musculares de peces destinados al consumo humano, pérdida de cobertura vegetal y contaminación de cuerpos hídricos y suelos. La investigación tuvo como objetivo principal evaluar el efecto ecológico del glifosato en los ecosistemas del departamento del Meta mediante un enfoque espacial. La metodología incluyó revisión documental de literatura científica y normativa ambiental, así como análisis geoespacial de áreas asperjadas y su correlación con variables como: uso del suelo, áreas protegidas, ecosistemas y coberturas vegetales. Estas variables fueron estimadas con modelos de dispersión y exposición al glifosato identificando fragmentación del hábitat, zonas y comunidades potencialmente afectadas, especialmente en áreas cercanas a cuerpos de agua. Los datos tomados corresponden al periodo entre los años 2010 al 2020 y fueron obtenidos de plataformas oficiales IDEAM, SIGOT, ICDE y entidades gubernamentales como el Ministerio de Ambiente, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Salud, ANLA e IGAC, y procesados mediante QGIS. Los resultados preliminares indican una reducción de al menos un 30 % de la cobertura boscosa en zonas intervenidas, se concluye que es necesario revisar estas políticas y promover estrategias sostenibles que integren conservación, salud ambiental y desarrollo rural.

**Palabras clave:** herbicidas, biodiversidad, políticas ambientales, erradicación forzada, Orinoquia



## ¿Resulta limitado el marco normativo internacional y nacional existente para la protección de los corales aplicable en el Caribe colombiano?

Felipe Cadena García<sup>\*1</sup>, Nicole Sofía Corredor Morales<sup>\*1</sup>, Angely Daniela Prieto Fagua<sup>\*1</sup> & Yenny Alexandra Sorazipa Cruz<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano

\* [felipe.cadena@utadeo.edu.co](mailto:felipe.cadena@utadeo.edu.co) , [nicoles.corredorm@utadeo.edu.co](mailto:nicoles.corredorm@utadeo.edu.co) ,  
[angelyd.prietof@utadeo.edu.co](mailto:angelyd.prietof@utadeo.edu.co) , [yennya.sorazipac@utadeo.edu.co](mailto:yennya.sorazipac@utadeo.edu.co)

Los corales son animales invertebrados que hacen parte de la familia de los Cnidarios, siendo fundamentales para el desarrollo ecológico y socioeconómico del planeta. Pese a que juegan un papel crucial en el equilibrio del ecosistema marino, se ven amenazados por diferentes factores que impiden su supervivencia, como lo es el cambio climático, la contaminación, la sobre pesca y el desarrollo costero descontrolado que terminan causando su muerte. Para enfrentar la pérdida de corales, se han presentado diferentes iniciativas, como International Coral Reef Initiative (ICRI), Global Coral Reef Monitoring Network (GCRMN), UNEP Coral Reef Unit, Un Millón de Corales por Colombia, Jornada "Coralízate", entre otras. Sin embargo, desde un punto de vista normativo, no se cuenta con un marco específico para la protección de los corales; algunos tratados internacionales relacionados con la preservación del ambiente, como el Convenio de Cartagena para la Protección del Medio Marino en el Gran Caribe, el Convenio sobre Diversidad Biológica y la Convención Ramsar sobre Humedales, contienen algunas normas aisladas que pueden servir para la protección de corales, aunque parecen ser limitadas. Teniendo en cuenta lo anterior, nuestro proyecto tiene el objetivo de investigar qué normas internacionales, regionales y nacionales existen para la protección de los corales y si estas son eficaces y suficientes para los que están ubicados en el Gran Caribe colombiano. Para desarrollar este objetivo, se utilizará una metodología mixta, en la que haremos una investigación documental, para lo cual, se presentarán derechos de petición a entidades nacionales y regionales con funciones de protección de corales, se hará un rastreo en páginas de internet, se realizarán entrevistas a expertos y se sistematizará en tablas una lista de los corales que existen en el Caribe colombiano, la especie a la que pertenecen y la cantidad de extensión geográfica que tienen.

**Palabras clave:** corales, cambio climático, biodiversidad marina, marco normativo y protección



# COMITÉ CIENTÍFICO

Acevedo Quintero, Juan Fernando	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Aguirre Acosta, Natalia	Pontificia Universidad Javeriana, Cali
Amaya-Villarreal, Ángela María	Fundación Vida Silvestre, Colombia
Anacona Muñoz, Adriana	Universidad del Valle
Arenas-Uribe, Sara	DIMAR
Benavides Herrán, Alberto	Pontificia Universidad Javeriana, Cali
Blanco-Libreros, Juan Felipe	Universidad de Antioquia
Bolívar García, Wilmar	Universidad del Valle
Cadavid-Florez, Liliana	Universidad del Valle
Caicedo Herrera, Dalila	Fundación Omacha
Cárdenas González, Catalina	Universidad Nacional de Colombia, Bogotá
Cardona Ramírez, Diana	Cuántico - Global Eco Services S.A.S.
Castellanos Rodríguez , Juan Sebastián	EcoEncounter S.A.S.
Castrillón Cifuentes, Viviana	Universidad Santiago de Cali
Cerón Hernández, Víctor Alfonso	Universidad del Valle
Cogua Romero, Rosa del Pilar	Universidad Santiago de Cali
Concha Osbahr, Hanni Andrea	aMano: Laboratorio Creativo
Correa Ayram, Camilo A.	Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá
Correa Ortiz, Néstor David	Pontificia Universidad Javeriana, Cali
Cruz Bernate, Lorena	Universidad del Valle
Díaz Timote, Jhonatan Julian	Universidad del Rosario
Echeverry-Galvis, María Ángela	Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá
Escobar Cabrera, Julio Cesar	Universidad Santiago de Cali



