

# LA CONSERVACIÓN A TRAVÉS DE LA LIBERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE:

UNA INICIATIVA DESDE LA SOCIEDAD  
CIVIL PARA GARANTIZAR  
LA PROTECCIÓN DE LA  
BIODIVERSIDAD EN CASANARE

*Nathaly Trejos B., Ángela Alviz,  
Karen Pérez-Albarracín  
(Editores)*





*Cnemidophorus gramivagus*  
Fotografía: Fabio A. Zabala

---

**LA CONSERVACIÓN A TRAVÉS DE LA  
LIBERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE:  
UNA INICIATIVA DESDE LA SOCIEDAD CIVIL  
PARA GARANTIZAR LA PROTECCIÓN DE LA  
BIODIVERSIDAD EN CASANARE**

---

## GRUPO DIRECTIVO

Martha Jhoven Plazas Roa  
Directora General

Diana Carolina Mariño Mondragón  
Secretaría General

Dolia Jenny Gámez Cala  
Subdirectora de Control y Calidad Ambiental

Carlos Alberto Sandoval  
Subdirector de Planeación Ambiental

Mauren Carlina Navarro Sánchez  
Subdirectora Administrativa y Financiera

Fabio Yesid Bernal Pérez  
Jefe Asesor Oficina Jurídica

Liliana Agudelo Cifuentes  
Jefe Control Interno

Lina Marcela Ramos Manrique  
Área de Prensa y Comunicaciones

## DIRECTORES TERRITORIALES

Cesar Augusto Cortés Herrera  
Arauca

Miller Montenegro Silva  
Vichada

Magda Bibiana Londoño Ramos  
Unidad Ambiental de Cárquez

## APOYO TÉCNICO

Jorge Pereira Sorzano  
Profesional de Apoyo Grupo Evaluación  
Subdirección de Control y Calidad Ambiental

Ricardo Combariza Alvarado  
Profesional Especializado  
Subdirección de Control y Calidad Ambiental

Germán Solano Chaparro  
Profesional de Apoyo  
Biodiversidad y Áreas Protegidas  
Subdirección de Planeación Ambiental

## EDITORES

Nathaly Trejos Bermúdez  
Ángela Alviz Iriarte  
Karen Elisa Pérez Albarraçín

## DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Pablo Miguel Lopera D.

## EQUIPO TÉCNICO

Vladimir Minorta-Cely  
Botánico

Fabio Andrés Zabala  
Herpetólogo

Jorge Mario Hernández  
Ornitólogo

Ana Lucía Rueda Ardila  
Mastozóloga

Edgar Larrarte Rivera  
Ictiólogo

Angélica Benítez  
Análisis de Paisaje

Adriana Palacios  
Sistemas de Información Geográfica

## IMPRESIÓN: Javegraf

**ISBN:** 978-958-59355-6-3

Fotografías de la Portada  
Alan Sergeij Castillo Gómez - Fabio Andrés Zabala

## CITACIÓN SUGERIDA

Libro Completo  
Trejos, N. Alviz, A. & Pérez-Albarraçín, K. (Eds). 2016. La conservación a través de la liberación de fauna silvestre: una iniciativa desde la sociedad civil para garantizar la protección de la biodiversidad en Casanare. Corporinoquia – Fundación Orinoquia Biodiversa. Yopal. 80 p.

Citación de Capítulo  
Villanueva, M. A. 2016. Tráfico de fauna silvestre en Casanare: una problemática en crecimiento. Pp 6-11. En: Trejos, N. Alviz, A. & Pérez-Albarraçín, K. (Eds). 2016. La conservación a través de la liberación de fauna silvestre: una iniciativa desde la sociedad civil para garantizar la protección de la biodiversidad en Casanare. Corporinoquia – Fundación Orinoquia Biodiversa. Yopal. 80 p.

Esta publicación se realizó en el marco del proyecto “Caracterización de la diversidad de fauna y flora en los ecosistemas terrestres y acuáticos presentes en cinco Reservas Naturales de la Sociedad Civil, basada en la estructura y composición de comunidades, como áreas potenciales de liberación de fauna silvestre rehabilitada en el Hogar de Paso El Picón para el fortalecimiento de poblaciones locales en el departamento de Casanare”, realizado por la Fundación Orinoquia Biodiversa bajo el convenio de asociación N° 200-15-15-027 suscrito con Corporinoquia, en virtud del convenio marco de colaboración No. 5211812 del 4 de septiembre de 2013, AC-02/2014, suscrito entre la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia-Corporinoquia y Ecopetrol S.A.

---

# LISTA DE ABREVIATURAS

---

**CAR:** Corporación Autónoma Regional.

**CAV:** Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre.

**CGR:** Contraloría General de la República.

**MADS:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**MEA:** Millennium Ecosystem Assessment

**OAR:** Organizaciones Articuladoras.

**ONG:** Organización No-Gubernamental.

**PSA:** Pago por Servicios Ambientales.

**PNN:** Parques Nacionales Naturales.

**RNSC:** Reserva Natural de la Sociedad Civil.

**RUNAP:** Registro Único Nacional de Áreas Protegidas.

**SE:** Servicios Ecosistémicos

**SERNANP:** Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado.

**SINAC:** Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

**SINAP:** Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

**UAESPNN:** Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales.

# CONTENIDO

8

Agradecimientos

12

Tráfico de fauna silvestre en Casanare: una problemática en crecimiento

21

Problemáticas asociadas a las RNSC en Casanare

31

Análisis ecológico y aproximación a la biodiversidad de cinco RNSC de Casanare

Flora	35
Herpetofauna	37
Avifauna	39
Mamíferos	42
lctiofauna	46

69

El proyecto a futuro: plan de trabajo

9

Presentación

15

Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil cumplen un papel importante en procesos de liberación de fauna silvestre

23

Selección de RNSC clave en procesos de liberación de fauna silvestre

49

Identificación de bienes y servicios ambientales de las RNSC seleccionadas

58

Consideraciones y recomendaciones generales para el establecimiento de procesos de liberación de fauna silvestre

72

Conclusiones

11

Introducción

18

Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC) inscritas ante el RUNAP

27

Análisis de corredores biológicos para la fauna silvestre

54

Aspectos relevantes para establecer un esquema de PSA en las cinco RNSC seleccionadas

63

Especies incautadas por Corporinoquia y los posibles sitios de liberación

74

Referencias

---

# AGRADECIMIENTOS

---

A los propietarios de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC) El Milagro, Los Gavanés, Los Mangos, Meseta de Versalles y Marcella por la hospitalidad, colaboración en campo y por la disposición de llevar a cabo este proyecto.

A los propietarios de las RNSC Hato Venecia de Guanapalo y La Aurora por facilitarnos la información de sus predios para ser incluidos en esta publicación.

A las comunidades de las veredas Manirotés del municipio de Paz de Ariporo; El Palito, Bucare o La Cañada, Altagracia de Trinidad y Quebrada Honda de Támara por participar de las capacitaciones.

A la Fundación Recurso Humano Trinitaño por la participación en las charlas y talleres de capacitación que se realizaron para fortalecer los procesos de conservación de fauna silvestre en Casanare.

A los funcionarios de Corporinoquia Jorge Pereira, Ricardo Combariza, Germán Solano y Fabián Rincón por sus aportes durante el desarrollo del proyecto y la elaboración de esta publicación.

Y finalmente a los biólogos Ana Lucía Rueda, Fabio Zabala, Jorge Hernández Plata, Vladimir Minorta Cely y Edgar Larrarte por su participación en campo y aportes técnicos a esta publicación.



# PRESENTACIÓN

La Orinoquia es una región caracterizada por su gran riqueza de especies, algunas de ellas tienen una alta demanda en el comercio ilegal de fauna por sus propiedades y valor ornamental, principalmente aquellas especies carismáticas son las más afectadas.

Con el propósito de atender esta problemática, CORPORINOQUIA creó el Hogar de Paso El Picón, que se constituye en el único lugar para la región de la Orinoquia donde se albergan las especies de fauna silvestre decomisadas o entregadas voluntariamente a las autoridades ambientales. Además, dentro de su Plan de Acción 2016-2019 "Por una Región Viva", incluye actividades encaminadas a implementar estrategias de protección, manejo y disposición de fauna silvestre decomisada en su jurisdicción.

Es así que una de las necesidades de la Corporación, está en llevar a cabo las actividades de rehabilitación y liberación de la fauna silvestre con una correcta planificación y monitoreo, con el fin de evaluar y garantizar el éxito de los procesos realizados. Como un primer paso en busca de este objetivo, realizó un convenio con la Fundación Orinoquia Biodiversa con el fin de seleccionar los sitios más aptos para la liberación de especies, a partir de la generación de conocimiento ecológico en varias Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC) del departamento de Casanare.

En este documento se recopilan los resultados de esta investigación respecto a los análisis de conectividad que favorecen la movilidad de las especies, la identificación de los servicios ecosistémicos que

brindan cada una de las reservas evaluadas y su eventual aprovechamiento a través de esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA), así como aquellos ecosistemas que son claves en los procesos de liberación y fortalecimiento de las poblaciones silvestres.

Esta publicación constituye un primer paso en la generación de bases técnicas necesarias en la toma de decisiones frente a las especies que son decomisadas y rehabilitadas en el hogar de paso El Picón, y que son liberadas a su hábitat natural. Es importante resaltar que esta iniciativa debe ser complementada por futuros estudios que incluyan otros predios de importancia para este proceso, además de precisar el número de individuos y de especies que pueden ser liberadas en un sitio determinado evaluando la capacidad de carga de los ecosistemas.

Igualmente, esperamos que estos resultados contribuyan al conocimiento de la biodiversidad presente en el departamento de Casanare y a visibilizar la importancia que juega la conservación privada a través de las RNSC en procesos de recuperación y protección de la fauna silvestre.

**Martha Jhoven Plazas Roa**  
Directora Corporinoquia



La Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia CORPORINOQUIA, creada desde la promulgación de la Ley 99 de 1993, es la autoridad ambiental con jurisdicción en la mayor parte de la Orinoquia colombiana, que por mandato actúa como administradora de los recursos naturales, gestiona el desarrollo sostenible para garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales. Sus acciones buscan la preservación, protección y conservación de los recursos naturales Por Una Región Viva.

Para CORPORINOQUIA, la biodiversidad es un componente de gran importancia por lo cual en su Plan de Acción 2016-2019 “Por una Región Viva” incluye el programa de Implementación de Estrategias de Conservación para disminuir los Impactos sobre la Biodiversidad, en el cual busca generar estrategias de protección, manejo, y disposición de fauna silvestre decomisada en su jurisdicción.

**Figura 1:** Estero, vereda Ele Perocero, Arauca  
Fotografía: Víctor Vanegas



La Fundación Orinoquia Biodiversa es una organización privada que realiza proyectos de investigación que aporten al conocimiento y conservación de la biodiversidad de la Orinoquia y del país, como herramienta fundamental para la planificación, el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Orinoquia Biodiversa en su propósito de conocer y conservar la diversidad biológica ha venido liderando en los últimos 6 años proyectos de investigación científica, educación ambiental, diseño e implementación de proyectos productivos sostenibles que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las comunidades locales.

Debido a las problemáticas y necesidades de la región se ha dado atención especial a las iniciativas de investigación donde se priorice la conservación de ecosistemas estratégicos, especies focales y amenazadas, uso e impactos sobre la biodiversidad, monitoreo y conservación de humedales, ecología y conservación de bosques y sabanas.

---

# INTRODUCCIÓN

---

La Orinoquia colombiana ha sido reconocida por su potencial económico, derivado del uso de su oferta hídrica, diversidad biótica y cultural, además de sus recursos mineros y de hidrocarburos (Correa et al. 2005). Asimismo, en razón a su extensión se han fomentado procesos de extractivismo y producción a grandes escalas, basados en la extracción y la explotación de hidrocarburos y minerales, y recientemente la instauración de monocultivos (Cabrera-Amaya 2013). Estos cambios derivados de la mala planeación del uso de los recursos, han generado serios conflictos entre el uso actual que se le da al territorio y su diversidad biótica (Rippstein et al. 2001; Minorta-Cely y Rangel 2014).

El tráfico de fauna es considerado actualmente como el tercero de los negocios ilícitos más lucrativos en el mundo (Braconaro et al. 2015), convirtiéndose en un reto para las autoridades ambientales regionales colombianas, el control y manejo de las especies confiscadas a causa de esta actividad y de los individuos usados como animales ornamentales o domésticos (MADS 2000). A pesar de los esfuerzos en el control, los datos existentes de este tipo de comercio provienen de los decomisos por parte de las autoridades y el registro de los establecimientos encargados de la protección y recuperación de ejemplares, los cuales representan una proporción mínima (Gómez 1999).

Para toda la región de la Orinoquia se cuenta con el Hogar de Paso El Picón, un centro de recepción de fauna silvestre, localizado en Yopal. La capacidad técnica y logística del Hogar de Paso es limitada, dada la extensión del territorio, lo cual dificulta los procesos de valoración y rehabilitación de la fauna silvestre decomisada o entregada voluntariamente a las autoridades ambientales.

Sobre este último punto, el Ministerio de Medio Ambiente en conjunto con otras organizaciones ha venido durante los últimos años adelantando esfuerzos a nivel nacional para formular los protocolos para el manejo de la fauna en los Centros de Atención y Valoración de recepción de fauna silvestre (CAV), además de resaltar la necesidad de tener conocimiento sobre los lugares que por su estado de conservación son los más idóneos para la reintroducción de especies afectadas por el tráfico.

Los levantamientos de información biológica permiten definir los mejores lugares para la liberación de la fauna, de acuerdo a conceptos técnicos que tengan en cuenta tanto la biología de los organismos en el Hogar de Paso, así como aspectos técnicos, logísticos, económicos y ambientales de los lugares escogidos para la reintroducción de las especies (Nassar-Montoya y Pereira 2002).

Por esta razón, el objetivo de este proyecto fue seleccionar a partir del análisis de conectividad, los vacíos de información biológica, la disponibilidad del propietario de ser receptor de fauna silvestre rehabilitada por Corporinoquia, la accesibilidad, entre otras, las Reservas Naturales de la Sociedad Civil inscritas al RUNAP del departamento de Casanare más aptas para la liberación de fauna silvestre que ha sido objeto del tráfico ilegal.

---

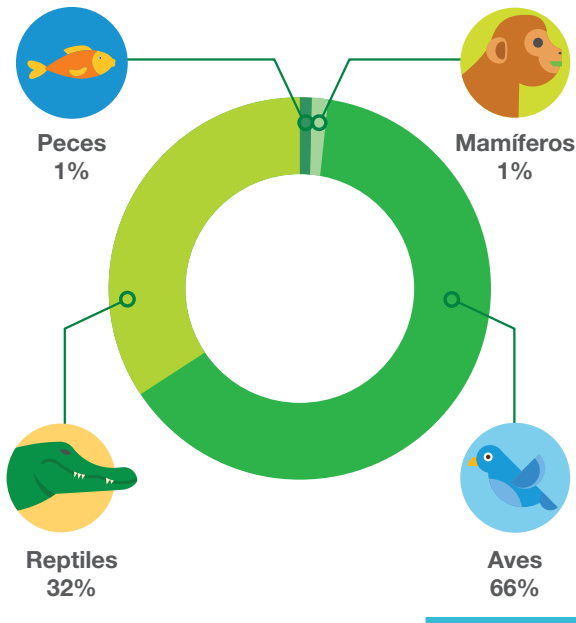
# TRÁFICO DE FAUNA SILVESTRE EN CASANARE: UNA PROBLEMÁTICA EN CRECIMIENTO

---

Ángela Alviz Iriarte

Colombia se caracteriza por ser un país megadiverso y está enfrentado a todo tipo de intervenciones y explotaciones antrópicas que buscan el aprovechamiento de estos recursos para el crecimiento económico y su consecuente degradación. Debido a que alberga el 10% de la flora y la fauna mundial, es uno de los blancos predilectos de las organizaciones dedicadas al tráfico ilegal de especies (Hernández y Linares 2007).

A escala mundial, se estima que unos 30.000 primates, de 2 a 5 millones de aves, 2 a 3 millones de reptiles y entre 500 y 6.000 millones de peces ornamentales se comercializan anualmente para atender la demanda de animales vivos para mascotas en hogares, zoológicos y para laboratorios (Hemley 1994; Mendivelso y Montenegro 2007), estimativos que no incluyen los individuos que mueren antes de salir al tráfico internacional. A continuación, se muestran las proporciones de los datos anuales presentados.



**Figura 2:** Proporción de los grupos taxonómicos víctimas del tráfico ilegal, siendo las aves y los reptiles los grupos más afectados. Generado a partir de los datos de Hemley 1994; Mendivelso y Montenegro 2007.

Desafortunadamente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible no cuenta con un diagnóstico claro ni actualizado del tráfico ilegal de fauna. Las cifras que se manejan corresponden a los registros de decomisos realizados por las diferentes autoridades ambientales en el periodo comprendido entre 1992 y 1999, que fueron publicadas por Gómez (2000), a los estudios realizados por Medrano (1998) y Rueda (1999), y a información de decomisos puntuales realizados por las CAR y autoridades policivas CGR (2005).

Por otra parte, de acuerdo a la información publicada por la Contraloría General de la República (2005), de las 27 Corporaciones Autónomas Regionales, 13 cuentan con cifras aproximadas relacionadas al tráfico ilegal de fauna, lo cual podría estar sesgando de manera significativa las apreciaciones que se tienen con respecto a los decomisos a nivel regional. Las bajas cifras que se presentan durante ciertos periodos, pueden deberse al limitado control que tienen las autoridades ambientales y al mal manejo de las

cifras al momento de las incautaciones que no son debidamente integradas a las bases de datos de las entidades gubernamentales.

En estas cifras se destaca que los principales lugares de origen de las especies decomisadas son los Llanos Orientales, la Costa Caribe y los departamentos de Caldas, Putumayo, Amazonas, Valle del Cauca, Nariño y Chocó. Las guacamayas, loros, boas, tortugas, monos y tigrillos son algunas de las especies más comercializadas y susceptibles al tráfico ilegal (CGR 2005).



**Figura 3:** Halcón (*Falco sparverius*) especie objeto de tráfico ilegal. Foto: Ángela Alviz.



**Figura 4:** Boa constrictora (*Boa constrictor*) especie objeto de tráfico ilegal. Foto: Ángela Alviz.

Para el departamento de Casanare, no se cuenta con datos exactos del tráfico ilegal a pesar de la gran cantidad de especies e individuos que llegan al Hogar de Paso El Picón (MADS 2012). Sin embargo, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible según su Estrategia Nacional para la Prevención y Control del Tráfico Ilegal, estima que Casanare es uno de los departamentos con mayor incidencia de decomisos a nivel nacional.

De acuerdo a esto, se puede estar presentando un caso de sobreexplotación de especies silvestres, tanto para consumo como para comercialización, lo cual puede tener una repercusión significativa sobre la biodiversidad en aspectos como la erosión genética, reducción de tamaños poblacionales y vulnerabilidad frente a procesos de extinción (quemadas, fragmentación y pérdida de hábitat).



**Figura 5:** Mono ardilla (*Saimiri sciureus*) víctima del tráfico ilegal de fauna silvestre. Foto: Ángela Alviz.



**Figura 6:** Loro (*Amazona amazonica*) víctima del tráfico ilegal de fauna silvestre. Foto: Ángela Alviz.

Cabe resaltar que esta situación que se presenta en Casanare, debe ser evaluada y abordada de forma urgente, porque no solo se están presentando problemas a nivel poblacional de especies claves de los ecosistemas, sino que la fuerte intervención antrópica, en términos de explotación de hidrocarburos, agroindustria y transformación de ecosistemas para ganadería, están deteriorando la biodiversidad de una manera alarmante y creciente.

---

# LAS RESERVAS NATURALES DE LA SOCIEDAD CIVIL CUMPLEN UN PAPEL IMPORTANTE EN PROCESOS DE LIBERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

---

Mayra Villanueva Rivas

La creciente preocupación por la conservación de la diversidad biológica, surge por el cambio ambiental que ha generado el ser humano, donde el manejo inadecuado de los recursos naturales y el aumento en los procesos de industrialización en los últimos siglos, ha ocasionado la modificación del paisaje y con ello la degradación y pérdida de los ecosistemas (Trombulak et al. 2004; Gasca y Torres 2013).

Entre las principales causas que contribuyen a la pérdida de la biodiversidad, se encuentra la transformación de hábitats y la sobreexplotación de recursos para expandir la frontera agropecuaria, produciendo una disminución considerable en las coberturas vegetales y cambios en los usos de la tierra (Andrade 2011).

Estas acciones, demuestran que hay subestimación por los recursos y desconocimiento del potencial de la biodiversidad, a causa de políticas inadecuadas de ocupación y utilización del territorio (MADS et al. 1995); por consiguiente, desarrollar un marco normativo transversal a aspectos sociales, culturales y económicos, se convierte en una herramienta clave para la creación de políticas ambientales que permita regular y controlar la pérdida de la biodiversidad (Rojas 2014).

En Colombia, este es un proceso que se ha venido construyendo, pues antes de 1974 las normas eran muy fragmentadas y dispersas, hasta la expedición del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente, mediante el cual se empezó a definir la legislación ambiental en el país (Sánchez 2002). Desde entonces se comienza a tener instrumentos reglamentarios, con el objeto de proteger la diversidad e integridad del ambiente, para garantizar la sustentabilidad de los recursos y servicios ecosistémicos de los cuales depende la vida misma (MADS y UAESPNN 2010).

Con base en lo anterior y considerando que Colombia hace parte del Convenio de diversidad biológica, adquiere dentro de sus compromisos establecer un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) (PNN 2015), que tiene como finalidad contribuir a la conservación de la biodiversidad, siendo ésta la línea base para el desarrollo del país (Sánchez G. 2002).



**Figura 7:** Ecosistemas de morichales en la vereda Varsovia de Paz de Ariporo, Casanare. Foto: Nathaly Trejos



**Figura 8:** Sabana inundable de Paz de Ariporo, Casanare. Foto: Nathaly Trejos

Aunque la funcionalidad del SINAP depende de la existencia de áreas protegidas, no significa que ésta sea el componente más importante, pues es primordial que haya conexión entre las distintas categorías de áreas protegidas (conectividad ecológica), su tipo de gobernanza (pública o privada) y la escala de gestión (nacional, regional o local), para establecer lineamientos que conlleven a la consolidación de un sistema representativo, completo y eficaz (Chaves y Hurtado 2007; PNN 2012), lo que permitirá aumentar no solo la representatividad biológica de las áreas sino su sostenibilidad en el tiempo (Hurtado et al. 2013).

Dentro del conjunto de áreas protegidas, la conservación privada es una figura en la que se reconoce la voluntad de las personas por conservar parte de un ecosistema natural (SERNANP 2014). Si bien, su extensión no es equiparable con las grandes áreas de carácter público, si es un complemento para el funcionamiento del SINAP, en el que su papel se fundamenta en el compromiso de la sociedad con la protección y conservación de la naturaleza (Elbers 2011).



En ese orden de ideas, la conservación privada reconocida legalmente en Colombia como Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC), es una iniciativa del propietario por destinar todo o parte de su predio a actividades que conduzcan a la conservación y producción sostenible (Decreto 1996 de 1999).

Este tipo de participación, es un mecanismo importante en el mantenimiento de los recursos naturales, sobre todo cuando la mayor parte del territorio pertenece a propietarios privados (Quintero 2015); por consiguiente, en la medida en que se suman esfuerzos por conservar, es posible restaurar y regenerar ecosistemas con algún grado de perturbación, preservar fragmentos de ecosistemas naturales e incrementar la conectividad entre parches de hábitat que han quedado desconectados entre sí (Ocampo-Peñuela 2010).

No obstante, es imprescindible considerar que, a pesar del compromiso y convicción por parte de particulares, la biodiversidad presente en estas áreas puede verse afectada por el aprovechamiento no sostenible de los recursos (MADS 2014; SERNANP 2014), donde el tráfico o comercio ilegal de fauna sil-

vestre sigue siendo una problemática latente, debido a la enorme oferta en riqueza faunística que posee el país (Cárdenas et al. 2012).

El tráfico de fauna silvestre es un medio netamente extractivo, por el cual se obtiene una recompensa monetaria a través de la demanda de individuos, pieles o productos derivados de las especies (MADS et al., 1995). Cuando el grado de explotación es tan alto, que no permite que los niveles de producción o reemplazo de fauna sean mayores que los niveles de extracción, produce disminución poblacional y consecuentemente su extinción (Robinson y Redford 1991. En: Martínez-Polanco 2011).

Una vez ocurre el impacto negativo sobre la especie afectada, se altera la dinámica de los ecosistemas ocasionando desequilibrio en el sistema (Smith y Smith 2007). De allí la importancia de garantizar la protección de la fauna, siendo prioritario adoptar medidas preventivas y correctivas desde la conservación in situ (Ojasti y Dallmeier 2000).

En relación a lo anterior, la conservación in situ desde las RNSC es una alternativa, ya que al presentar una zona exclusiva para la conservación (Decreto 1996 de 1999), puede ser hábitat potencial para muchas especies, entre ellas las que han sido incautadas por el tráfico ilegal; sin embargo, es crucial contar espacialmente con un área que cubra superficies considerables de paisajes, pues a medida que el área protegida es más pequeña, los impactos negativos provenientes de las zonas aledañas influirán más rápidamente (Robles de Benito 2009).

Por ello, la necesidad de crear y fortalecer las RNSC, como medio de desarrollo sustentable para la provisión de servicios ecosistémicos a partir de la conservación de la biodiversidad (López y Ramírez 2008), en el que la unión entre RNSC permitirá el establecimiento de corredores biológicos y con ello el flujo genético entre las poblaciones existentes, porque de lo contrario el aislamiento entre éstas áreas protegidas podría conducir a extinciones locales de las especies (Gálvez 2002).



**Figura 9:** Sabanas y morichales de Paz de Ariporo, Casanare.  
Foto: Nathaly Trejos.

---

# RESERVAS NATURALES DE LA SOCIEDAD CIVIL (RNSC) INSCRITAS AL RUNAP

---

Ángela Alviz Iriarte

El departamento de Casanare cuenta con un total de 37 RNSC inscritas y reconocidas ante Parques Naturales Nacionales de acuerdo al decreto 2372 de 2010. Cada una de estas reservas conserva y protege ecosistemas únicos de la región que han sido degradados a lo largo de los años como resultado de las explotaciones llevadas a cabo por diferentes sectores económicos.

Por lo tanto, es importante incentivar la creación de estas figuras de conservación y la generación de proyectos para su conocimiento, además de fomentar espacios de socialización para fortalecer la protección de la fauna y flora propia de Casanare. A continuación, se relacionan las reservas registradas ante el RUNAP.

Tabla 1: Reservas Naturales de la Sociedad Civil del departamento de Casanare inscritas al RUNAP

RNSC	Ubicación	Propietario	Objetos de Conservación
La Aurora	Matapalito - Municipio de Hato Corozal	Ligia Plata de Barragan -Armando Barragan	Bosque de galería asociado al río Ariporo, caño del Chire Viejo, caño El Toro
Palmarito Casanare	Palmarito - Municipio de Orocué	J. Londoño y Cia. S. En C.	Sabanas naturales, sabanas inundables y bosques de galería; especies amenazadas como <i>Podochenis expansa</i> y <i>P. unifilis</i>
El Boral	Orocué - Municipio de Orocué	María Antonieta Pavia de Reyes	Bosque de galería asociados a los ríos Cravo Sur, Meta y los caños Guirripa, así como la sabanas y los morichales
Las Malvinas	La Esmeralda - Municipio de Orocué	Ramon Loza Rodríguez	Estero las Malvinas, flora y fauna asociada al mismo
Corocito	La Palmita - Municipio de Orocué	Inversiones el Corozito Lta	Hábitat de especies emblemáticas de la Orinoquia como <i>Panthera onca</i> , <i>Puma concolor</i> , <i>Tapirus terrestris</i> . Coberturas de bosque húmedo tropical.
La Reforma	Palmarito - Municipio de Orocué	Monguz SCA	Coberturas de bosque húmedo tropical, especies de plantas y fauna (Aves y peces)
Los Musos	La Palmita - Municipio de Orocué	Inversiones el Corozito Lta	Especies como <i>Puma concolor</i> , <i>Panthera onca</i> , <i>Tapirus terrestris</i>
Rancho Paravare II	La Esmeralda - Municipio de Orocué	Sandro Alberto Mejía Cáceres	Mantener ecosistemas de transición entre la sabana inundable de Arauca-Casanare y la Altillanura del Vichada.
La Esmeralda	Normandía - Municipio de Paz de Ariporo	Uriel Córdoba Perdomo	Protección de bosques ribereños y morichales del predio asociados a un canal de drenaje
El Milagro	Manirotos - Municipio de Paz de Ariporo	Homero Antonio García Agudelo	Protección de bosques ribereños y morichales del predio asociados a un canal de drenaje
Caño viejo	Municipio de San Luis de Palenque	Simona Reyes Díaz	Contribuye con los tres objetivos de conservación del país (Decreto 2371) al: Asegurar la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos naturales, garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales, garantizar la permanencia del medio natural para el disfrute y goce de generaciones futuras, adicionalmente otros de los O.C se enmarcan en los objetivos a, b, c, d, f del artículo 6 (decreto 2372)
La Travesada	Pirichingua - Municipio de San Luis de Palenque	Manuela Reyes Díaz	Contribuye con los tres objetivos de conservación del país (Decreto 2371) al: Asegurar la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos naturales, garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales, garantizar la permanencia del medio natural para el disfrute y goce de generaciones futuras, adicionalmente otros de los O.C se enmarcan en los objetivos a, b, c, d, f del artículo 6 (decreto 2372)
La Bohemia	Pirichingua - Municipio de San Luis de Palenque	María Reyes Díaz	Contribuye con los tres objetivos de conservación del país (Decreto 2371) al: Asegurar la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos naturales, garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales, garantizar la permanencia del medio natural como fundamento para mantener la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza
Hato Venecia de Guanapalo	Municipio de San Luis de Palenque	Henry Cubides Olarte	Esteros, caños, bosques riparios y zurales
La Bramadora	Municipio de San Luis de Palenque	Silvia Reyes Díaz	Bosques de galerías asociados a los caños Suárez, La Piedra, Floramarillos, Suralosa y Guirripa
Finca Matesanto	Municipio de San Luis de Palenque	German Dario Castillo	Matas de monte
Matabrava	Municipio de San Luis de Palenque	Francisca Reyes Díaz	Sabanas, bosques de galería, esteros y matas de monte
Meseta de Versalles	Quebrada Honda - Municipio de Támara	INDALMAS	Relictos de bosque de piedemonte y los bosques de galería; perpetuación de especies silvestres que presentan características particulares de distribución.

Marcella	El Palito - Municipio de Trinidad	Rolando Carmona Aranguen -Omaira de Trancito Puentes Reyes	Conservación del estero el Palito, la fauna, flora y recurso hídrico asociada a este.
Palmeras	Porvenir del Guachiría o Altagracia - Municipio de Trinidad	Victor Segundo Morales Rodriguez -Maria Narcisca Sanchez	Cobertura natural y vegetación asociada, humedales temporales y bosques adyacentes que son el albergue, zona de alimento y tránsito de especies de fauna y flora. Sistema hídrico asociado a caños y esteros
Buenaventura	Porvenir del Guachiría o Altagracia - Municipio de Trinidad	Maria Tomasa Garcia Montilla	Estero el Lagunazo, así como la fauna, flora y recurso hídrico asociado a este cuerpo de agua
San cristobal I	Porvenir del Guachiría o Altagracia - Municipio de Trinidad	Policarpa Teofila Vargas Becerra-Carlos Julio Parada Rodriguez	Conservación de fuentes hídricas al interior del predio, así como la fauna y flora asociada a esta
Los Mangos	La Cañada o Bucare - Municipio de Trinidad	Alvaro Betancourt Becerra- Bilden Amaya Becerra	Bosque ripario y ronda caño Barajuste
San Cristobal II	Porvenir del Guachiría o Altagracia - Municipio de Trinidad	Genrri Alveiro Parada Vargas-Olga Patricia Rodriguez Rios	Conservación de fuentes hídricas al interior del predio, así como la fauna y flora asociada a esta (caño yatea y cañada el Cariño)
El Lagunazo en Santa Clara	Porvenir del Guachiría o Altagracia - Municipio de Trinidad	Yedir Barglay Salazar Garcia	Agua y biodiversidad asociada al complejo Lagunazo (Lagunas y esteros), incluidas la ronda del caño el Garcerero y el caño Yatea
EL Algarrobo del Lagunazo	Altagracia - Municipio de Trinidad	Yady Paola Arismendy Martinez	Morichales y el bosque ripario del caño Algarrobo.
Quinto patio del Lagunazo	Altagracia - Municipio de Trinidad	Ercilia Arismendy Martinez	Laguna "Lagunaza", esteros, moriches, bosques de galería y ríparios
Los Matapalos del Lagunazo	Altagracia - Municipio de Trinidad	Libia Arismendy Martinez	Estero donde nace el caño Algarrobo, morichales y el bosque ripario del caño Matepiña
La Sonrisa	Altagracia - Municipio de Trinidad	Pedro Antonio Castro y Neri Cuevas	Morichal Horqueta del Morroco, humedales, bosques ríparios del caño Garcerero y esteros
Los Gavanés	El Palito - Municipio de Trinidad	Claribel Garcia de Garcia	Bosque de galería, ronda del caño Barajuste
El Lagunazo	Altagracia - Municipio de Trinidad	Magdiel Arismendy Martinez	Bosque de galería y ripario, saladilla
Limal	Altagracia - Municipio de Trinidad	Carlos Alberto Cabrera Garcia y Aura M. Avella	Bosques ríparios, esteros (Altagracia) y morichales (caño El Garcerero)
El Campin	Altagracia - Municipio de Trinidad	Luis Eduardo Arenas Rojas	Bosques de galería y ríparios del río Guachiría
Betania del Lagunazo	Altagracia - Municipio de Trinidad	Yanire Arismendy Martinez	Esteros, morichales y bosque ripario de caño Matepiña.
San Andres Caño Carcerero	Altagracia - Municipio de Trinidad	Eduar Parada Vargas	Estero, bosque de galería, laguna
Miralindo	Altagracia - Municipio de Trinidad	Devier Salazar Garcia y Carmen Elisa Perez Cibo	Agua y biodiversidad en los ecosistemas, el complejo lagunazo y los bosques asociados a sus afluentes y efluentes, así como los asociados al caño Yatea, especies y procesos ecológicos de estos ecosistemas especialmente mamíferos grandes y aves.
La Palmita	La Cañada - Municipio de Trinidad	Flavio Cesar Mora Fernandez; Catalina Mora Fernandez; Carolina Mora Fernandez.	El recurso hídrico del nacimiento del caño Guajibo, el medio natural para la supervivencia de especies como <i>Odocoileus virginianus</i> .

---

# PROBLEMÁTICAS ASOCIADAS A LAS RNSC EN CASANARE

---

Ángela Alviz Iriarte

Los objetivos básicos en los que están enmarcados las reservas se centran en la conservación de áreas, desarrollo sostenible, alternativas productivas, educación ambiental, gestión ambiental y participación social. Algunas de las reservas establecidas en Casanare, presentan un manejo adecuado de sus recursos, manteniendo sus actividades productivas bajo un esquema de desarrollo sostenible que permite la conservación de las áreas establecidas para este fin.

Desafortunadamente, gran parte de estas reservas presentan una serie de problemáticas, probablemente debido al poco apoyo que han recibido por parte del estado y entidades gubernamentales, o debido al desconocimiento de los deberes que deben cumplir como RNSC.

En primer lugar, en los bosques de las reservas de Casanare destinados a conservación se registra la mayor cantidad de especies de fauna y flora, pero aun así presentan un alto grado de intervención, asociado a la entresaca selectiva, al aumento de la matriz de pastizales destinados para la ganadería intensiva y extensiva, y al establecimiento de monocultivos. Las coberturas vegetales cuentan con elementos característicos de la región, pero su deterioro es evidente, con lo cual la fauna puede presentar limitantes para su permanencia y supervivencia.

En el Casanare hay varias organizaciones articuladoras (OAR) y redes que lideran procesos de conservación y protección de las RNSC como Fundación Cuna-guaro, Fundación Palmarito, Fundación La Palmita; sin embargo, se destaca el trabajo realizado por RESNATUR, la cual cuenta un buen número de asociados comprometidos con los procesos de conservación (Usma y Trujillo 2011). Por lo tanto, es importante fortalecer y aumentar esfuerzos para consolidar este tipo de asociaciones entre reservas que tengan objetivos de conservación y desarrollo sostenible en común.

En la medida que se inicien proyectos que abarquen la dimensión socio-ecológica se pueden facilitar procesos de apropiación que conlleven a reconocer más de un tipo de beneficio con respecto a la conservación de la biodiversidad.

Por otra parte, los problemas asociados a cacería y al tráfico ilegal de fauna silvestre cada vez son más evidentes. Los propietarios de las reservas caracterizadas, enfatizan en la gran dificultad que tienen para evitar este tipo de actividades ilegales, que son realizadas por personas provenientes de los centros urbanos. La cacería podría generar un deterioro genético en las poblaciones de las especies más afectadas, conllevando a deterioro en los papeles funcionales hacia los ecosistemas y la posible pérdida de los bienes y servicios ambientales que proveen las Reservas Naturales de la Sociedad Civil, principalmente (Mancera y Reyes 2008).

A pesar de que el país cuenta con una legislación ambiental estricta, resulta de vital importancia la socialización de estas leyes, mantener las poblaciones animales y los ecosistemas donde habitan, y así poder crear una conciencia ambiental alrededor de las consecuencias que traen a la biodiversidad este tipo de prácticas ilegales. Adicionalmente, es necesario generar alternativas sostenibles como

los zoocriaderos de especies de interés, así como la generación de controles más estrictos por parte de las autoridades ambientales.

Cabe resaltar que se presenta una preocupante desarticulación entre las RNSC en cuanto a los esfuerzos y proyectos de conservación desarrollados en la región. Los principales problemas asociados radican en la desinformación y la falta de interés y/o desconocimiento de las reuniones, charlas y talleres que se realizan cuando son ejecutados diversos proyectos de conservación y muchas veces la baja disposición del propietario de participar en estos espacios por la baja credibilidad en este tipo de procesos.

De acuerdo a esto, es de vital importancia que se forjen lazos de cooperación entre los propietarios de las reservas, aunar esfuerzos para la protección de ecosistemas y especies claves, y llevar a cabo proyectos conjuntos que les permitan, no sólo generar conservación a gran escala, sino también acceder a los recursos económicos que están destinados para este tipo de esfuerzos.

---

# SELECCIÓN DE RNSC CLAVE EN PROCESOS DE LIBERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

---

Ángela Alviz Iriarte

La selección de RNSC para los procesos de liberación de fauna silvestre fue hecha a través de un análisis de fragmentación y conectividad. La fragmentación es entendida como la transformación de un hábitat continuo en parches, en el que varía el tamaño y la configuración del mismo (Fahrig 2003 citado en Hilty et al. 2006) y en el cual se presentan tres componentes reconocibles: 1) una pérdida generalizada de hábitat; 2) una disminución en el tamaño de hábitats que subsisten; 3) un mayor aislamiento de hábitats (Bennett 1998), como consecuencia a la explotación de los recursos naturales vegetales de un área específica.

Los impactos reconocidos de la fragmentación van desde reducir el número de especies, sus rangos de dispersión y el tamaño de la población, así como incrementar la probabilidad de establecimiento de especies exóticas y la depredación de la flora y fauna nativa (Hilty et al. 2006), razones por las cuales se le considera a la fragmentación como uno de los procesos más severos que llevan a la disminución de la biodiversidad (Farina 2000), influenciada directamente por el tamaño del parche y la conectividad del mismo (Hilty et al. 2006).

Con el fin de evaluar los niveles de fragmentación del departamento del Casanare, se realizó una evaluación a partir de la metodología establecida por Steenmans y Pinborg (2000) para calcular el índice de fragmentación de las áreas naturales. El índice de fragmentación se calcula por celda, a partir del análisis de la cobertura natural en una grilla regular, al definir la distribución de ésta dentro de cada celda de dicha cuadrícula

En este sentido para cada celda de la grilla en la que se encuentra cobertura natural, se analiza la cantidad de complejos (parches) de cobertura natural y la densidad que presentan en la misma (tamaño promedio de la cobertura natural en una celda de la grilla en comparación con el área total de la cobertura natural en una celda de cuadrícula)

Es así que para evaluar la conectividad de las áreas naturales se utilizan algoritmos específicos que evidencian los píxeles no conectados o grupos de píxeles independientes, mientras que todos los píxeles con áreas naturales conectados, se combinan en un complejo natural individual. La evaluación de los resultados se define a partir de los rangos establecidos en la tabla que se muestra a continuación.

**Tabla 2. Rangos de evaluación del índice de fragmentación. Modificado a partir de Steenmans & Pinborg, 2000.**

Moderada	Índice de fragmentación < 10
Fuerte	Índice de fragmentación 10 - 100
Extrema	Índice de fragmentación >100

Los criterios que se tuvieron en cuenta para la selección de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil en Casanare fueron las siguientes.

1. La categoría de fragmentación de la reserva, según los resultados del análisis cartográfico.
2. Disposición de los propietarios de formar parte del proyecto y permitir el ingreso de los investigadores para realizar la caracterización biológica.

3. La autorización de los propietarios a Corporinoquia para realizar liberaciones de fauna silvestre rehabilitada en el Hogar de Paso El Picón.
4. Los tipos de ecosistemas presentes en las áreas de conservación de las reservas que garantizan la disponibilidad de hábitats para especies nativas desde la zona de piedemonte hasta las zonas bajas como sabanas y bosques riparios.

Como resultado, se seleccionaron cinco reservas ubicadas en diferentes gradientes altitudinales que brindan gran diversidad de hábitats.