Falco Restrepo, Aura Dayana	Universidad del Tolima
Fernández Daza, Fabián	Universidad Santiago de Cali
Gasca Alvarez, Hector Jaime	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Giraldo López, Alan	Universidad del Valle
Gómez Vargas, Wilber Adolfo	Universidad CES
González-Perafán, Elizabeth	Compañía de Títeres La Brújula Errante
Guevara Cardona, Giovany	Universidad del Tolima
Guevara Fletcher, Carlos	Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD
Herrera Carmona, Julio César	Universidad del Valle
Jaramillo Fayad, Juan Carlos	Instituto Tecnológico Metropolitano
Mahecha Jimenez, Oscar Javier	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Márquez Cardona, Maria del Pilar	Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá
Martínez Bulla, Andrea	Universidad Nacional de Colombia, Bogotá Fundación Reserva Natural La Palmita
Martínez Mera, Rodrigo Jacobo	Universidad Santiago de Cali
Mejía Rentería, Juan Carlos	Universidad del Valle
Moncaleano Niño, Angela Margarita	Pontificia Universidad Javeriana Bogotá
Montoya Lerma, James	Universidad del Valle
Moscoso Perdomo, Danna Paola	Instituto Tecnológico Metropolitano
Muñoz Carvajal, Jenny Viviana	Universidad del Quindío
Muñoz Valencia, Vanessa	Universidad Santiago de Cali
Muñoz Velasco, Jazmín Adriana	Universidad Santiago de Cali
Murillo García, Oscar E.	Universidad del Valle
Niño Reyes, Alejandra	Sociedad Colombiana de Mastozoología
Nivia Gómez, Laura Katherine	Arasarí Conservación e Investigación S.A.S.
Ochoa Fonseca, Fredy	Universidad Externado



Oñate Garzon, Jose Fernando	Universidad Santiago de Cali
Orjuela Medina, Ivon A.	Indigo Perpetuo
Ortiz-Yusty, Carlos E.	Cuántico - Global Eco Services S.A.S.
Osbahr Hansen, Karin	Fundación Fauna Andina
Ospina-Calderón, Nhora Helena	Pontificia Universidad Javeriana Cali
Palacio Betancur, Hilda Maria	Universidad CES
Panesso Guevara, Madelen	Universidad Santiago de Cali
Pelegrin Ramírez, Jonathan S.	Universidad Santiago de Cali
Pérez Martínez, Manuel Enrique	Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá
Quijano Pérez, Jairo Camilo	Politécnico Colombiano JIC
Quijano Pérez, Silvia Andrea	Universidad Santiago de Cali
Quintero Vallejo, Estela María	Universidad CES
Ramirez Castrillon, Mauricio	Universidad Industrial de Santander
Ramírez-Chaves, Hector E.	Universidad de Caldas
Rodríguez Camacho, Jonathan	Universidad del Valle
Rodríguez Martínez, María Teresa	Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Tecnoacadémica Itinerante Regional Cauca
Rodríguez Posada, Miguel E.	Fundación Reserva Natural La Palmita
Rojano Bolaños, César A.	Cunaguardo Biodiversidad y Cultura
Rojas Martín, Danny	Pontificia Universidad Javeriana, Cali
Rubio Clemente, Ahinoa	Universidad de Antioquia
Sánchez Chaparral, María Andrea	Universidad Unicompfacaúca
Santamaría Velasco, Carlos Alfonso	Universidad Santiago de Cali
Suárez Gómez, July Andrea	Universidad Nacional de Colombia, Medellín
Suescún Bolívar, Luis Parmenio	Universidad de Cartagena
Toro Restrepo, Beatriz	Universidad de Caldas



Trujillo Olarte, Jeisson David	Arasarí Conservación e Investigación S.A.S.
Urbina Cardona, José Nicolas	Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá
Vale, Ángel	Pontificia Universidad Javeriana Cali, Colombia
Vivas Segura, Andrés José	Asociación Caucana de Observadores de Aves ACOAVES
Zambrano González, Giselle	Universidad del Cauca
Zapata Usuga, Giovani Esteban	Universidad de Antioquia
Zárrate Charry, Diego	Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras - ProCAT
Zurc, Danny	Instituto Tecnológico Metropolitano