**Tabla 3. Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC) de Casanare seleccionadas a partir del análisis de fragmentación.**

RNSC	Municipio	No. de Hectáreas	Fragmentación
Los Mangos	Trinidad	43,217	Moderada
Los Gavanés	Trinidad	61,952	Moderada
El Milagro	Paz de Ariporo	826,813	Moderada
Marcella	Trinidad	164,602	Moderada
Mesetas de Versalles	Támara	414,49	Moderada

Adicional a estas cinco reservas seleccionadas, se incluyen tres RNSC de gran importancia para la conservación en la región que son La Aurora, Hato Venecia de Guanapalo y Quinto Patio del Lagunazo. Estas reservas no fueron incluidas en las caracterizaciones biológicas debido a que cuentan con información primaria producto de otras investigaciones y proyectos. Sin embargo, fueron incluidas en el análisis de conectividad debido al papel tan importante que tienen dentro de las iniciativas de conservación para el departamento, por su riqueza biológica, su ubicación estratégica, extensión, ecosistemas y sobre todo por el compromiso y disposición que han tenido sus propietarios en los procesos de liberación de fauna silvestre que ha realizado Corporinoquia.





**Figura 10:** Vista general de la RNSC Los Mangos, municipio de Trinidad. Foto: Vladimir Minorta-Cely.

Cada reserva brinda una gran diversidad de hábitats, lo que puede proporcionar información importante para hacer comparaciones ecológicas en cuanto a estructura y composición, que permitan hacer una selección metódica y plausible de aquellos predios que son aptos para liberación de fauna. Teniendo en cuenta esto, se podrían estar evaluando a través de estos predios varias opciones de liberación considerando requerimientos de hábitat e historia de vida de las diferentes especies que varían considerablemente entre grupos taxonómicos (ej: primates vs. felinos).

Se debe tener en cuenta que las sabanas son los ecosistemas predominantes y son un factor común entre las reservas, pero con la selección de estos predios se buscaría evaluar y analizar las características ecológicas de los ecosistemas que han sido degradados fuertemente en Casanare en los últimos 10 años: bosques de galería, morichales, lagunas, humedales, bosque húmedo tropical (primario y secundario) y bosques riparios.

Este tipo de ecosistemas aún pueden estar albergando una alta riqueza de especies tanto de flora como de fauna, y debido a que estos son predios que cuentan únicamente con la información básica que se generó para que fueran declaradas reservas de la sociedad civil, resulta importante generar una línea base de caracterización para la toma de decisiones y para los planes de conservación a futuro. Resaltar la importancia que las RNSC no se queden solo con el registro ante PNN sino que construyan sus PMA, además de mantenerse activos en los procesos de conservación y participación de las diferentes iniciativas, resaltando la importancia que tiene para ello que las autoridades lideren este tipo de procesos.

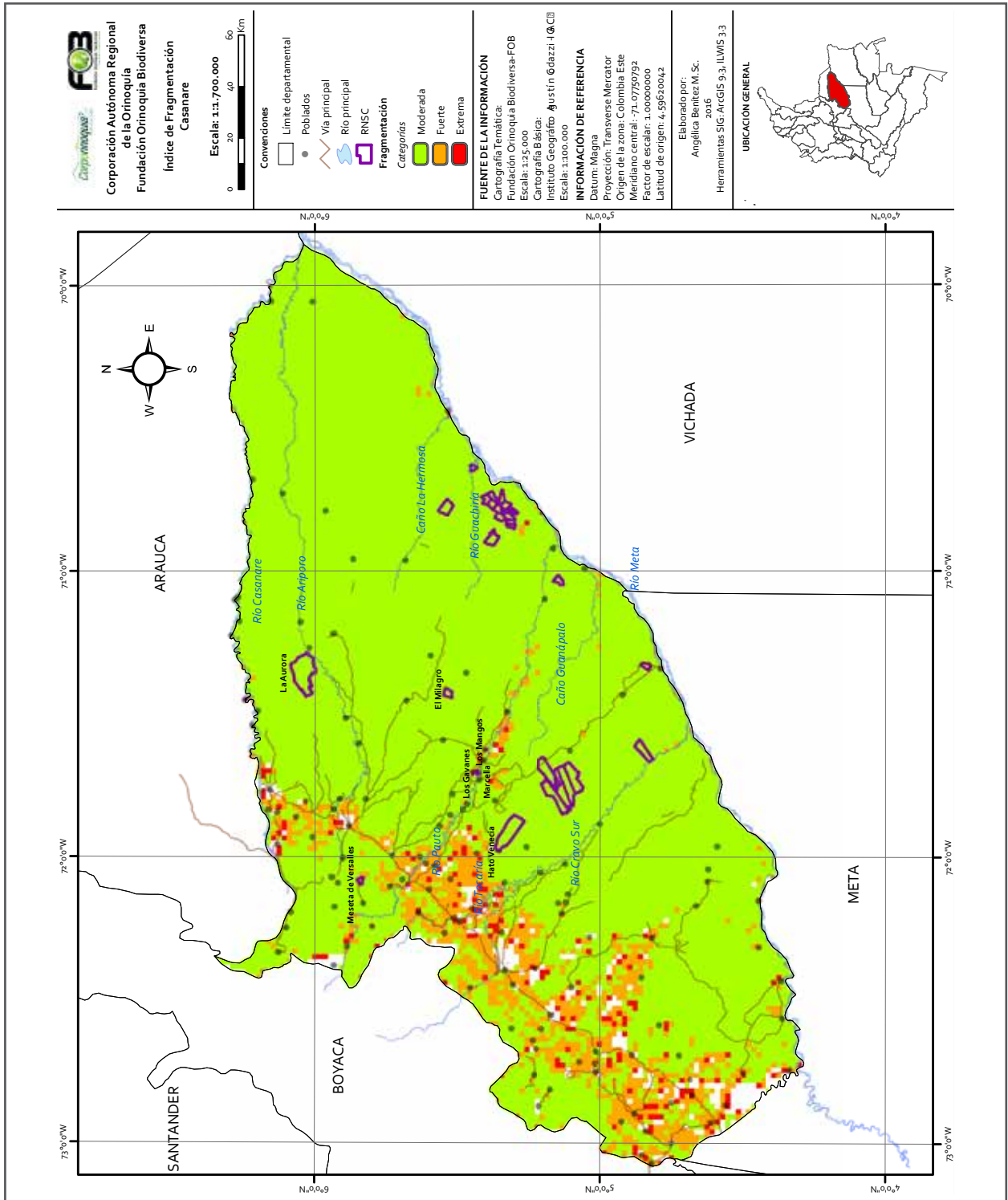


Figura 11: Índice de fragmentación para el departamento de Casanare

---

# ANÁLISIS DE CORREDORES BIOLÓGICOS PARA LA FAUNA SILVESTRE

---

Nathaly Trejos B., Ángela Alviz Iriarte

Se empleó una aproximación deductiva para generar modelos conceptuales de los corredores biológicos que podrían existir dentro de cada RNSC seleccionada. Esta aproximación tiene en cuenta el conocimiento de un experto para establecer las posibles relaciones ecológicas entre los hábitats y las especies (Patton 1992, Ottaviani et al. 2004). Los modelos fueron dirigidos a generar corredores de hábitats definidos como “aquellos componentes del paisaje que facilitan el movimiento de organismos...” (Jongman y Pungetti 2004).

Basados en la escala espacial y el objetivo macro del proyecto, los corredores de hábitats priorizados para este caso fueron los corredores de desplazamiento que permiten “vincular los elementos del rango de hogar de los individuos para facilitar sus movimientos locales y su sobrevivencia diaria” (Jongman y Pungetti 2004).

La metodología se basó en los fundamentos establecidos por Beier et al., (2007) y Ravan et al., (2005). Los corredores biológicos estructurales modelados no implican, necesariamente, que haya una conectividad funcional porque esta considera los patrones comportamentales de las especies, aspecto que debe ser evaluado a través de otras técnicas y metodologías.



**Figura 12:** Buchón de agua (*Eichhornia crassipes*).  
Foto: Mayra Villanueva R.

En general, el paisaje del área de estudio presenta condiciones que facilitan la dispersión de especies entre las RNSC, particularmente hacia la zona de las sabanas inundables de las reservas El Milagro, Hato Venecia de Guanapalo, Quinto Patio y La Aurora. Las sabanas inundables, no sólo por su extensión, constituyen un ecosistema clave en la conectividad entre las reservas a pesar de su baja resistencia, debido principalmente a su importancia biológica y ecológica en las dinámicas de las especies. Debido a las altas precipitaciones, se forman esteros en las partes más bajas, las cuales funcionan como albergue de numerosas especies de aves, mamíferos y anfibios en época de sequía donde el recurso hídrico es escaso.

Por otra parte, se presentan bancos los cuales son zonas altas que se consideran como la base forrajera para la ganadería y fauna silvestre durante la época de lluvias (Sastre y Huertas 2006). Estas dinámicas contribuyen a la dispersión y movilización de las especies a lo largo de los ecosistemas de acuerdo a los cambios que se presentan en las sabanas.

De acuerdo a esto, estos ecosistemas prestan bienes y servicios ecosistémicos en la regulación del ciclo hídrico superficial y de acuíferos, ya que actúan como agentes reguladores de las inundaciones, retienen sedimentos, controlan la erosión y ciclo de nutrientes, presentan una alta productividad biológica y retienen grandes cantidades de dióxido de carbono (Peñuela et al. 2011).

Por el contrario, las RNSC Los Mangos, Los Gavañes y Marcella presentan una limitación baja y moderada respecto a la resistencia del paisaje al movimiento de las especies, las mayores limitantes se atribuyen a la alta actividad humana por su cercanía a los centros poblados y vías principales. Existen vacíos de conectividad entre algunas de las reservas, particularmente con Meseta de Versailles, La Aurora y Quinto Patio del Lagunazo. Las barreras están relacionadas con la cercanía a vías principales (tipo 1, 2, 3 y 4).

En el caso de las áreas con alta resistencia al movimiento de las especies, Bennett (1998) sugiere que las zonas boscosas, los espacios abiertos y los árboles espaciados pueden funcionar como un trampolín para que las especies se desplacen a través de estos espacios abiertos medianamente perturbados.

Un ejemplo de esto son las matas de monte y esteros, estos últimos son el hábitat de cientos de especies de aves, artrópodos, anfibios, reptiles y, para los mamíferos constituye un sitio donde pueden encontrar recursos alimenticios para su supervivencia. De igual forma se pueden generar otro tipo de trampolines como plantaciones y cercas vivas.

En el mejor escenario y dada la gran distancia que puede existir entre estas tres reservas, sería interesante implementar un mosaico de hábitats, el cual incluye sistemas silvopastoriles, parcelas o fragmentos de vegetación natural, zonas de reforestación, aunque estas opciones no pueden solucionar en su totalidad el problema, ayuda a que la resistencia del paisaje ante el paso de la fauna silvestre sea menor (SINAC 2008). En los casos particulares donde el

obstáculo es por la presencia de una vía principal o secundaria se pueden implementar pasos de fauna.

Teniendo en cuenta esto, las Rutas de Conectividad que tienen menor costo (<20Km) son las de Marcella-Los Gavanés y Los Gavanés-Los Mangos. Las de mayor costo (>100Km) son las de Meseta de Versalles-Hato Venecia de Guanapalo, La Aurora-Los Gavanés y La Aurora-Quinto Patio del Lagunazo. Las zonas con hábitats de mejor calidad para la dispersión se encuentran hacia las sabanas. La conectividad entre Meseta de Versalles y las demás reservas es crítica. Se recomienda establecer un límite de costo de distancia superior para identificar otras posibles zonas que faciliten la dispersión desde la reserva Meseta de Versalles hacia las sabanas.

Con el objetivo de dar un manejo adecuado se sugieren estrategias de protección y restauración que incluyan incentivar proyectos que generen alian-

zas entre grupos comunitarios (Red de amigos de la fauna silvestre), instituciones académicas, ONGs, sector privado y entidades públicas, además de gestionar la creación de nuevas RNSC, establecer esquemas de pago por servicios ambientales, protección mediante cercamientos vivos con especies nativas, fragmentos de bosque para conservación, áreas de restauración, enriquecimiento de rastrojos, protección de nacimientos y humedales.

Todas estas estrategias deben ir acompañadas por asesorías de conocimiento de bienes y servicios ambientales de los corredores biológicos, mejoramiento, adaptación y cambios en las áreas que se requieran, de igual forma debe ir acompañada de incentivos tributarios y de otra índole que motiven al propietario a adaptarse al corredor biológico (Ruiz et al. 2012).

**Figura 13:** Sabanas inundables, Arauca. Foto: Nathaly Trejos.



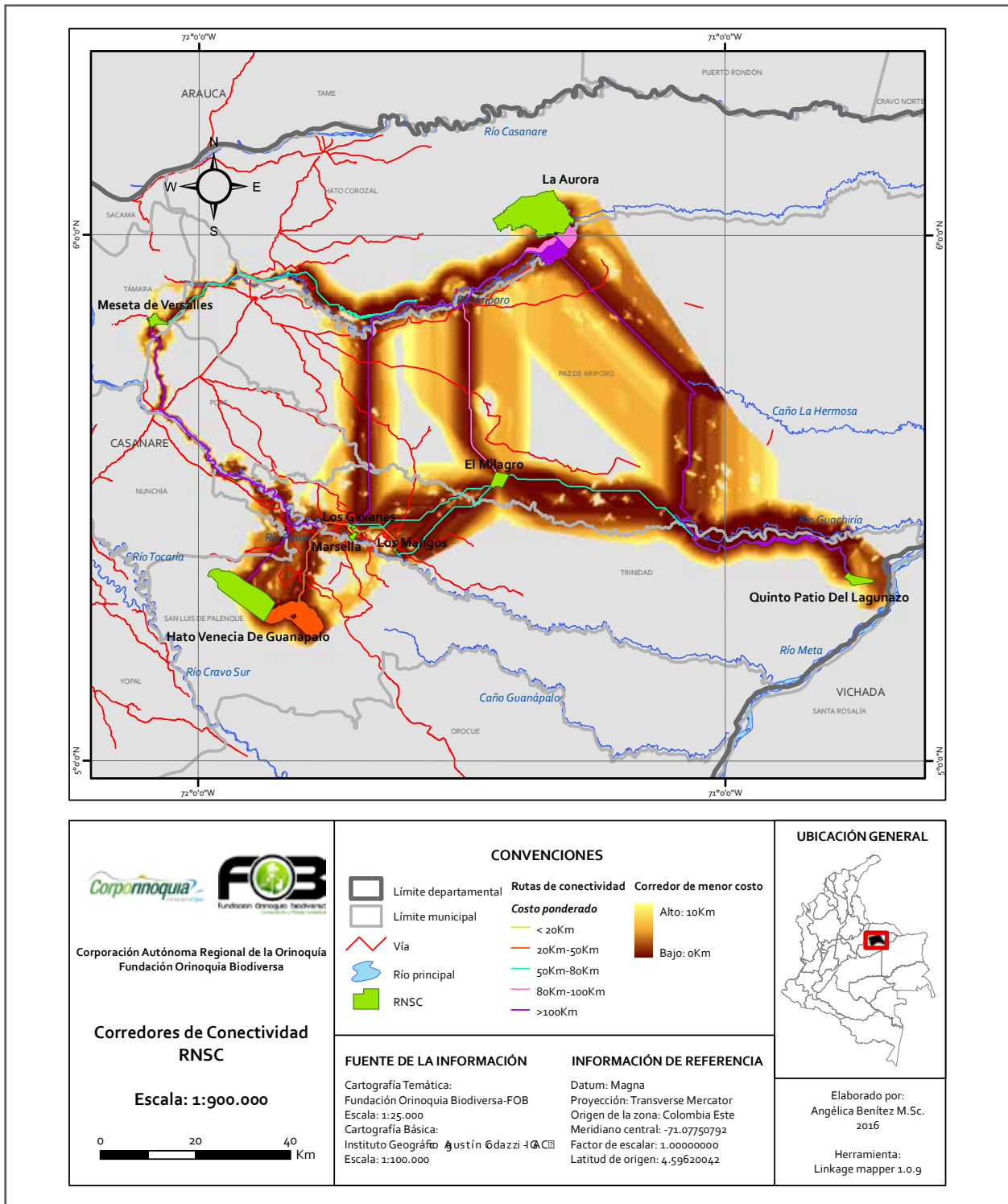


Figura 14: Corredores de conectividad entre RNSC seleccionadas para este estudio. Elaborado por Angélica Benítez (2016).

---

# ANÁLISIS ECOLÓGICO Y APROXIMACIÓN A LA BIODIVERSIDAD DE CINCO RNSC DE CASANARE

---

Nathaly Trejos, Vladimir Minorta-Cely,  
Fabio Andrés Zabala, Jorge Mario Hernández,  
Ana Lucia Rueda Ardila, Edgar Larrarte Rivera

En este capítulo se presentan los resultados de los muestreos realizados en las cinco Reservas Naturales de la Sociedad Civil, esta información constituye un aporte al conocimiento de la biodiversidad del departamento del Casanare y específicamente una herramienta para la gestión integral de las RNSC.

Estos predios privados albergan una gran riqueza biológica y constituyen una fuente de recursos y servicios ecosistémicos que pueden ser utilizados para implementar estrategias de conservación. Para este caso en particular estas reservas tienen alto potencial para ser el hábitat de los individuos en rehabilitación en el hogar de paso El Picón y que buscan ser reintegrados a la vida silvestre.

Para llevar a cabo la caracterización de flora y fauna en las cinco RNSC se tuvieron como base los protocolos de muestreo diseñados por el Instituto de Investigaciones en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt con un esfuerzo de muestreo estimado de 3 días efectivos en campo para cada componente plantas, aves, mamíferos, peces y herpetos.

En la tabla 4 se presenta la riqueza de especies que se encontró en cada reserva, donde se destaca la reserva El Milagro, reflejo de la poca perturbación antrópica, la extensión (i.e., 1000 ha) y el estado de conservación de sus bosques.

**Tabla 4. Riqueza de especies por grupo taxonómico para las RNSC seleccionadas**

	Mamíferos	Aves	Herpeto-fauna	Peces	Flora
El Milagro	25	99	20	72	68
Meseta de Versailles	18	57	13	18	59
Los Gavanés	17	79	17	29	60
Los Mangos	15	80	17	40	65
Marcella	15	90	16	41	62

### Reserva Natural de la Sociedad Civil El Milagro

Ubicada en la Vereda Manirotos en Paz de Ariporo a 400 m.s.n.m. La reserva presenta coberturas como herbazal denso inundable arbolado, herbazal denso inundable no arbolado, bosques de galería y mosaico de pastos con espacios naturales. Presenta llanuras y terrazas aluviales presentes en la margen Oriental del río Meta, por lo tanto, es un área susceptible a la inundación. Se caracteriza por presentar las temperaturas más altas durante los primeros meses del año y las más bajas durante los últimos meses (Minorta-ely & Rangel-ch 2014a).

### Reserva Natural de la Sociedad Civil Marcella

Ubicada a pocos kilómetros del casco urbano en la Vereda El Palito del municipio de Trinidad. La reserva colinda con el río Pauto. Presenta coberturas de herbazal denso inundable no arbolado, mosaico de pastos con espacios naturales y vegetación secundaria asociada al río Pauto; cuenta con un estero en medio de una sabana usada para actividades de ganadería.

### Reserva Natural de la Sociedad Civil Los Gavanés

Ubicada en la Vereda El Palito, en el municipio de Trinidad colindando con el Río Pauto. La reserva cuenta con coberturas de herbazal denso inundable no arbolado, bosque fragmentado con vegetación secundaria, bosques denso alto inundable, pastos enmalezados y vegetación secundaria baja

### Reserva Natural de la Sociedad Civil Los Mangos

Ubicada en la vereda La Cañada o Bucare, se encuentra colindando con el Río Pauto. La reserva presenta diferentes tipos de coberturas como herbazal denso inundable arbolado, herbazal denso inundable no arbolado, bosque fragmentado con vegetación secundaria, vegetación secundaria baja, mosaico de pastos con espacios naturales y bosque denso alto inundable.

### Reserva Natural de la Sociedad Civil Meseta de Versailles

Ubicada en la Vereda Quebrada Honda en el municipio de Támara. Cuenta con la influencia de las quebradas La Maguey, La Bayagüa y La Vinagrera. La reserva cuenta un mosaico de coberturas vegetales entre las que se destaca el bosque de galería, bosque fragmentado con vegetación secundaria, los pastos limpios, bosque denso alto de tierra firme y la vegetación secundaria alta. Con elevaciones de hasta 1000 metros (Rangel-ch, Lowy-C, Aguilar-P & Garzón-C 1997), esta unidad está distribuida en las estribaciones de la Cordillera Oriental (Rangel-Ch, Lowy-C & Aguilar-P 1997).





## Hábitats naturales muestreados

### Bosque de Piedemonte

Las áreas de bosque del piedemonte también conocido como selva de piedemonte (Otero 2005) son sitios con pendientes entre los 25 – 50 % de inclinación, localizados entre los 300 a los 1000 msnm. Se presentan árboles de gran porte, entre ellos algunas especies con excelente calidad de madera como el amarillo (*Aniba panurensis*), el cedro amargo (*Cedrela odorata*) que están en En Peligro (EN), la ceiba tolúa (*Pachira quinata*) (Cárdenas y Salinas 2007).

Otras especies características son *Ficus glabrata*, *Guarea* cf. *macrocarpa*, *Cedrela montana*, *Rollinia edulis*., *Tapirira guianensis*, *Warscewiczia coccinea*. Para las reservas estos bosques constituyen un corredor para transitar las aves y para otros grupos taxonómicos constituyen una fuente de recursos alimenticios y de refugio (González et al. 2015; Usma y Trujillo 2011).



Figura 16: Vista general de la RNSC Meseta de Versailles, Támara.  
Foto: Fabio A. Zabala.

### Bosque de galería

Este tipo de bosques se describen como una franja de vegetación boscosa uniforme que se encuentra al borde de cuerpos de agua corriente, puede ser inundable y bosques bien drenados y presentan una heterogeneidad florística entre ellos (Castro 2012). En las zonas inundables se presentan especies típicas como *Guazuma ulmifolia*, *Ficus insipida*, *Trichilia martiana* y *Spondias mombin*, *Virola surinamensis*, *Zygia* cf. *inequalis*, *Xylopia emarginata*, *Bactris brongniartii*, *Licania apetala*, *Licania mollis*, *Mouriri acutifolia*, *Copaifera pubiflora*, *Inga* sp., entre otras.

En las reservas muestreadas se observa que los bosques son dominados por especies de palmas como *B. guineensis*, *A. butyracea* y *D. polyacanthos*; también se presentan otras especies representativas para los bosques bien drenados con especies como *Vitex orinocensis*, *Copaifera officinalis*, *Jacaranda obtusifolia* y *Xylopia aromatica*, *Jacaranda copaia*, *Heisteria* cf. *acuminata*, *Siparuna guianensis*, *Andira surinamensis*, *Garcinia madruno*.

### Sabana inundable

Las sabanas se caracterizan por su relieve plano a ondulado, tiene suelos arenosos y pueden ser bien drenados hasta inundables. Florísticamente predominan las gramíneas, dicotiledóneas herbáceas y árboles dispersos (Castro 2012), algunas de las especies registradas en las reservas evaluadas para esta cobertura son: *Paspalum repens* y *Andropogon bicornis* que dominan junto a sufrútices y arbustos de menor porte, como *Hyptis* sp., *Melochia spicata*, *Mimosa pellicera* los cuales aparecen de manera disgregada y constituyen elementos con una destacada importancia florística.

Otras especies presentes son *Curatella americana*, *Byrsonima japurensis*, *Amaranthus dubius*, *Clusia minor*, *Desmodium adscendens*, *Cynodon dactylon*, *Hydrolea spinosa*, *Ludwigia rigida* (Miq.)

## Esteros

Esta cobertura se caracteriza por estar en zonas muy bajas y estacionalmente inundadas (Gonzales et al., 1990; Ramia, 1967), mantienen el agua en gran parte de la época de sequía y presentan una gran cantidad de plantas acuáticas (Lasso 2014). No suelen sobrepasar los 1,5 m de profundidad y la penetración de luz en las aguas claras es del 100%. La vegetación que se encontró asociada a los esteros y que presentan los valores máximos de cobertura en el espejo de agua para este estudio son: *Ludwigia sedioides* (Humb. & Bonpl.) H. Hara, *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd., *Eleocharis interstincta* (Vahl) Roem. & Schult. *Nymphoides indica* (L.) Kuntze y *Eleocharis acutangula* (Roxb.) Schult.

## Flora

### Composición florística

En total se censaron 1571 individuos, los cuales corresponden a 244 especies distribuidas en 185 géneros y 75 familias. Tres especies, tres géneros y tres familias son helechos y plantas afines que fueron colectadas por su representatividad dentro de las parcelas. La familia más rica respecto al número de géneros y de especies es Fabaceae (18 géneros/ 29 especies), seguida por Poaceae (18/20), Moraceae (8/15), Melastomataceae (6/12) y Malvaceae (9/11).

Las diez familias más ricas concentran el 81,37 % del total de los géneros encontrados y el 52,46 % del total de las especies registradas. A nivel de género *Ficus* es el más rico con siete especies seguido por *Inga* con seis especies. Los catorce géneros más ricos concentran el 21,31% de la riqueza registrada

### Riqueza y diversidad

De las reservas estudiadas, El Milagro es la que concentra el mayor número de familias, géneros y especies, 36, 54 y 59 respectivamente; en contraste, la menor riqueza se presentó en la reserva Los Gavanos con 32 familias, 56 géneros y 60 especies.

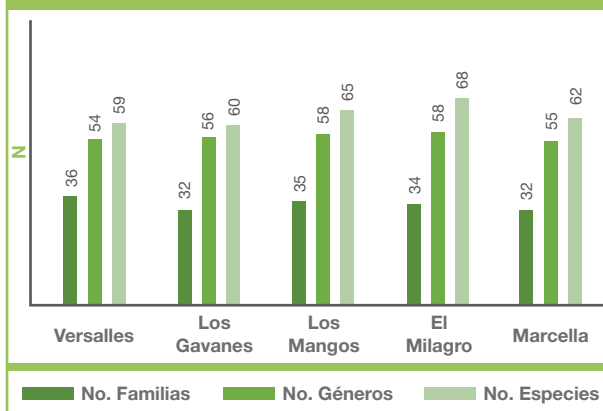


Figura 17: Sabana inundable de la RNSC El Milagro. Foto: Fabio A. Zabala.

Tabla 5. Número de taxones presentes en cada reserva.

División	Clase	No. Familias	No. Géneros	No. Especies
Angiospermas	Monocotiledóneas	13	44	58
	Eudicotiledóneas	55	128	171
	Magnólicas	4	10	12
Pteridófitos		3	3	3
<b>Total</b>		<b>75</b>	<b>185</b>	<b>244</b>

Figura 18: Número de taxones presentes en cada reserva por número de familias, géneros y especies.



## Especies amenazadas

En total de las 244 especies, 16 están bajo algún criterio de amenaza. Una en peligro E.N., nueve (9) en Preocupación menor L.C. y seis (6) en Vulnerable VU. Se presenta la lista de las especies presentes en cada reserva, así como aquellas bajo algún riesgo de amenaza.

En el caso de los bosques la estructura y la composición florística, existen áreas estacionalmente inundables con franjas típicas de sucesiones secundarias, seguidas por áreas no inundables, en donde aún persisten relictos con algunas especies de amplia distribución (*Albizia subdimidiata*, *Spondias mombin*).

En la serie de inundación, las palmas dominan (*B. guineensis*, *A. butyracea* y *D. polyacanthos*), en el componente arbóreo (*Guazuma ulmifolia*, *Ficus insipida*, *Trichilia martiana* y *Spondias mombin*) prevalecen y constituyen los elementos dominantes. En el caso

de los esteros y las zonas pantanosas adyacentes a *Conarus venezuelanus* junto a *Randia aculeata* dominan en el estrato arbustivo. La serie hídrica está dominada por *Leersia hexandra*, *Pontederia subovata*, *Senna aculeata* y *Limnosipanea spruceana*.

En los pastizales, las sinuosidades del terreno junto con la conexión con ambientes pantanosos (esteros) hacen que *Paspalum repens* y *Andropogon bicornis* dominen junto a sufrútices y arbustos de menor porte, como *Hyptis* sp., *Melochia spicata*, *Mimosa pellicera* los cuales aparecen de manera disgregada y constituyen elementos con una destacada importancia florística. En todos los casos, se hace necesario entender cómo son los pulsos de sequía y humedad, puesto que varios de estos ensamblajes florísticos son de carácter estacional, cuya diversidad y composición florística son considerables, con lo cual es de esperar que exista un alto recambio de especies.

Tabla 6. Especies bajo alguna categoría de amenaza presentes en cada RNSC

Especies	Categoría de amenaza	El Milagro	Los Gavanes	Los Mangos	Marcella	Meseta de Versalles
<i>Allibertia latifolia</i> (Benth.) K.Schum.	L.C.	X				
<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sessé ex Dunal	VU.				X	
<i>Bauhinia picta</i> (Kunth) DC.	L.C.					X
<i>Bromelia balansae</i> Mez	L.C.					X
<i>Cedrela odorata</i> L.	VU.					X
<i>Copaifera pubiflora</i> Benth.	L.C.	X				
<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	L.C.	X				X
<i>Ficus crocata</i> (Miq.) Mart. ex Miq.	VU.		X			
<i>Inga psittacorum</i> Uribe	L.C.					X
<i>Licania pyrifolia</i> Griseb.	EN.				X	
<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	L.C.			X		
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) M.Kerguelen	L.C.					X
<i>Spondias mombin</i> L.	L.C.		X		X	
<i>Syagrus sancona</i> H. Karst.	VU.			X		
<i>Tabebuia pilosa</i> A.H. Gentry	VU.			X		
<i>Vanilla</i> sp. 1	VU.					X

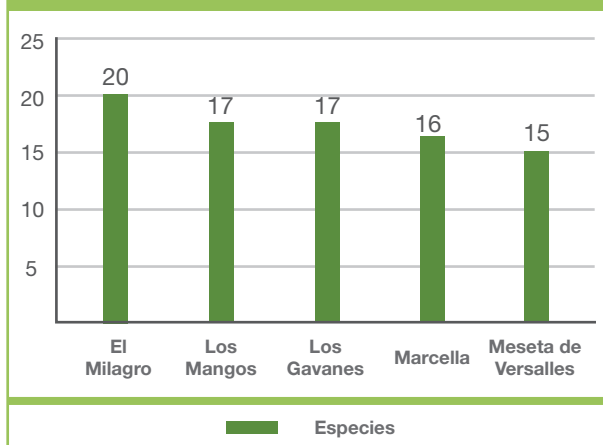
Todas las especies registradas presentan alguna categoría o atributo de importancia ecológica, razón por la cual es de esperar que su permanencia en las coberturas esté supeditada a alguna interdependencia ecológica, explícitamente en los procesos de sucesión y de regeneración natural, así como de alimento, refugio o percha para la fauna asociada a las coberturas vegetales (Orinoquia Biodiversa 2015).

## Herpetofauna

### Riqueza y abundancia

En total se encontraron 39 especies correspondientes a 26 Anfibios y 13 Reptiles; tomando en cuenta los datos de Pedroza-Banda et al. (2014), las especies del presente trabajo representan el 58% de los anfibios y el 22% de los reptiles en la región. Las familias de mayor riqueza fueron Leptodactylidae (8 especies), Hylidae (9 especies) y Bufonidae (4 especies). En cuanto a Reptiles, las familias más ricas fueron Teiidae (3 especies), Colubridae (3 especies) y Dipsadidae (2 especies). En cuanto a las reservas, el sitio con mayor riqueza y abundancia fue El Milagro, seguido de Los Mangos y Los Gavanés.

Figura 19: Número de especies encontradas en cada una de las reservas



Las especies más abundantes a lo largo del muestreo son *Leptodactylus fragilis* (19.9%), *Caiman crocodilus* (13.1%), *Leptodactylus fuscus* (7.84%), *Leptodactylus macrosternum* (7.84%) y *Cnemidophorus gramivagus* (7.52%). Estas especies tienen amplios rangos de tolerancia y son típicas de áreas abiertas. Por ejemplo, *L. fragilis* tiene una alta dominancia en hábitats como bajos y potreros, pero también tiene dominancia en bosques, mientras que *C. crocodilus* tiene su mayor dominancia en esteros y bajos.



Figura 20: *Hypsiboas crepitans*, especie registrada en las RNSC de Casanare. Foto: Fabio A. Zabala.

En el caso de los bosques, *L. fragilis* es la más dominante pero esta especie no es típica de bosques, aquellas que se consideran como comunes en estos sitios, en este trabajo presentan valores bajos de abundancia relativa, a razón de que la detectabilidad de estas al interior de bosques es reducida, por la temporada climática entre otros factores. A pesar de esto, la reserva Meseta de Versalles se diferencia por tener especies únicas como *Hypsiboas punctatus* y *Rhinella margaritifera*, especies que según los valores de tasa de encuentro se pueden considerar comunes, pero son únicas de la unidad de piedemonte.



**Figura 21:** *Tantilla melanocephala*, especie registrada en la RNSC Los Gavanés, Trinidad. Foto: Fabio A. Zabala.

### Estructura trófica

Tanto anfibios como reptiles son considerados depredadores, alimentándose de una gran variedad de ítems (Duellman y Trueb 1994; Vitt y Caldwell 2009) aunque existen unas pocas excepciones de especies que por la variabilidad de su dieta consumen plantas o se les considera como omnívoros (Galindo-Urbe y Hoyos-Hoyos 2007). En cuanto a los principales papeles que las especies de anfibios y reptiles tienen en el ecosistema a través de su gremio trófico, se destaca su principal función como controladores biológicos (Valencia-Aguilar, Cortés-Gómez y Ruiz-Agudelo 2013).

De igual manera, la amplia dieta y la oferta de artropofauna permite que tanto anuros como reptiles aprovechen metabólicamente mejor estos ítems (Navas 1997; Pough 2007), favoreciendo a los depredadores de estos grupos al ser fuentes abundantes y ricas en energía. Las serpientes, los cocodrilos y lagartos como *Tupinambis teguixin* son las que presentan la mayor preferencia por el consumo de pequeños mamíferos, aves, anfibios y reptiles.

El caso de las serpientes es importante porque la presencia de estas especies puede estar asociada a una abundancia de presas para consumir, ejerciendo control sobre ratones, murciélagos, e incluso, otras especies de serpientes, y puede dar indicios de la productividad de los ecosistemas, puesto que estos animales se caracterizan por ser raramente vistos (Carvajal-Cogollo et al. 2007; Carvajal-cogollo & Urbina-cardona 2008).

### Especies amenazadas

Las especies encontradas en su mayoría son comunes a lo largo de la región y sus poblaciones no se encuentran bajo algún riesgo. En cuanto a los tratados de comercio, solo dos especies se encuentran en CITES: *Corallus hortulanus* y *Caiman crocodilus* que hacen parte del apéndice II, el cual considera a aquellos organismos que a pesar de que no se encuentran bajo alguna amenaza de extinción deben tener un comercio regulado para evitar ponerlos bajo algún riesgo.

**Tabla 7. Especies que tienen alguna importancia para la conservación por su uso o población en declive. Respectivamente, UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.**

Especie	CITES	IUCN	El Milagro	Los Gavanés	Los Mangos	Marcella	Meseta de Versalles
<i>Allobates cepedai</i> (Morales, 2002)		DD°					X
<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758)	II	NE°	X				
<i>Caiman crocodilus</i> (Linnaeus, 1758)	I/II	LR/LC°	X	X	X	X	
<i>Chelonoidis carbonarius</i> (Spix, 1824)	II	CR*	X				
<i>Podocnemis vogli</i> (Muller, 1935)		NT*	X		X		
<i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus, 1758)	II	NE°	X	X	X	X	
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	II	LC°	X	X	X	X	

## Avifauna

Se registraron en total 189 especies de aves en las 5 reservas, las cuales representan cerca del 45% (423 sp.) de la riqueza total encontrada para el departamento de Casanare (Umaña et al. 2009). La reserva con el mayor valor de riqueza fue el Milagro con 99 especies, seguida de Marcella con 90, Mangos con 80, Gavanes con 79 y Meseta de Versalles con 57.

Para las cinco reservas, las aves registradas representan en promedio entre el 68% y el 74% de las especies esperadas de acuerdo con los valores obtenidos a partir de los estimadores ACE y Chao 1, siendo las reservas Los Gavanes y Marcella las que presentan los mayores valores con 82,9% y 78,87% de representatividad, respectivamente. El Milagro y Los Mangos por su parte, mostraron valores máximos de 75,05% y 72,13%, mientras que Versalles tuvo un valor máximo de representatividad de 61,3%.

Figura 22: Número de especies encontradas en cada una de las reservas

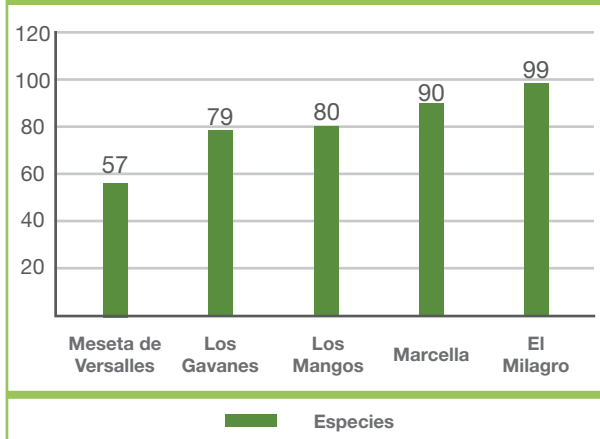


Figura 23: Jacamar (*Galbula ruficauda*). Foto: Nathaly Trejos



Para el caso del índice de Margalef se encontró que la mayor diversidad estuvo dada en las reservas El Milagro y Marcella (14,58 y 14,56), seguidos de Los Mangos y Gavanés (13,55 y 13,51), mientras que Meseta de Versalles mostró la diversidad más baja con 11,42. Estos resultados coinciden con la heterogeneidad de los hábitats en las reservas estudiadas, ya que se encontraron áreas de esteros de gran tamaño en el Milagro y una proximidad mayor con grandes cuerpos de agua como el río Pauto en la reserva Marcella.

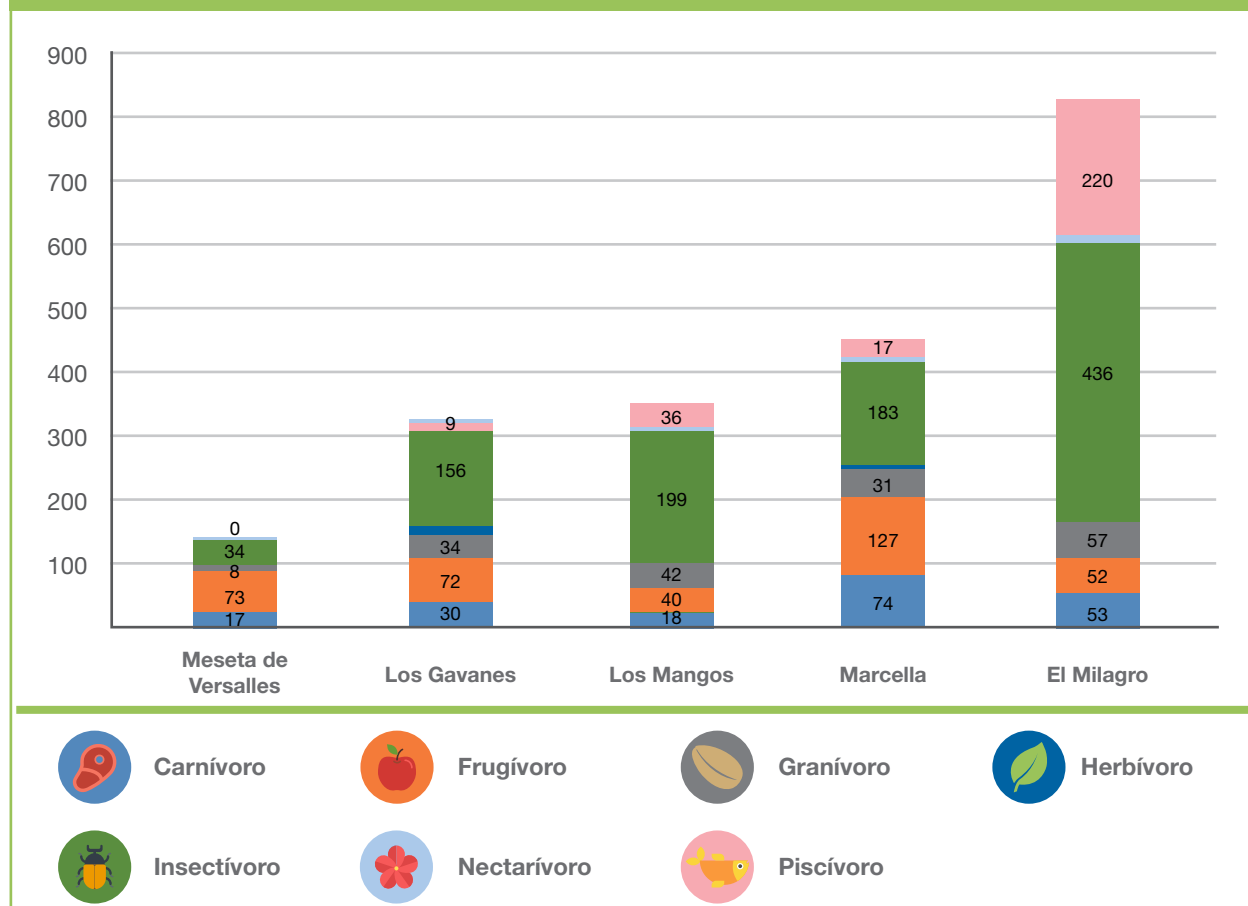
La diversidad más baja se presentó en Meseta de Versalles, esto pudo deberse a la dificultad en el acceso de los puntos de muestreo debido a la

orografía del lugar y a los desplazamientos al interior de la reserva que evitaron muestrear en todos los puntos de la reserva, lo cual indica que, al aumentar el esfuerzo de muestreo y la temporalidad en esta reserva, los valores de diversidad podrían aumentar positivamente. Teniendo en cuenta que se trata de un área de piedemonte en la cual deben estar presentes un número considerable de especies que no fueron detectadas durante el periodo de muestreo.

### Gremios alimenticios

Las aves registradas en las cinco reservas se agruparon en siete categorías de acuerdo con su dieta principal y/o preferencias alimenticias reportadas en

Figura 24: Dietas de aves por cada RNSC objeto de estudio.





información secundaria (Hilty y Brown 1986). Estas categorías fueron, carnívoros, insectívoros, frugívoros, herbívoros, granívoros, nectarívoros y piscívoros. En términos de los registros encontrados en cada localidad, se observó que para la reserva Meseta de Versailles, la mayor proporción de individuos presentan como dieta principal las frutas, mientras que, para las cuatro reservas restantes, las preferencias alimenticias de las aves se centran en el consumo de insectos.

Si bien la mayor cantidad de individuos registrados mostraron preferencias por los insectos, es posible que esta categoría se vea disminuida en otras épocas del año de acuerdo con la disponibilidad del recurso (McCarty y Winkler 1999) ya que se ha evidenciado que ante la escasez del mismo las especies insectívoras tienden a consumir frutos o algún tipo de material vegetal de manera oportunista (Fierro et al. 2006).

Cabe resaltar que los insectos pueden ser la fuente de alimento principal de numerosas especies debido a su versatilidad y capacidad de colonizar varios ambientes (en todos los estratos verticales), incluso en la columna de aire donde varias especies de aves se alimentan de ellos (McCarty y Winkler 1999).

La categoría de piscívoros mostró un aumento considerable en la reserva El Milagro en comparación con las demás localidades estudiadas. Esto puede deberse principalmente a la presencia de numerosos esteros y sabanas inundables que permitieron que las especies que presentan preferencias por este tipo de recurso pudieran congregarse en grandes números en este tipo de ambientes que no se presentaron en proporciones similares en ninguna otra reserva visitada.

### Especies amenazadas

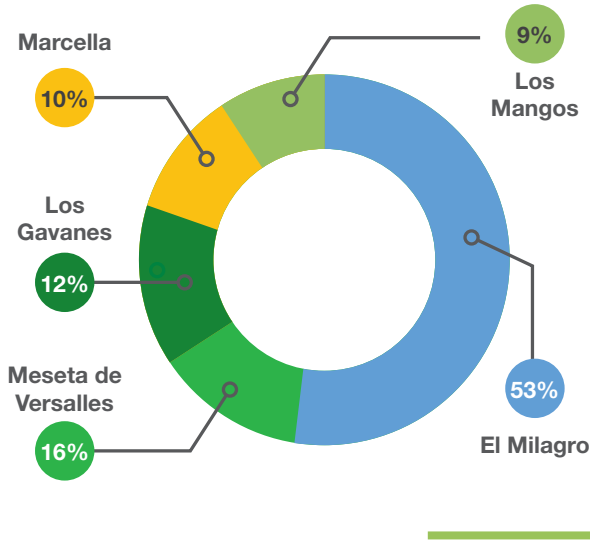
De las 189 especies de aves registradas en las cinco reservas se encontró que el 98% se encuentra catalogado dentro de la categoría de preocupación menor (LC). Se destacan especies de amplia

distribución como el pato aguja *Anhinga anhinga*, el gaván huesito *Mycteria americana*, el águila cabecigris *Leptodon cayanensis*, la guacharaca *Penelope purpurascens*, el pájaro paraguas *Cephalopterus ornatus* y el gavián lagartero *Harpagus bidentatus*. El 2% restante de las especies registradas corresponde al paujil culicastaño *Mitu tomentosum* y al pato carretero *Neochen jubata*, las cuales se encuentran en la categoría de Casi Amenazadas (NT).



**Figura 25:** Halcón (*Falco femoralis*), especie registrada en las RNSC. Foto: Juliana Zuluaga

## Mamíferos

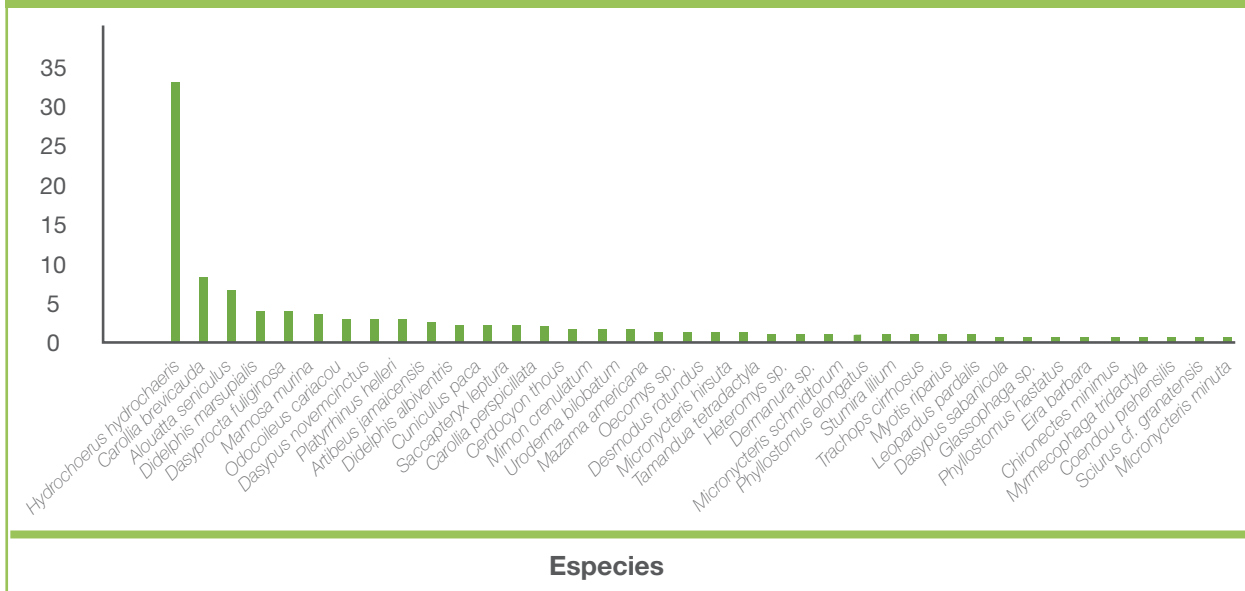


**Figura 26:** Porcentaje de representatividad de cada reserva muestreada respecto al número de especies de mamíferos registrados.

Se obtuvo un total de 311 registros de mamíferos agrupados en 8 órdenes, 18 familias y 39 especies, siendo el orden Chiroptera el más representativo (46,15%), seguido de Rodentia (17,95%), Didelphimorphia (10,26%) y Carnívora (7,69%). Los órdenes Cetartiodactyla, Cingulata y Pilosa tuvieron una representatividad de 5,13%. Por último, el orden Primates fue el menos representativo (2,56%) con una sola especie. En cuanto a las 5 localidades muestreadas el 53,38 % de los registros se obtuvieron en El Milagro, seguido Meseta de Versalles (15,43%), Los Gavanes (11,58%), Marcella (10,29%) y por último Los Mangos (9,32%).

La baja diversidad registrada para murciélagos pertenecientes a la familia Vespertilionidae con respecto a la familia Phyllostomidae concuerda con lo observado en otros estudios, lo cual puede explicarse según Voss y Emmons (1996), principalmente al uso de redes, ya que los murciélagos insectívoros pueden volar por encima del dosel y la ecolocalización está muy desarrollada debido a su hábito alimenticio (Simmons y Voss 1998).

**Figura 27:** Abundancia relativa de mamíferos presentes en las 5 reservas



Por otro lado, la presencia de *Leopardus pardalis* (Ocelote) únicamente en la Reserva El Milagro, muestra que se mantiene estable la cadena trófica, sin embargo, debe ser motivo de atención pues estas especies son altamente sensibles a los efectos de fragmentación y de pérdida de hábitat (Eisenberg y Redford 1999).

Los mamíferos medianos y grandes en general necesitan grandes áreas para alimentación y refugio ya que tienen un alto requerimiento energético por su gran tamaño, por lo cual, el daño ambiental causado por actividades antropogénicas reduce la cobertura vegetal y a su vez los refugios y los recursos alimenticios y como consecuencia las poblaciones se reducen y pueden llegar a su extinción local (Arcos 2010).

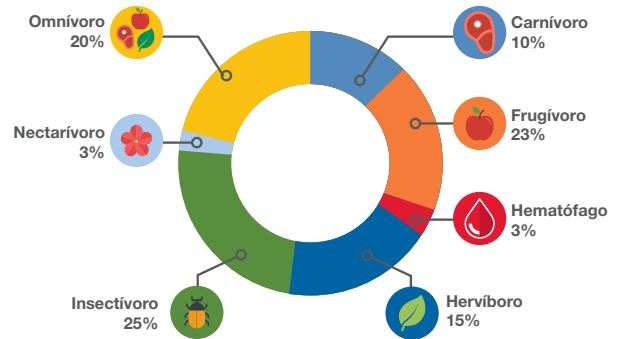
De las especies de mamíferos registrados en las 5 reservas, la que obtuvo la mayor abundancia relativa fue *Hydrochoerus hydrochaeris* (32,15%), seguida de *Carollia brevicauda* (8,04%), y *Alouatta seniculus* (6,43%).



**Figura 28:** Mono aullador (*Alouatta seniculus*).  
Foto: Mayra Villanueva.

## Estructura trófica

Se evidenciaron 7 gremios en las especies registradas en las 5 reservas, siendo el más abundante el de los insectívoros (26%), seguido por frugívoros (23%), omnívoros (20%), herbívoros (15%), carnívoros (10%) y, por último, en igual porcentaje el nectarívoro (3%) y hematófago (3%).



**Figura 29:** Estructura trófica de las especies de mamíferos registrados en las cinco reservas.

Cabe resaltar que los murciélagos tienen un valor ecosistémico importante como consumidores primarios, secundarios y terciarios, apoyan y sostienen ecosistemas tanto naturales como transformados (Kunz et al. 2011). Cumplen un papel primordial en la dinámica de los ecosistemas tropicales al incluir especies en todos los niveles tróficos y al establecer relaciones muy estrechas con especies vegetales importantes tanto en el mantenimiento de los ecosistemas como en la economía humana (Wilson 1973; Jones 1976; Sazima y Sazima 1978; Howell 1979; Gorchov et al. 1993).

Por otra parte, los frugívoros ayudan a mantener la diversidad de los bosques mediante la dispersión de semillas en diferentes ecosistemas, la introducción de especies de plantas nuevas en paisajes que han sido disturbados y tienen influencia en los procesos de sucesión para el desarrollo de vegetación (Kunz et al. 2011). Lindner (2006) encontró que el

número de semillas dispersadas por murciélagos es mayor que las dispersadas por aves. Los murciélagos insectívoros se alimentan de insectos y otros artrópodos por lo que cumplen una función como supresores naturales de poblaciones de insectos, tanto de poblaciones naturales como de plagas agrícolas o de aquellos que transmiten patógenos, contribuyendo así a mantener la estabilidad de los ecosistemas (Kunz et al. 2011).

Las especies de murciélagos de estos tres gremios adicionalmente pueden redistribuir nutrientes y energía, a través del guano para sostener ecosistemas terrestres, acuáticos y cuevas (Kunz et al. 2011). Este recurso a su vez es utilizado por escarabajos estercoleros (dispersores secundarios de semillas), contribuyendo a la reincorporación de nutrientes al suelo y a la germinación de algún tipo de plantas que se transporta en las heces de los murciélagos.



Figura 30: Ardilla de cola roja (*Sciurus granatensis*)  
Foto: Mayra Villanueva.

Los roedores pueden presentar hábitos alimenticios omnívoros (con preferencias por insectos o semillas) (Gómez et al. 2004). Estudios basados en el contenido estomacal muestran un consumo de adultos y larvas de artrópodos, así como material vegetal (semillas, hojas, frutas) (Noblecilla et al. 2012). Debido a los hábitos insectívoros estos pueden cumplir la función de supresores o controladores de poblaciones de insectos y otros artrópodos, que pueden ser considerados plaga (Kunz et al. 2011).

Por otro lado, los roedores, junto con aves e insectos, han sido reportados como depredadores de semillas de hierbas consideradas plagas, controlando de esta forma las poblaciones de estas hierbas en los cultivos; lo anterior se considera un servicio ecosistémico que pueden prestar aquellos roedores que se alimentan de semillas (Baraibar 2013).

Los mamíferos medianos y grandes presentan hábitos alimenticios, herbívoros, omnívoros e insectívoros; los últimos al igual que los murciélagos o roedores que consumen insectos pueden actuar como controladores de las poblaciones de insectos (Kunz et al. 2011). Por otro lado, aquellos con hábitos omnívoros pueden cumplir varios papeles, como controladores de insectos, así como dispersores de semillas (Ceballos et al. 2009; Kunz et al. 2011).

El papel de los mamíferos en especial herbívoros en la regulación de las propiedades tróficas de los ecosistemas (Ceballos et al. 2009) Los herbívoros adicionalmente actúan como ingenieros ecológicos cambiando la estructura y composición de especies de plantas circundantes (Morrison et al. 2007). Por lo anterior, la conservación de la biodiversidad es esencial para el mantenimiento de las funciones ecológicas y los servicios ecosistémicos (Ceballos et al. 2009).

Se ha reportado el consumo de frutas para *Didelphis albiventris* y *Cerdocyon thous* (Morrison et al. 2007). *Dasyurus novemcinctus* se alimenta principalmente de hormigas, termitas y otros insectos, pero también come muchas clases de pequeños animales,

carroña, hongos, algunos frutos y otros materiales vegetales. Se encuentra en cualquier parte del bosque, pero se ve más a menudo en matorrales y vegetación enmarañada en tierra firme y con pendiente y buen drenaje.

### Estado de amenaza de los mamíferos presentes en las 5 reservas

En el listado del MADS se encuentran reportado en la categoría de Peligro Crítico el venado cola blanca *Odocoileus cariacou* que además hace parte del apéndice II de CITES. Según la UICN Las especies catalogadas como vulnerables son el oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*) también vulnerable para MADS y el ocelote (*Leopardus pardalis*) que además hacen parte del apéndice II y apéndice I de CITES respectivamente.

Por otro lado, las especies *Cuniculus paca* y *Eira barbara* están incluidas en el apéndice III de CITES a solicitud de un país que reglamenta el comercio y busca evitar el tráfico y comercio de estas especies en otros países. La especie *Cerdocyon thous* incluida en el apéndice II, aunque no se encuentra actualmente en peligro puede llegar a estarlo sino se controla su comercio.



Figura 31: Venado cola blanca (*Odocoileus cariacou*).  
Foto: Nathaly Trejos

Tabla 8. Categorías de amenaza, clasificación CITES, especies amenazadas registradas en el libro rojo de mamíferos de Colombia y MADS presentes en las 5 reservas de muestreo. VU = Vulnerable, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada. Libro rojo: VU = Vulnerable, NI = Información insuficiente.

Especies	CITES	UICN	Libro Rojo	MADS	RNSC
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Apéndice II	VU	VU	VU	El Milagro
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Apéndice I	LC	VU		El Milagro
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Apéndice III	LC	NI		Marcella, El Milagro, Los Mangos, Los Gavanés, Meseta de Versalles
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Apéndice III	LC	NI		Meseta de Versalles
<i>Odocoileus cariacou</i> (Boddaert, 1784)	Apéndice III			CR	Marcella, El Milagro
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Apéndice II	LC			Marcella, El Milagro, Los Mangos

## Ictiofauna

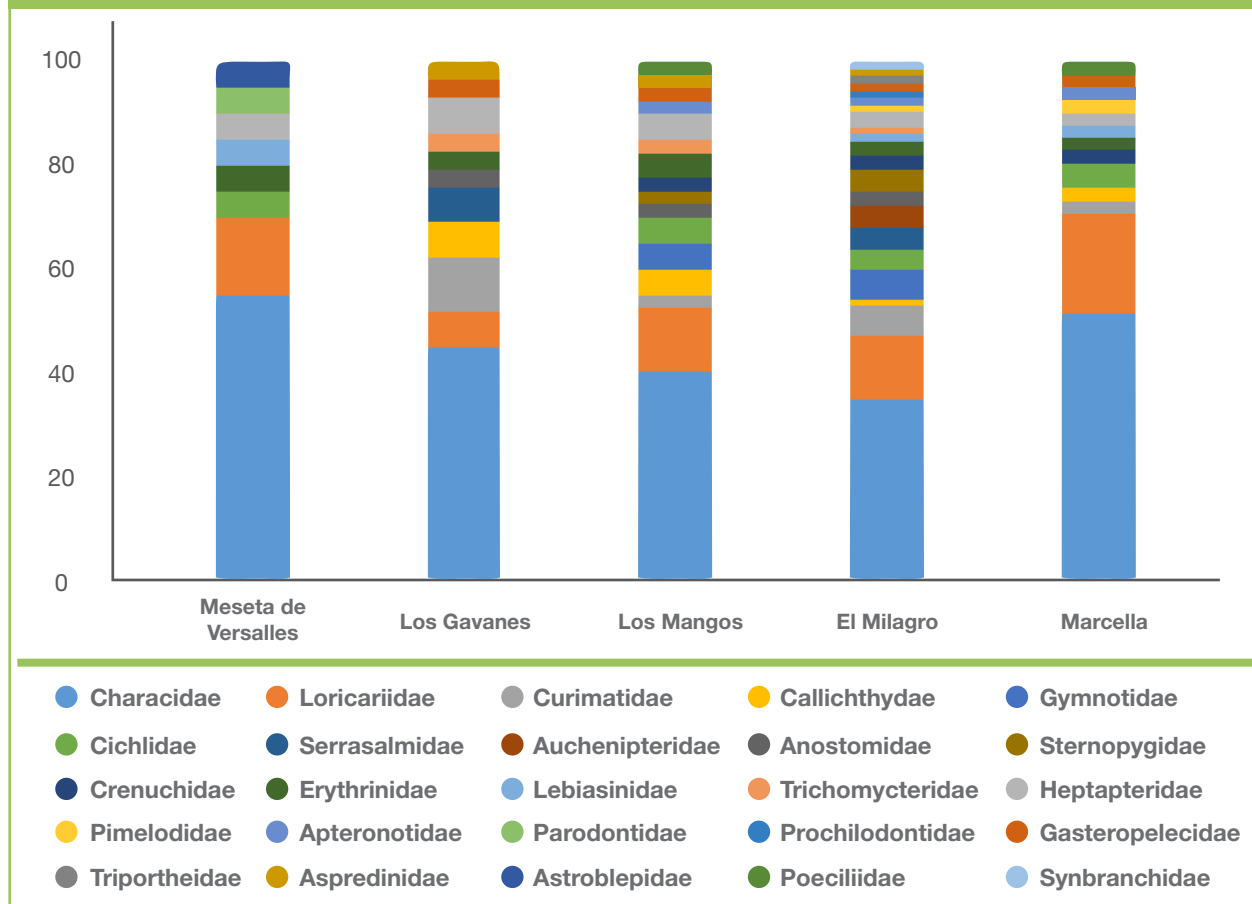
Para este estudio se registraron 102 especies distribuidas en 81 géneros, 25 familias y siete ordenes, en cuanto a nivel de familia, la reserva que presentó mayores registros corresponde a El Milagro perteneciente a la red de drenaje del Caño Guachiría con 22 familias, seguida por Los Mangos red de drenaje río Pauto con 16 familias. Estas reservas, que contienen mayor riqueza a nivel de familias, corresponden a zonas que contienen sistemas lóticos y sistemas lénticos con condiciones ambientales especiales que permiten el establecimiento de un mayor número de especies.

## Gremios Tróficos

En las cinco Reservas Naturales de la Sociedad Civil ubicadas en los municipios de Támara, Trinidad y Paz de Ariporo, de las 30 especies que se tiene información de su dieta, 16 especies no tienen preferencias marcadas en la elección de los elementos de su dieta, estas se pueden denominar como especies omnívoras, por lo general son especies de tamaños pequeños que aprovechan al máximo los recursos disponibles en el medio.

Las diversas especies omnívoras mayormente presentes en climas cálidos recurren a fuentes aliment-

Figura 32: Familias ícticas presentes y porcentaje de representatividad en las reservas muestreadas.



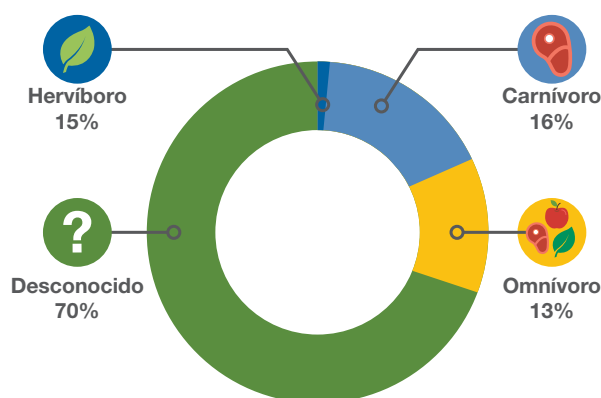


Figura 33: Dieta de las especies encontradas durante el muestreo

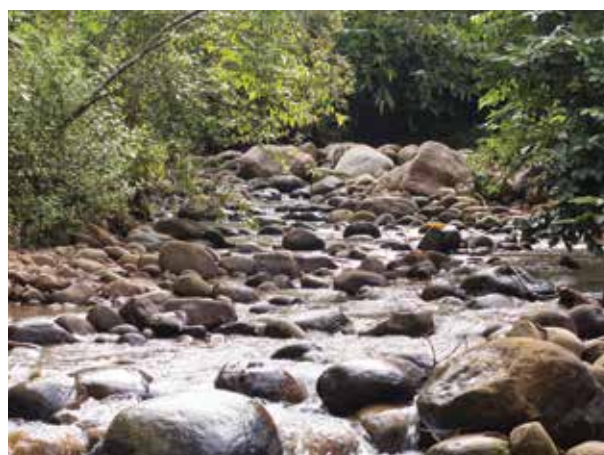


Figura 34: Quebrada La Magué en la RNSC Meseta de Versalles. Foto: Edgar Larrarte.

cias de origen vegetal como fitoplancton o perifiton, detritus, macrófitas y vegetación terrestre (frutas y flores principalmente) (Lazzaro 1987). La presencia de especies omnívoras y herbívoras en las comunidades de peces en los sistemas cálidos, implica fuertes efectos directos de consumo sobre los productores primarios (Flecker 1992). En consecuencia, existen efectos a nivel ecosistémico más fuertes y directos de los peces, por ejemplo, sobre la regulación de la dinámica de nutrientes y oxígeno disuelto (Flecker et al. 2002).

### Especies migratorias

Cuatro de las especies ícticas que se encontraron durante la fase de campo presentan migraciones según el Plan Nacional de las especies migratorias. Teniendo en cuenta, especialmente las distancias recorridas, Incoder-WWF (2010) y Zapata et al., (2013) clasifica las migraciones de los peces en el país en tres grupos: migraciones cortas, medianas y grandes, para las cinco reservas. A continuación, se exponen las especies con alguna migración:

Tabla 9. Especies encontradas durante el muestreo que presentan algún tipo de migración.

Especie	Tipo De Migración	Estatus De Residencia	RNSC
<i>Prochilodus mariae</i> (Eigenmann, 1922)	Migración mediana, Migración longitudinal, Migración Local	Migrante Local	El Milagro
<i>Leporinus gr. friderici</i> (Bloch, 1794)	Migración Corta	Migrante Local	Los Gavanés, Meseta de Versalles, El Milagro, Los Mangos
<i>Astyanax abramis</i> (Jenyns, 1842)	Migración Corta	Migrante Local	Marcella
<i>Moenkhausia gr. Lepidura</i> (Kner, 1858)	Migración Corta	Migrante Local	Los Gavanés, Los Mangos, El Milagro, Marcella
<i>Pimelodus blochii</i> (Valenciennes, 1840)	Migración mediana, Migración longitudinal, Migración Local	DES: Desconocido.	Marcella

## Nuevos registros de especies ícticas

Cabe resaltar que para este estudio particular se reportan nuevos registros y/o ampliaciones de distribución: nueve especies con nueva distribución para la cuenca del río Orinoco (Lasso et al. 2004) y dos nuevos registros para el país (Maldonado et al. 2008), confrontando los datos colectados durante el presente muestreo con la información recopilada por Álvarez-León et al., (2013) se presenta una especie con nueva distribución en el territorio nacional.



Figura 35: Estero de la RNSC El Milagro. Foto: Edgar Larrarte.

Tabla 10. Especies que son nuevos registros (n.r.) y/o ampliación de distribución para la cuenca del río Orinoco, o para el país y que habitan algunos cuerpos las cinco Reservas Naturales de la Sociedad Civil ubicadas en los municipios de Támara, Trinidad y Paz de Ariporo

Especie	RNSC	Nuevo registro Según Lasso et al., 2004, cuenca río Orinoco	Nuevo registro según Según Maldonado-Ocampo et al. (2008), Peces de agua dulce de Colombia	Nuevo registro según Álvarez-León et al. (2013), Lista de los peces fósiles y actuales de Colombia
<i>Schizodon scotorhabdotus</i> (Sidlauskas, Gavello y Jellen, 2007)	El Milagro	Nuevo registro		
<i>Acestrocephalus sardina</i> (Fowler, 1913)	El Milagro	Nuevo registro		
<i>Galeocharax cf. gulo</i> (Cope, 1870)	El Milagro	Nuevo registro		
<i>Deuterodon potaroensis</i> (Eigenmann, 1909)	Meseta de Versalles	Nuevo registro		
<i>Moenkhausia ceros</i> (Eigenmann, 1908)	Marcella, Los Gavanés, Los Mangos y El Milagro	Nuevo registro		
<i>Lebiasina erythrinoides</i> (Valenciennes, 1850)	Meseta de Versalles			Nuevo registro
<i>Triportheus rotundatus</i> (Jardine, 1841)	El Milagro	Nuevo registro	Nuevo registro	
<i>Trichomycterus knerii</i> (Steindachner, 1882)	Meseta de Versalles	Nuevo registro		
<i>Lasiancistrus tentaculatus</i> (Armbruster, 2005)	Meseta de Versalles	Nuevo registro		
<i>Pterygoplichthys weberi</i> (Armbruster & Page, 2006)	Marcella	Nuevo registro		
<i>Poecilia reticulata</i> (Peters, 1859)	Los Mangos y Marcella		Nuevo registro	



---

# IDENTIFICACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DE LAS RNSC SELECCIONADAS

---

Angélica Benítez Gutiérrez

El análisis se basó en el manual de “Integración de los Servicios Ecosistémicos en la Planificación para el Desarrollo” (ISE) (Kosmus et al. 2012). El propósito del manual ISE es facilitar la inclusión de los servicios ecosistémicos dentro de los planes de desarrollo local, regional y nacional. En la figura 1 se observan los aspectos que se tuvieron en cuenta para éste estudio, basado en la metodología propuesta por el manual de ISE.

En teoría las cinco reservas tienen todos los servicios ecosistémicos (SE) definidos en la lista de chequeo que propone ISE. Sin embargo, se tuvieron en cuenta los SE más representativos de cada ecosistema, de cada RNSC y que tuvieran un mayor impacto a nivel local y regional; con el fin de generar información práctica que viabilice el establecimiento de áreas para la liberación de fauna silvestre y, la conservación de especies claves y ecosistemas críticos.

Se priorizaron los SE teniendo en cuenta la matriz de “dependencias e impactos”\* diseñada por ISE, para establecer recomendaciones más concretas en miras del diseño de esquemas de PSA para las RNSC. En la matriz se definieron cuatro objetivos, el primero es el objetivo macro del presente estudio y los tres restantes corresponden a los objetivos de conservación específicos de las RNSC.

\*Las dependencias se definen como “los objetivos dependen de un servicio ecosistémico si el servicio es un insumo o si permite, mejora o regula las condiciones necesarias para un resultado exitoso”. Los impactos se definen como “los objetivos impactan en un servicio ecosistémico si las acciones asociadas al mismo alteran la cantidad o calidad de un servicio”]

Tabla 11. Objetivos de conservación de las RNSC seleccionadas

Objetivo general	Objetivo 2	Objetivo 3	Objetivo 4
Identificar sitios de liberación para especies de fauna silvestre	Conservar los bosques riparios y sabanas naturales.	Fortalecer sistemas agropecuarios sostenibles	Articular la reserva a la iniciativa de conservación privada de la región.

Se identificaron 22 servicios ecosistémicos representativos en las cinco RNSC (Tabla 12). A excepción de la Meseta de Versalles, las cinco reservas presentan todos los SE de aprovisionamiento. La ganadería, cría de especies menores y la fauna silvestre provee de alimento a las familias que allí habitan y los pobladores locales de la región.

Los habitantes de las fincas utilizan la madera que se encuentra en los bosques naturales para la construcción de cercas y como combustible de leña. También hacen uso del agua dulce principalmente para las actividades ganaderas. Las sabanas no inundables proveen la ganadería y, los bosques riparios y humedales, particularmente esteros, tienen un rol muy importante en la provisión de agua durante la época seca (MEA 2005b, Lasso et al. 2014).

Todas las reservas prestan cinco de los servicios de regulación. Las sabanas inundables que se encuentran en Los Gavanés y El Milagro tienen una mayor incidencia en el control de procesos erosivos y la purificación del agua. Los esteros de El Milagro y Marcella juegan un papel crítico en la recarga de acuíferos y la regulación de inundaciones (regulación del agua) (MEA 2005b, Lasso et



Figura 36: Paisaje de Paz de Ariporo. Foto: Nathaly Trejos.



al. 2014), compensando los eventos de sequía extremos ocasionados por el cambio climático. Los bosques naturales al ser los más diversos cumplen una función esencial en la regulación de plagas y la polinización, lo cual favorece la producción ganadera y los cultivos de pancoger.

Los SE de soporte (producción primaria, ciclaje de nutrientes, formación del suelo, provisión de hábitat) son procesos que ocurren en todos los ecosistemas y sus beneficios son percibidos de manera indirecta por las personas. Por esta razón, La provisión de hábitat fue el único servicio de soporte analizado teniendo en cuenta el objetivo 1. Basado en la caracterización ecológica realizada para las cinco RNSC se definió la provisión de hábitat para especies endémicas, especies amenazadas, especies de interés y especies migratorias. Todas las reservas prestan el servicio a especies amenazadas y migratorias.



**Figura 37:** Morichales de Paz de Ariporo. Foto: Nathaly Trejos.

Las especies amenazadas son principalmente aves y las migratorias corresponden a especies ícticas. El Milagro tiene la mayor cantidad de especies, lo que permite deducir que su provisión de hábitats –y microhábitats– es mayor. La reserva Meseta de Versalles, aunque obtuvo la menor cantidad de especies, es la que presenta la mayor extensión en su zona de conservación, por lo cual la provisión de hábitat es potencialmente mayor al de las reservas Los Mangos, Los Gavanés y Marcella.

Las reservas Marcella, Los Mangos, Los Gavanés y El Milagro son áreas de alta importancia para la identidad tradicional y cultural de las comunidades locales (AVC6), según lo indican las resoluciones de la Unidad de Parques y el documento de Trujillo et al. (2011). Dentro de los objetivos específicos de las reservas se incluyen fomentar la recreación y el ecoturismo, relacionados a su vez con los valores estéticos de sus diversos ecosistemas; y la educación ambiental y la investigación aplicada (servicio de educación y uso científico).

A partir del análisis de dependencias e impactos se priorizaron tres servicios ecosistémicos:

- Aprovechamiento de agua dulce (calidad)
- Recreación y ecoturismo
- Provisión de hábitat.

El aprovisionamiento de agua dulce (calidad) es muy importante en una región donde los eventos de sequía son cada vez más extremos. Las actividades ganaderas dependen directamente de éste servicio. Son los bosques riparios y esteros que mantienen su espejo de agua durante la sequía los que garantizan la provisión de agua dulce durante dicha época del año.

La disponibilidad de agua también es esencial para el mantenimiento de poblaciones de fauna silvestre y condicionan el uso –o no uso– de un hábitat en particular. Adicionalmente, es indispensable para la calidad de vida de las personas que habitan en la

**Tabla 13. Priorización de servicios ecosistémicos para las cinco RNSC localizadas en el departamento de Casanare (Basado en ISE).**

Servicios Ecosistémicos Representativos	Objetivo 1		Objetivo 2		Objetivo 3		Objetivo 4		Total
	Depende	Impacta	Depende	Impacta	Depende	Impacta	Depende	Impacta	
Aprovisionamiento									
Alimento	0	1	1	1	2	2	0	1	8
Fibra	0	1	1	1	2	2	0	1	8
Leña	0	1	1	1	2	2	0	1	8
Agua dulce	2	2	2	2	2	2	0	2	14
Regulación									
Regulación de clima	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Regulación del agua	0	1	0	2	0	2	0	0	5
Regulación de plagas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polinización	0	1	0	2	0	1	0	0	4
Regulación de peligros naturales	0	1	0	2	0	2	0	2	7
Soporte									
Provisión de hábitat	2	2	2	2	0	1	0	1	10
Cultural									
Recreación y ecoturismo	0	2	1	2	0	2	1	2	10
Educación y uso científico	0	1	0	2	2	2	0	2	9
Valores estéticos	0	1	0	1	0	0	0	1	3

reserva, e indirectamente de los pobladores locales aguas abajo que dependen de su disponibilidad.

La recreación y el ecoturismo se encuentran dentro de las actividades que las autoridades ambientales permiten realizar en las reservas naturales. También es un objetivo específico de las reservas para incorporar las actividades económicas dentro de procesos de desarrollo sostenibles que permitan proveer de hábitat a especies de fauna y flora y, por ende, conservar los ecosistemas naturales. Las reservas buscan integrar la recreación y el ecoturismo con la educación ambiental y la investigación según sus propias resoluciones. Esto sin lugar a dudas viabiliza la implementación de un esquema de PSA enfocado a estos SE en las reservas naturales evaluadas.

La provisión de hábitat es un SE que prestan todas las reservas naturales al tener una porción de sus

predios dedicadas a la conservación de ecosistemas naturales de manera voluntaria. Sin embargo, no todas proveen el servicio con la misma cantidad y calidad. Los bosques riparios, sabanas inundables, sabanas no inundables y humedales –como los esteros– que se encuentran en las fincas de la parte baja de las cuencas brindan una mayor diversidad de hábitats para especies de interés particular en la región de la Orinoquía como lo es el caimán.

Por su parte, en los bosques naturales se reportó una mayor riqueza de especies, tanto de fauna como de flora, debido posiblemente al grado de conservación en reservas como El Milagro y Meseta de Versalles. La Meseta de Versalles y El Milagro proveen la mayor cantidad de hábitat “conservado” (187,48 y 159,16 ha respectivamente), seguidas por Marcella (31,82 ha), Los Gavanés (10,01 ha) y Los Mangos (6,09 ha).

---

# ASPECTOS RELEVANTES PARA ESTABLECER UN ESQUEMA DE PSA EN LAS CINCO RNSC SELECCIONADAS

---

Angélica Benítez Gutiérrez

La protección de cuencas, la recreación y ecoturismo, y la provisión de hábitat se encuentran dentro de los tres servicios más comercializados a nivel mundial. La mayoría de esquemas de PSA relacionados con estos servicios son incipientes, pero brindan información valiosa para diseñar el esquema de PSA de éste estudio en particular (Nasi et al. 2002, Robertson y Wunder 2005).

El esquema de PSA para el aprovisionamiento de agua dulce (calidad) podría diseñarse para tres de las reservas, dos de ellas con ecosistemas de gran interés para los llanos orientales (Marcella y El Milagro) y Meseta de Versalles con un importante remanente de bosque característico del piedemonte. Teniendo en cuenta las resoluciones de las tres reservas se definió que el tipo de incentivo en este caso es en especie: restauración de los humedales con especies nativas en Marcella y El Milagro; y la capacitación de los propietarios de Meseta de Versalles, ya que los bosques de esta reserva se regeneran de manera natural solo con eliminar la presión de las actividades ganaderas.

No obstante, la viabilidad de éste servicio es muy baja para las reservas de El Milagro y Marcella y media para la reserva Meseta de Versailles porque la calidad del agua dulce es afectada por varios actores con los que se deben establecer compromisos (trade-offs) para un manejo apropiado de sus actividades y los residuos sólidos y líquidos. Los actores incluyen entidades gubernamentales de control y vigilancia, compañías y pobladores locales responsables de la contaminación de las fuentes hídricas, y los proveedores del servicio.

El servicio de recreación y ecoturismo se prestaría por las cinco reservas objeto de estudio. El tipo de incentivo es monetario al cobrar por paquetes turísticos. Esto resulta en una gran ventaja para las reservas de menor tamaño que proveen en menor medida un área exclusiva de conservación. Se recomienda agrupar Los Mangos, Marcella y Los Gavanés como proveedores dentro de un mismo esquema dada su cercanía. Al agruparlos se potenciarían los “pocos”, pero no menos importantes, recursos naturales que poseen.

La viabilidad de este servicio es alta porque los propietarios han definido en la resolución de sus reservas un interés al respecto, con acciones encaminadas que garantizan la belleza escénica de los paisajes, entre ellas la ordenación de sus predios, incluyendo una zona dedicada a la conservación. Se resalta la inclusión de las zonas de agrosistemas dentro de los paquetes eco-turísticos, a la cual se le puede agregar valor si se implementan prácticas sostenibles.

La accesibilidad es un factor a tener en cuenta para la estimación del precio de los paquetes. Se debe considerar si el paquete incluye el traslado de los turistas desde el poblado más cercano o desde la cabecera municipal. También que la accesibilidad disminuye durante la época de lluvias deduciendo un menor ingreso de visitantes, y en caso que se presente, un mayor costo logístico en el transporte. El Milagro y Meseta de Versailles son las reservas

que, hasta el momento, evidenciaron ser las más aptas para la liberación de fauna silvestre decomisada, gracias a su tamaño y grado de conservación, por tal razón se definió un posible esquema de PSA por provisión de hábitat para dichas reservas. El tipo de incentivo puede ser monetario al definir el pago por un área destinada exclusivamente a la conservación. Se recomienda identificar especies de interés a nivel nacional y global ya sea por su grado de amenaza, distribución restringida, por interés para el comercio o por ser una especie bandera.

Las especies de interés facilitan la búsqueda de los donantes internacionales y/o ONGs que puedan financiar el esquema. También permitirán establecer el monto a pagar de acuerdo al interés particular de los donantes.



**Figura 38:** Vista general de la RNSC Los Mangos.  
Foto: Vladimir Minorta-Cely.

Por otra parte, los incentivos de tipo especie incluyen la implementación de sistemas silvopastoriles en El Milagro para disminuir la presión sobre el área de conservación ya establecida y lograr mantener el SE a mediano y largo plazo. Incluso para la reserva Marcella, que no fue tenida en cuenta para éste SE, se podría considerar también la implementación de sistemas silvopastoriles y de esta manera liberar áreas de conservación que puedan ser incluidas en un incentivo monetario a futuro.

Para la Meseta de Versalles no se tiene en cuenta la implementación de actividades sostenibles, debido a que el predio está destinado en su totalidad a la conservación, según lo establecido en la resolución. La viabilidad de estos esquemas es alta porque ya hay una zonificación y caracterización que permiten definir claramente el servicio prestado frente a los compradores potenciales, lo cual facilita la negociación del monto a pagar.

**Tabla 14. Análisis de aspectos claves para diseñar posibles esquemas de PSA en las cinco RNSC localizadas en el departamento de Casanare.**

Servicio Ecosistémico	Ecosistema	Proveedores (RNSC)	Compradores potenciales	Tipo de incentivo	Aspecto condicional	Viabilidad del esquema de PSA
Aprovisionamiento agua dulce (calidad)	Humedales	Marcella	*Compañías privadas (petroleras y arroceras)	Especie *Restauración con especies nativas	Compradores pagan si la calidad de agua dulce mejora	Muy baja *conciliación con arroceras y petroleros sobre el vertimiento de residuos (trade-off)
		El Milagro				Baja *conciliación con fincas vecinas río arriba sobre el vertimiento de residuos y manejo apropiado de la ganadería
Recreación y ecoturismo	Bosques Riparios Sabanas (inundables-no inundables) Humedales	Meseta de Versalles	*Gobierno (municipal y departamental) *Personas naturales (río abajo)	Especie *Extensión rural encaminada a capacitación	Turistas pagan si se mantiene belleza escénica	Alta *Accesibilidad durante la época de invierno limitaría visitas y/o aumentaría costos
		Marcella Los Mangos Los Gavanés				
	Bosque Natural	Meseta de Versalles	*Personas naturales (nacionales y extranjeros)	Monetario *Pago de paquete inclusivo por visitar la reserva, diferencial para turistas nacionales de extranjeros		
Provisión de hábitat	Bosque Ripario Humedales	El Milagro	*Compañías privadas (petroleras y arroceras) *Donante internacional *Gobierno (municipal y departamental) *ONGs	Monetario *Concesiones para la conservación  Especie *Implementación de sistemas silvopastoriles *Extensión rural encaminada a capacitación *Reconocimiento público	Compradores pagan si se mantiene el número de hectáreas dedicadas a la conservación  Compradores pagan si aumenta el número de hectáreas dedicadas a la conservación	Alta *Negociación del monto, la forma de pago y la duración *Fuentes de financiamiento
	Bosque Natural	Meseta de Versalles				



Los compradores potenciales para los tres SE priorizados incluyen:

- **Compañías privadas:** incentivadas por compensar los efectos negativos de sus prácticas. En el caso del aprovisionamiento de agua dulce (calidad) son esenciales para disminuir el alto riesgo de este esquema de PSA.
- **Gobierno:** debe implementar políticas internacionales para la mitigación del cambio climático, diseñar mecanismos para garantizar la disponibilidad de recursos naturales a las poblaciones locales reduciendo el riesgo de catástrofes ambientales, y cumplir con metas planteadas durante la campaña electoral para disminuir la presión social.
- **Donantes internacionales:** interesados por cumplir su misión sobre temas de conservación.
- **ONGs:** impulsadas por reducir su huella ambiental y cumplir su misión.
- **Personas naturales:** científicos, observadores de aves, personas cuyo hobby sea hacer actividades al aire libre.

Es ideal realizar una valoración económica de los tres SE priorizados para facilitar la toma de decisiones respecto a la implementación de uno o varios de los esquemas. Inicialmente, se recomienda aplicar una valoración contingente ya que es la única que permite analizar tanto los valores de uso, en éste caso relacionados con el aprovisionamiento de agua (calidad) y la recreación y ecoturismo y, los valores de no uso, relacionados con la provisión de hábitat (De Groot et al. 2006, Kosmus et al. 2012).

En el caso del aprovisionamiento de agua dulce (calidad) podría aplicarse el método de función productiva, siempre y cuando se logre establecer claramente que el comportamiento de la productividad ganadera está relacionado con dicho SE. Por otro lado, la valoración económica del servicio de recrea-

ción y ecoturismo también puede ser soportado por el método de costo de viaje comúnmente utilizado para éste fin (Liu et ál. 2010). Es importante que los proveedores tengan en cuenta los costos en los que incurren al implementar acciones que garanticen el SE, el impacto en sus economías y los costos de administración (Forest Trends et al. 2008).

Este esquema de pago por servicios ambientales es una propuesta preliminar basada en la información recolectada en las reservas priorizadas para este proyecto. Sin embargo, constituye una base práctica que puede ser aplicada en otras iniciativas de conservación, con otros predios que conserven este tipo de características y ecosistemas del departamento de Casanare.



**Figura 39:** Vista de la zona de herbazales de la RNSC Los Mangos. Foto: Vladimir Minorta-Cely.

---

# CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PROCESOS DE LIBERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

---

Ángela Alviz Iriarte

Los ecosistemas de la Orinoquia son unidades únicas que por sus atributos en geomorfología, clima y biodiversidad requieren de estrategias para su conservación. Desde la perspectiva del paisaje, existe una profunda transformación en los últimos años de las coberturas naturales debido a la expansión de los usos agrícolas e industriales (Leon Sincard 2011). Sumado a esto, la fragmentación y el tráfico de especies con valor económico y/o cultural son agentes de cambio de las comunidades biológicas, alterando las condiciones originales del ecosistema (Minorta-Cely y Rangel-Ch 2014b) y teniendo efectos sobre el funcionamiento de este.

Bajo este contexto, las Reservas de la Sociedad Civil representan herramientas claves para la conservación, dado que este tipo de iniciativas complementan aquellas figuras clásicas de conservación como Parques Nacionales o Santuarios, e incentivan a la conciencia ambiental en la medida que son ejes de educación ambiental al vincular al civil a la protección y manejo sostenible de los recursos naturales de forma voluntaria.

## Flora

Para llevar a cabo procesos de liberación exitosos, es necesario tener una visión clara y precisa de los ecosistemas presentes en cada una de las reservas, ya que cada especie presenta requerimientos diferenciales en cuanto a uso de hábitat y dispersión, principalmente.

En primer lugar, la estructura de los bosques y la composición florística denotan un alto grado de intervención. Existen áreas estacionalmente inundables con franjas típicas de sucesiones secundarias, seguidas por áreas no inundables, en donde aún persisten relictos con algunas especies de amplia distribución. En las partes inundables, las palmas dominan. En el componente arbóreo prevalecen y dominan el guásimo *Guazuma ulmifolia*, el higuierón *Ficus insipida*, el conejo colorado *Trichilia martiana* y el jobo *Spondias mombin*, especies que son fuente de alimento para innumerables especies de mamíferos y aves.

En el caso de los esteros y las zonas pantanosas, el aceite macho *Conarus venezuelanus* junto al rosetillo *Randia aculeata* dominan en el estrato arbustivo, las cuales son refugio de especies de anfibios, reptiles y aves. La serie hídrica está dominada por la lambedora *Leersia hexandra*, la planta acuática *Pontederia subovata*, flor amarilla *Senna aculeata* y *Limnosipanea spruceana*.

En los pastizales, las sinuosidades del terreno junto con la conexión con ambientes pantanosos hacen que los pastos *Paspalum repens* y el rabo de venado *Andropogon bicornis* dominen junto a arbustos de menor porte, como *Hyptis* sp., *Melochia spicata*, *Mimosa pellicera*, los cuales aparecen de manera disgregada y constituyen elementos con una destacada importancia florística.

Es importante aclarar que, si bien las coberturas vegetales presentan elementos característicos de la región, su deterioro es evidente, con lo cual la fauna que se establezca tendrá serias limitantes.



**Figura 40:** Bosque semicaducifolio y relictos de palmar mixto presentes en la RNSC El Milagro. Foto: Vladimir Minorta-Cely



**Figura 41:** Bosque siempreverde presente en la RNSC Meseta de Versailles. Foto: Fabio A. Zabala

Las reservas Meseta de Versalles y El Milagro, son las que poseen el mejor estado de conservación. Los tres restantes, al estar cerca de un casco urbano, están drásticamente intervenidas. Se hace imperante iniciar acciones de restauración y enriquecimiento florístico con especies nativas, de este modo se pueden fortalecer espacios de vocación y uso territorial acordes a las necesidades de los pobladores y el capital natural presente en cada sector.

### Aves y Mamíferos

Para la liberación de aves y mamíferos decomisados se deben tener en cuenta varios factores, uno de los más importantes es la transmisión de patógenos a los individuos silvestres, por lo que se debe tener una examinación rigurosa que permita establecer con seguridad si es posible que éstos transmitan enfermedades a otros animales.

Teniendo en cuenta que, aunque un animal no presente síntomas de enfermedad, no necesariamente se encuentra sano representando una amenaza para las poblaciones silvestres (UICN 2012). Estos



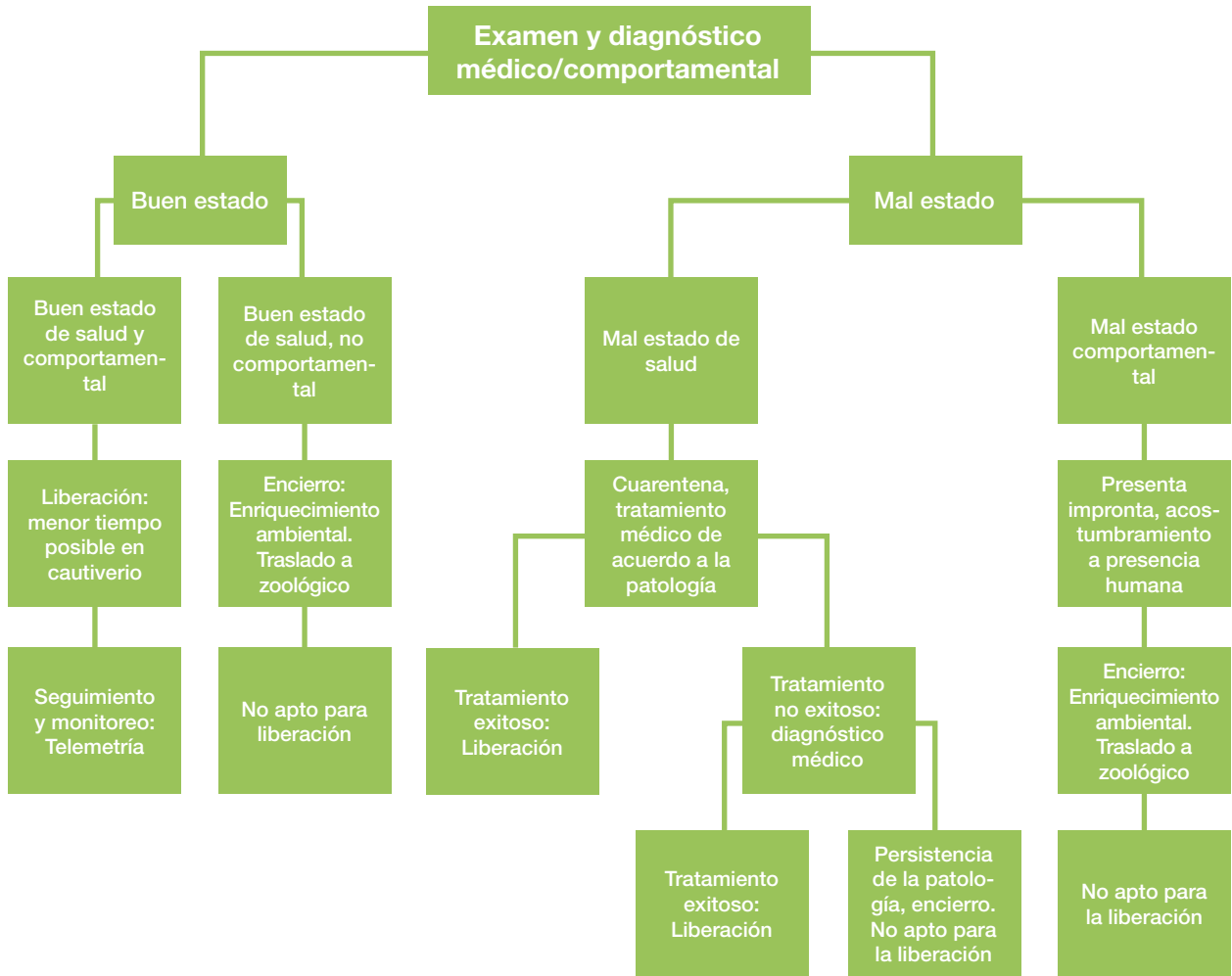
**Figura 42:** Alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*).  
Foto: Nathaly Trejos.



**Figura 43:** Tigrillo (*Leopardus pardalis*) decomisado en Casanare presentando laceraciones en la piel y alergias producto del estrés en cautiverio. Foto: Ángela Alviz.

animales pueden representar un riesgo epidémico, ya que los individuos de diferentes poblaciones de la misma especie pueden diferir en su resistencia a patógenos, lo que puede implicar un riesgo de introducir patógenos y hospederos que no han tenido contacto previo con el ecosistema donde se realiza la liberación, siendo este riesgo más alto cuando se desconoce la población de donde fueron extraídos los animales (Jiménez & Cadena 2004). Por lo tanto, la introducción de enfermedades puede tener efectos sobre varias poblaciones de especies no solamente de la especie liberada.

Para el caso de la avifauna, cabe resaltar que se deben conocer los sitios de anidamiento históricos de la especie a liberar en la zona donde se realizará la actividad, realizar estudios previos sobre la oferta de recursos para la especie en la reserva donde será liberado, conocer los grupos de aves de la zona que entrarían a competir con esta especie por el recurso y revisar la capacidad que tenga la autoridad para hacer seguimiento a los individuos liberados (Toole et al. 2002).



**Figura 44:** Procedimiento de diagnóstico, factores y liberación de aves, mamíferos medianos y grandes decomisados (Alviz, 2016).

## Herpetofauna

Para el caso de anfibios y reptiles, debe evaluarse rigurosamente la relación de cada una de las especies con el estado de conservación de cada uno de los sitios potenciales de liberación. El análisis de aquellas especies que son objeto de conservación o tienen alguna importancia, resulta clave para identificar qué lugares son aptos para su permanencia y supervivencia. Vinculando esta información a análisis previos de zonificación de áreas prioritarias

para la conservación realizado por Acosta-Galvis et al. (2010), la unidad de llanura aluvial presenta una mayor importancia para la conservación de reptiles y la unidad de piedemonte es más importante para los anfibios. Con respecto a los reptiles, varias de las especies que se han enlistado son comunes a lo largo de la región, pero la presión por su comercio-uso las tiene en riesgo. Por este motivo se debe fijar especial atención dado que varias de estas especies pueden ser objeto de incautación y recepción en los centros de valoración de fauna.

La caracterización indicó un diagnóstico del estado de cada reserva, identificando El Milagro como el sitio que presenta un buen estado de conservación, según los criterios evaluados a lo largo del documento. Esta información es consistente si se tiene en cuenta que: i) esta es la reserva que mayor extensión tiene; ii) está ubicado a mayor distancia de los cascos urbanos; iii) la estructura de la vegetación representa la mejor oferta de mejores microhábitats para anfibios y reptiles y sus recursos; iv) donde se identificó una menor influencia de los usos agropecuarios.

En cuanto a las reservas restantes en la unidad de llanura aluvial se debe destacar que se encuentran muy cercanas al municipio de Trinidad, situación que debe tratarse con cautela, ya que se puede ocasionar conflictos entre las personas y la fauna, así como también se facilita que las especies puedan volver a experimentar el fenómeno de comercio ilegal. Antes de llevar a cabo cualquier proceso de liberación, en especial de reptiles, deben analizarse cuidadosamente los requerimientos de las especies y escoger aquellas que no representen peligro para la comunidad.



**Figura 45:** Mapaná (*Bothrops atrox*), especie de serpiente venenosa muy común en las RNSC muestreadas. Foto: Fabio A. Zabala.



**Figura 46:** Coral verdadera (*Micrurus lemniscatus*), especie de serpiente venenosa que se debe manejar con cautela en los procesos de liberación de fauna. Foto: Fabio A. Zabala.

Como aspecto complementario, se recomienda que se haga un acompañamiento que permita fijar un Plan de Manejo que asegure se cumplan los objetivos de la figura de reserva. Por ejemplo, el ganado puede acceder a los bosques y a las fuentes hídricas, alterando al interior del bosque aspectos claves para la fauna como la densidad de sotobosque, la calidad de los cuerpos de agua, generando disturbios que pueden ahuyentar a las especies.

Adicionalmente, debe evaluarse la presencia de plantaciones de arroz, las cuales modifican las coberturas vegetales, alteran los flujos hidrológicos naturales y como consecuencia se presenta un reemplazo de especies de hábitos acuáticos por especies terrestres altamente tolerantes.

En el caso de la Meseta de Versalles, es importante resaltar que la unidad de piedemonte es clave si se quiere completar la estrategia de liberación de fauna, ya que su composición e importancia de conservación (identificada por Acosta-Galvis 2012 y Usma & Trujillo 2011), la establecen como una opción relevante dado que presenta características diferentes a las demás reservas. Esta reserva presenta muy poco uso, tiene un potencial en términos de especies endémicas y objeto de conservación por su ubicación.

---

# ESPECIES INCAUTADAS POR CORPORINOQUIA Y LOS POSIBLES SITIOS DE LIBERACIÓN

---

Ángela Alviz Iriarte

A partir de las consideraciones generales de liberación y la información disponible en Corporinoquia proveniente de los decomisos, se evaluaron las especies con un alto potencial para ser liberadas en las RNSC caracterizadas. De acuerdo a esto, se resalta la presencia de la tortuga morrocoy (*Cheloidis carbonarius*) para la reserva El Milagro y Hato Venecia. Esta especie se encuentra categorizada como vulnerable a nivel nacional a pesar que no se encuentra en la lista roja de la UICN y figura en el apéndice II de CITES.

Probablemente este es uno de los registros de mayor interés y de gran importancia para la conservación de la especie (Castaño 2002). Por lo tanto, es necesario promover ejercicios que desarrollen el conocimiento de estas especies desde el punto de vista ecológico, así como estrategias inmediatas de conservación de su hábitat y sus poblaciones a través de las liberaciones en todas las reservas evaluadas, ya que sus poblaciones naturales han disminuido nocivamente debido a la caza indiscriminada para el comercio de mascotas y consumo humano.



Figura 47: Morrocoy (*Chelonoidis carbonarius*). Foto: Ángela Alviz.

Por otra parte, para ninguna de las reservas analizadas en este proyecto, se reportó la presencia de la boa constrictora (*Boa constrictor*), lo cual puede evidenciarse como un resultado de la continua extracción de esta especie para fines comerciales. Debido a que esta especie es altamente adaptable a diversos hábitats, incluidos los agroecosistemas, puede considerarse su liberación en cualquiera de las reservas analizadas. Cabe resaltar que esta especie cumple un papel clave en los hábitats donde se encuentra como controladora de plagas, consumiendo principalmente especies de ratones y zarigüeyas.

En cuanto a las aves, el grupo más afectado por el tráfico ilegal son los psitácidos (loros, guacamayas, cotorras), debido a su llamativo plumaje y la facilidad de ser domesticados. Otras aves como las guacaracas, rapaces y búhos. Para las liberaciones, se pueden usar los predios de pequeño tamaño debido a que la conectividad para la mayoría de las aves se puede alcanzar por medio de un mosaico entre parcelas de bosque, zonas abiertas y árboles dispersos (Bennett 1998).



Figura 48: Guacamaya bandera (*Ara macao*). Fotos: Ángela Alviz.



Los mamíferos, a pesar de que es el grupo que presenta menos decomisos en la región, es mayor la diversidad de especies que son víctimas del tráfico ilegal con respecto a los demás grupos taxonómicos. Los principales objetivos son varias especies de primates (aulladores, maiceros, monos ardilla), osos palmeros, tigrillos, ocelotes, chigüiros, venados, lapas, picures y armadillos.

Debido a la complejidad en sus comportamientos, especialmente con las especies de primates, es necesario considerar programas de rehabilitación antes de llevar a cabo cualquier tipo de liberación. Por otra parte, los roedores de gran tamaño, el venado y los armadillos, son especies que presentan una connotación cultural alrededor del consumo de su carne y bajo ninguna circunstancia deben ser liberados en reservas que estén cerca de cascos urbanos o centros poblados.

En cuanto al oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), reservas como El Milagro y Quinto Patio constituyen un lugar potencial de liberación para estos mamíferos grandes. El oso palmero se caracteriza por forrajear en las sabanas, ya que la oferta alimentaria de insectos en la sabana es alta y constante a lo largo del año. Adicionalmente, debido a su gran tamaño corporal, prefieren hábitats abiertos o con vegetación predominantemente arbórea. Es por estas características, que también se recomienda la liberación de esta especie en Hato Venecia de Guanapalo y La Aurora, que cuentan con grandes extensiones de bosques y sabanas, y pueden soportar poblaciones de especies de gran tamaño.

Los mismos requerimientos se presentan con los venados cola blanca (*Odocoileus cariacou*), los cuales dependen fuertemente de grandes extensiones de sabanas para su mantenimiento y supervivencia.

**Figura 49:** Araguato (*Alouatta seniculus*). Foto: Ángela Alviz.





**Figura 50:** Oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*).  
Foto: Nathaly Trejos.

Por otra parte, los primates son especies que necesitan diferentes requerimientos de rehabilitación y hábitat dependiendo de la especie. En cada una de las reservas caracterizadas, se evidenció la presencia de araguatos (*Alouatta seniculus*), los cuales son individuos altamente adaptables a diferentes ambientes, tanto naturales como antrópicos.

La presencia de estos primates contribuye a la dispersión de semillas grandes y al mantenimiento de los bosques. Esto les confiere un valor agregado a los procesos de liberación de esta especie en las reservas para el fortalecimiento genético de las poblaciones residentes y para contribuir en el mantenimiento de las zonas de conservación.

Cabe resaltar que los primates se mueven grandes distancias a través de los bosques, por lo tanto, para su liberación es necesario la presencia de bosques densos y de gran extensión para soportar las poblaciones a lo largo del tiempo. En este caso específico, reservas como Quinto Patio y la Aurora tienen conectividad con los bosques aledaños a los del río Ariporo lo cual daría un área suficiente para su movilidad y conexión con otros grupos de primates silvestres.

Con respecto a las especies de grandes roedores (chigüiros, lapas y picures), pueden ser liberados en las reservas que tienen menor cercanía con los centros urbanos. Se recomienda, por el alto riesgo de caza que representan por su carne, ser liberadas en las reservas que quedan lejos de los centros urbanos, como La Aurora, Quinto Patio del Lagunazo, Hato Venecia de Guanapalo. Cabe resaltar que las



**Figura 51:** Lapa (*Cuniculus paca*). Foto: Karen Pérez.



**Figura 52:** Chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*).  
Foto: Aurimar Pérez

lapas (*Cuniculus paca*), deben recibir una atención especial, ya que las poblaciones de la especie se encuentran en declive y bajo un alto grado de amenaza, debido a sus bajas tasas reproductivas y a la cacería indiscriminada en gran parte de la Orinoquia colombiana.

Un tema que debe recibir una especial atención involucra a las diferentes especies de felinos que se encuentran en la zona y que son decomisados por Cooperinoquia. Es el caso de los tigrillos (*Leopardus wiedii*), ocelotes (*Leopardus pardalis*) y pumas (*Puma concolor*), principalmente. La presencia de estos felinos, contribuye a la regulación natural de especies de roedores y marsupiales que pueden llegar a ser plagas importantes de cultivos, como los curís (*Cavia porcellus*). Adicionalmente, su presencia contribuye al sostenimiento de este tipo de bosques y es una clara evidencia del buen estado en los que se encuentran estos ecosistemas.



**Figura 53:** Ocelote (*Leopardus pardalis*) en el hogar de paso El Picón. Foto: Ángela Alviz.



**Figura 54:** León (*Puma concolor*), en el hogar de paso El Picón. Foto: Ángela Alviz.

Debido a la disminución poblacional, discutida anteriormente, de especies como la lapa (*Cuniculus paca*), el picure (*Dasyprocta fuliginosa*) y el chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*), por las presiones de caza y pérdida de hábitat, estos carnívoros se han visto obligados a alimentarse de especies de corral, lo cual ha generado conflictos con las comunidades humanas. Es por esto, que se recomienda la realización de capacitaciones, reuniones y talleres de concientización, para la búsqueda de soluciones con respecto al conflicto existente entre humanos y felinos. Si no se aborda desde un punto de vista social este problema, no será posible la liberación de estas especies en ninguna de las reservas caracterizadas.

En el caso en que se puedan realizar las liberaciones, se recomienda tener bajo consideración las reservas con las mayores extensiones de bosques, cuerpos de agua y lejanía con los cascos urbanos, como es el caso de Hato Venecia de Guanapalo y La Aurora.

A continuación se relacionan los grupos taxonómicos mayormente incautados por Corporinoquia y las reservas donde se recomienda su liberación basados en la oferta de hábitats. Sin embargo, estos taxones eventualmente se podrían liberar bajo un previo estudio de capacidad de carga y un plan de seguimiento y monitoreo de los especímenes liberados.

Tabla 15. Listado de grupos taxonómicos más incautados por las autoridades y las reservas donde se recomienda su liberación.

	El Milagro	Los Gavanes	Hato Venecia de Guanapalo	Quinto Patio del Lagunazo	Meseta de Versalles	La Aurora	Los Mangos	Marcella
<b>REPTILES</b>								
Tortugas	X		X	X		X		
Morrocoy	X	X	X	X	X	X	X	X
Boas	X		X	X	X	X		
Güios			X	X		X		
<b>AVES</b>								
Guacharacas	X	X	X	X	X	X	X	X
Búhos	X	X	X	X	X	X	X	X
Rapaces	X	X	X	X	X	X	X	X
Psitácidos	X		X	X	X	X		
<b>MAMÍFEROS</b>								
Oso palmero	X		X	X		X		
Oso mielero	X		X	X		X		
Chigüiro	X		X	X		X		
Zorro	X		X	X	X	X		
Lapa	X		X	X		X		
Picure	X		X	X		X		
Armadillo	X		X	X		X		
Venado			X	X		X		
Felinos						X		
Primates				X		X		
Pequeños roedores	X	X	X	X	X	X	X	X
Nutrias				X		X		

---

# EL PROYECTO A FUTURO: PLAN DE TRABAJO

---

Ángela Alviz Iriarte

Los procesos de liberación de fauna silvestre requieren de seguimiento y monitoreo continuo, no sólo en el aspecto biológico sino también en el social. La comunidad y los propietarios de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil son las piezas claves en el funcionamiento y el éxito de estos procesos. Teniendo en cuenta estos dos aspectos claves, los resultados del proyecto y los lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2002), se plantean las siguientes metas y actividades que se sugieren para la continuidad de este proceso.

**Tabla 16. Metas, actividades y resultados esperados del plan de trabajo para la liberación de fauna silvestre decomisada.**

Meta	Actividad	Resultados esperados	Tiempo
Generar planes de manejo de las especies con mayor incidencia de tráfico ilegal (aves, mamíferos, reptiles).	Recopilar la información biológica de los mamíferos: primates y felinos.	Plan de manejo para la evaluación comportamental, enriquecimiento ambiental y rehabilitación de primates y felinos.	1 año.
	Recopilar la información biológica de los reptiles: tortugas y culebras.	Plan de manejo para el cuidado médico y liberación de tortugas y culebras.	
	Recopilar la información biológica de aves: loros, guacamayas, cotorras, patos y falcónidos.	Plan de manejo para el cuidado y rehabilitación de psitácidos y falcónidos.	
Realizar manuales con los procedimientos mínimos que deben ser tenidos en cuenta en la recepción, diagnóstico y cuidado de la fauna decomisada	Establecer para cada grupo taxonómico normas de seguridad en la manipulación y traslado de los animales.	Manual de manejo de fauna silvestre y bioseguridad.	6 meses.
	Estandarizar los planes de alimentación específicos para cada grupo faunístico que esté emparentado filogenéticamente (ej: primates, myrmecofagidos, felinos, roedores)	Plan de Manejo Alimentario (PMA) para cada grupo taxonómico.	
	Generar los requerimientos básicos que deben ser tenidos en cuenta para llevar a cabo el enriquecimiento ambiental de los encierros.	Manual de enriquecimiento ambiental para la fauna silvestre en proceso de rehabilitación.	
Realizar seguimientos estadísticos, cifras y estimativos sobre la fauna silvestre decomisada.	Establecer un formato de recopilación de datos básicos para cada especie decomisada con la fecha de decomiso, grupo taxonómico, origen (si es posible), institución que realizó el decomiso, entre otras.	Formato de datos básicos de decomiso de fauna. Cifras exactas sobre cada grupo faunístico, especies más vulnerables al tráfico, comportamiento de las cifras.	En cada decomiso.
	Realizar informes periódicos con cifras generadas a partir del decomiso.	Estimaciones más exactas de las especies que son extraídas de su medio natural, lugares con más incidencia de tráfico ilegal. Herramientas más precisas para la toma de decisiones y mitigación de la problemática.	
Liberación y Monitoreo de fauna silvestre.	Emplear tecnología como radioteleetría, telemetría satelital o por GPS para el seguimiento de las especies liberadas.	Datos precisos de movimiento, patrones de actividad, aproximación al uso de coberturas vegetales.	Anualmente por especie liberada.
	Hacer seguimientos y toma de datos por mínimo, un año para establecer el éxito de la liberación.	Éxito de la liberación, estandarización de procedimientos de seguimiento y toma de datos.	
	Realizar uno o dos censos poblacionales de la especie que fue liberada para descartar posibles riesgos epidemiológicos.	Estimaciones poblacionales de diferentes especies, riesgos asociados a los procesos de liberación.	
	Llevar a cabo talleres y socializaciones sobre el tráfico ilegal, fauna liberada, procedimientos empleados y la importancia de estos procesos para las poblaciones silvestres locales.	Sensibilización por parte de las comunidades sobre el tema de tráfico ilegal de fauna silvestre. Conocimiento comunitario sobre la importancia de cuidar las especies de fauna y los problemas asociados con la pérdida de ciertas especies en los ecosistemas.	

---

Cada una de las metas planteadas, deben llevarse a cabo cuidadosamente en el proceso de decomiso, manejo y liberación de cada una de las especies que son víctimas del tráfico ilegal. Es de vital importancia que se empiecen a generar cifras y estadísticas alrededor de esta actividad, ya que se evidencian vacíos de información que pueden subestimar o sobreestimar el impacto del tráfico sobre las poblaciones silvestres, dificultando la toma precisa de decisiones que pueden salvar o extinguir una especie localmente.

Por otra parte, cada proceso de liberación debe estar acompañado de un plan de seguimiento o monitoreo para evaluar el éxito del mismo, los impactos que pueden generarse sobre las poblaciones, el uso del

hábitat, los patrones de movimiento y de actividad, aspectos que posteriormente ayudan a mejorar cada uno de los planes establecidos para las especies, además de generar información importante para la ciencia en cuanto a ecología e historias de vida.

Finalmente, la socialización y el trabajo con comunidades es clave para el éxito en términos de supervivencia de los individuos liberados. La realización de talleres, charlas y prácticas ayudan a la apropiación de los procesos y a la creación de estrategias de protección como lo es la Red de Amigos de la Fauna Silvestre en la cual puede participar aquel que esté dispuesto a conservar y promover la protección de la fauna silvestre.



**Figura 55:** Tortuga galápagua (*Podocnemis vogli*). Foto: Fabio A. Zabala

---

# CONCLUSIONES

---

Para las reservas, se debe realizar un proceso de socialización y educación ambiental, con la finalidad de acercar a los propietarios, la comunidad y entes tanto gubernamentales como no-gubernamentales en torno al proyecto de liberación. Rueda-Almonacid (1999) destaca que llevar a cabo iniciativas de reintroducción de especies se ve desarticulada y resulta una pérdida de recursos si no se garantiza la inclusión y apropiación de las poblaciones humanas frente a los recursos faunísticos.

De forma complementaria, la red de reservas del nodo del Casanare debe aumentar esfuerzos en el desarrollo y consecución de los planes de manejo, para que se garanticen prácticas de conservación de acuerdo al objeto de las reservas (Peñuela et al., 2011). En la medida en que se inicien proyectos que abarquen la dimensión socio-ecológica se pueden facilitar procesos de apropiación que conlleven a reconocer más de un tipo de beneficio (diferente al económico) con respecto a la conservación de la biodiversidad.

De las especies que revisten algún interés para la conservación, se recomienda realizar estudios sobre las poblaciones de *C. carbonarius*, *P. vogli* y *A. cepedai*. A pesar que *C. crocodilus* es una especie común y de amplia distribución a lo largo del departamento, se siguen las recomendaciones de Trujillo-p, Carvajal-c, & Rangel-ch (2014), quienes destacan la necesidad de realizar aproximaciones a su estado poblacional para determinar amenazas a nivel regional y local.



---

Previo a la liberación se tiene que realizar un estudio sobre la estructura de las poblaciones presentes en la zona y la capacidad de carga del lugar, para no afectar las poblaciones silvestres y poder obtener una liberación exitosa. Las sabanas inundables de El Milagro, Hato Venecia de Guanapalo, Quinto Patio del Lagunazo y La Aurora facilitan la dispersión de especies entre las reservas. Los Mangos, Los Gavanés y Marcella presentan una mayor limitante debido a la alta actividad humana por su cercanía a los centros poblados y vías principales.

Las zonas boscosas, los espacios abiertos y los árboles espaciados, pueden funcionar como un trampolín para el desplazamiento y movilización de las especies.

Las rutas de conectividad que presentan menores costos son Marcella-Los Gavanés y Los Gavanés-Los Mangos. Por el contrario, las que presentan mayores costos son las de Meseta de Versalles-Hato Venecia de Guanapalo, La Aurora-Los Gavanés y La Aurora-Quinto Patio del Lagunazo.

Las RNSC evaluadas presentan cinco servicios de regulación. Las sabanas inciden en los procesos erosivos y en la purificación del agua. Los esteros son claves en la recarga de acuíferos y regulación de inundaciones. Por último, los bosques naturales actúan en la regulación de plagas y polinización.

La totalidad de las reservas evaluadas prestan el servicio de soporte de provisión de hábitat a especies amenazadas y migratorias, principalmente.

El esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) para el aprovechamiento de agua dulce se podría diseñar para Marcella, El Milagro y Meseta de Versalles. En cuanto al servicio de recreación y ecoturismo, puede llevarse a cabo en todas las reservas. El servicio de provisión de hábitat puede llevarse a cabo en El Milagro y Meseta de Versalles. Para el establecimiento de estos esquemas es necesario llevar a cabo una valoración económica de los servicios ecosistémicos.

---

# REFERENCIAS

---

- Baptiste, L.G., R. Polanco, S. Hernández y M.P. Qui-ceno. 2002. Fauna silvestre de Colombia: Historia económica y social de un proceso de marginaliza-ción. pp. 295 – 340. En: A. Ulloa (ed.) Rostros cultu- rales de la fauna. Las relaciones entre los humanos y los animales en el contexto colombiano. Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH. Bogotá DC. 343 p.
- Campos, J.J., F. Alpízar, B. Louman, J. Parrotta, J y R. Madrigal. 2006. Enfoque integral para esq-emas de pago por servicios ecosistémicos forestales. 26 p. Consultado 01 de ene. 2007. Disponible en: [www.iufro.org/download/file/1492/3690/wfse-arti- culo-6-esupdate-06.pdf](http://www.iufro.org/download/file/1492/3690/wfse-arti- culo-6-esupdate-06.pdf).
- Contraloría General de la República, CGR. 2005. Comercio de bienes derivados de la vida silvestre. pp. 111-213. En: Mancera N.J. y O. Reyes (eds). Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2004-2005. Contraloría Delegada para el Medio Ambiente. Informe Anual al Congreso de la Repú- blica de Colombia. Bogotá. D.C. 255 p.
- De Groot, R.S., MAM. Stuij, C.M. Finlayson y N. Davidson. 2006. Valuing wetlands: guidance for valuing the benefits derived from wetland ecosystem services, Ramsar Technical Report No. 3/CBD Tech- nical Series No. 27. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland & Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montreal, Canada. 46p.
- Decreto 1996 de 1999. Ministerio del Medio Ambiente. Colombia.
- Forest Trends, The Katoomba Group y UNEP. 2008. Payments for ecosystem services getting started: A primer. Forest Trends y The Katoomba Group. Nai- robi. 66p.
- Gálvez, J. 2002. La restauración ecológica: concep- tos y aplicaciones. Universidad Rafael Landívar e Ins- tituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. Serie de documentos técnicos No. 8. 23 p.
- Gasca, H. Y D, Torres. 2013. Conservación de la biodiversidad en Colombia, una reflexión para una meta: conocer y educar para conservar. Cuadernos de Biodiversidad 42: 31-37.
- Gómez M., A.L. Morales y J.C. Restrepo. 2003. Tráfico ilegal, rehabilitación y liberación de fauna silvestre. pp. 365-368. En: Polanco, R. (ed.). Manejo Mancera, N. y Reyes, O. 2008 de fauna silvestre en Amazonía y Latinoamérica. Selección de trabajos V Congreso Inter- nacional. CITES. Fundación Natura. Bogotá. 446 p.
- González, J.J., Etter, A.A., Sarmiento, A.H., Orrego, S.A., Ramírez, C., Cabrera, E., Vargas, D., Galindo, G., García, M.C., Ordoñez, M.F. 2011. Análisis de tenden- cias y patrones espaciales de deforestación en Colom- bia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM. Bogotá D.C., Colombia. 64 p.
- González, V. y A. Rial. 2011. Las comunidades de mori- chas en Los Llanos Orientales de Venezuela, Colombia y el delta del Orinoco: impactos de la actividad humana sobre su integridad y funcionamiento. Pp. 125-147. En: Lasso, CA., A. Rial, C. Matallana, W.

- 
- Ramírez, J. Señaris, A. Díaz-Pulido, G. Corzo y A. Machado-Allison (Eds). Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. II Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquía (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, DC. 304p.
- Hemley, G. 1994. Internacional wildlife trade: a CITES sourcebook. Island Press, Washington, D.C. 150 p.
- Heredia, B. 1992. Reintroducción de especies y reforzamiento de poblaciones en la conservación de aves de España. *Ardeola* 39(2): 41-47.
- Kosmus, M., I. Renner y S. Ullrich. 2012. Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo: un enfoque sistemático en pasos para profesionales basado en TEEB. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Eschborn y Quito. 84p.
- Landell-Mills, N e IT. Porras.2002. Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor. International Institute for Environment and Development (IIED). London. 249p.
- Lasso, CA., A. Rial, G. Colonnello, A. Machado-Allison y F. Trujillo (Editores). 2014. XI. Humedales de la Orinoquia (Colombia- Venezuela). Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C., Colombia. 303 pp.
- López, C. y D. Ramírez. 2008. Propuesta para la conformación de la reserva natural de la sociedad civil en el predio los Genaros Santa Rosa de Cabal. Trabajo de pregrado. Universidad tecnológica de Pereira. 160 p.
- MADS, Ministerio del Medio Ambiente, Departamento Nacional de Planeación (DNP) e Instituto de Investigaciones de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (InAvH). 1995. Política Nacional de Biodiversidad. Bogotá D.C. 21 p.
- MADS, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2014a. Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica. Bogotá, D.C., Colombia. 101 p.
- MADS, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2014b. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Bogotá, D.C., Colombia. 128p.
- Mancera, N. J. y Reyes, O. 2008. Comercio de Fauna Silvestre en Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía de Medellín*, 61 (2): 4618 - 4645.

- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005a. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute. Washington, D.C. 90p.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005b. Ecosystems and human well-being: wetlands and water Synthesis. World Resources Institute. Washington, D.C. 69p.
- Medrano, S. 1998. Informe final sobre tráfico ilegal de fauna en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Cartagena de Indias.
- Mendivelso, D.A. y Montenegro, O. 2007. Diagnóstico del tráfico ilegal y el manejo post decomiso de fauna silvestre en nueve Corporaciones Autónomas Regionales de Colombia. Acta Biológica Colombiana, 12: 125-127.
- Nasi, R., S. Wunder y J.J. Campos. 2002. "Forest ecosystem services: can they pay our way out of deforestation?" GEF. Costa Rica. 33p.
- Ojasti J., y F. Dallmeier (editor). 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SIMAB Series # 5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C.
- Orinoquia Biodiversa. 2015. Informe final "Diagnóstico del estado de la composición faunística de los ecosistemas terrestres y acuáticos que hacen parte de 5 reservas naturales de la sociedad civil ubicadas en el departamento de Casanare definidas para fortalecimiento de poblaciones locales con especímenes rehabilitados en el hogar de paso". Convenio de Asociación 200-15-15-027. 372 p.
- PNN, Parques Nacionales Naturales de Colombia. 2015. ABC del Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP. Grupo de Comunicaciones y Educación Ambiental.
- Reynolds, J. y C. Peres. 2006. "Oveexploitation", en Principles of Conservation Biology, Martha Groom Gary Meffe y Ronald Carrol, eds., pp. 254-291 Sunderland, M.A. Sinauer.
- Robertson, N y S. Wunder. 2005. Huellas Frescas en el Bosque Evaluación de Iniciativas Incipientes de Pagos por Servicios Ambientales en Bolivia. CIFOR. Bogor, Indonesia. 152p
- Robinson, John y Kent Redford 1991. "Sustainable Harvest of Neotropical Forest Mammals", en Neotropical Wildlife Use and Conservation, John Robinson y Kent Redford, eds., pp. 415-429. Chicago, Chicago Press. En: Martínez-Polanco, M. F. 2011. La biología de la conservación aplicada a la Zooarqueología: la sostenibilidad de la cacería del Venado Cola Blanca, *Odocoileus virginianus* (Artiodactyla, Cervidae), en Aguazuque. Antípoda n. 13.
- Robles de Benito, R. 2009. Las unidades de manejo para la conservación de vida silvestre y el Corredor Biológico Mesoamericano México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Serie Acciones / Número 2. México. 134 p.
- Rojas, Y. 2014. La historia de las áreas protegidas en Colombia, sus firmas de gobierno y las alternativas para la gobernanza. Sociedad y Economía No. 27: 155-176.
- Rueda, R. 1999. Tráfico de fauna silvestre en Colombia. Proyecto No. LA-5123. Informe Final. Santafé de Bogotá D.C. 15 p.
- Serio-Silva, J. C. 2014. La translocación y reintroducción en el manejo y conservación de las especies. En: Gallina, C. y C. López-González (Eds). 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volumen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología. México. 377 pp.

---

Smith, T. Y R, Smith. 2007. Ecología. Sexta Edición. Published by Pearson Education. 776 p.

Suárez-Gómez, MA., R. Wilson y R. Roa. 2011. Contribución de las Reservas de la Sociedad Civil a la conservación de la biodiversidad en la ecorregión de los Llanos colombianos en el Marco del Convenio de Diversidad Biológica. Pp. 271-284. En: Lasso, CA., A. Rial, C. Matallana, W. Ramírez, J. Señaris, A. Díaz-Pulido, G. Corzo y A. Machado-Allison (Eds). Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. II Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquía (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, DC. 304p.

Trombulak, S. C., K. S. Omland, J. A. Robinson, J. J. Lusk, T. L. Fleischner, G. Brown, y M. Domroese. 2004. Principles of Conservation Biology: Recommended Guidelines for Conservation Literacy from the Education Committee of the Society for Conservation Biology. *Conservation Biology* 18:1180-1190.

Trujillo, AF., CF. Suárez, JS Usma, F. Trujillo, AM. Bravo, M. Córdoba, F. Villa, C. Yara, LT. Ayala, A. Acosta, JP. Alfaro, LF. Castillo, J. Garavito, A. Urbano, J. Zamudio, J. Peña, D. Vergel, R. Combariza y J. Cuéllar. 2011. Ecosistemas estratégicos del Casanare: áreas de alto valor de conservación. Pp. 25-49. En: Usma, JS y F. Trujillo (Eds.). Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento. Gobernación de Casanare - WWF Colombia. Bogotá D.C. 286p.

Ulloa G. JA. 2012. ¿Por qué debemos conservar la fauna silvestre? *Spei Domus*. 8(17):66-69.

Usma, JS., y F. Trujillo. 2011. Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento. Gobernación de Casanare. WWF Colombia. Bogotá DC. 286p.

Wunder, S. 2006. Pagos por servicios ambientales: Principios básicos esenciales. Centro Internacional de Investigación Forestal –CIFOR– Indonesia. 26p.





---

En este documento se sintetizan los resultados sobre la biodiversidad asociada a diferentes Reservas Naturales de la Sociedad Civil del departamento de Casanare, así como los análisis de conectividad que favorecen la movilidad de las especies y la descripción de aquellos ecosistemas que son claves en los procesos de liberación y fortalecimiento de las poblaciones silvestres.

Además la identificación de los servicios ecosistémicos y su eventual aprovechamiento a través de esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA). Se espera que esta publicación sea un referente y la primera de muchas investigaciones que fortalezcan las bases técnicas para la toma de decisiones en los procesos de rehabilitación, liberación y seguimiento de la fauna silvestre decomisada por la autoridad ambiental.

