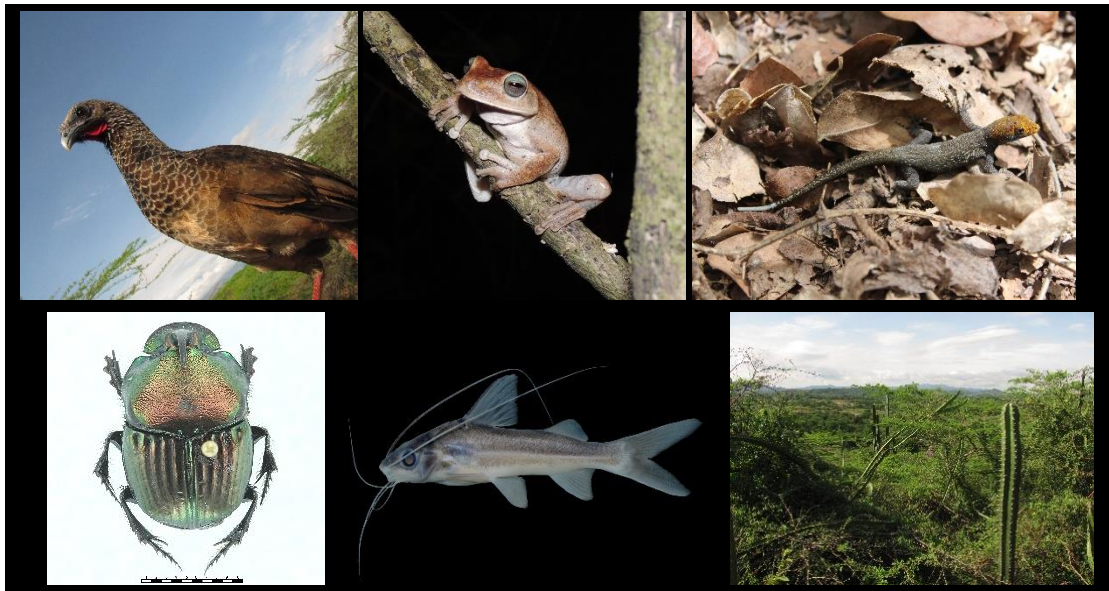


CONVENIO DE COOPERACIÓN NO. 14-12-067-285CE ENTRE EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER von HUMBOLDT Y LA FUNDACIÓN ECOTRÓPICO COLOMBIA, EN EL MARCO DEL PROYECTO: PLANEACIÓN AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE LAS ÁREAS OPERATIVAS DE ECOPETROL

**CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA DE LA VENTANA BELTRÁN
(CORREGIMIENTO PAQUILÓ, MUNICIPIO DE BELTRÁN, CUNDINAMARCA)**



ecotrópico

Adriana Hurtado Guerra – Coordinadora
Alejandro Lopera Toro – Entomólogo
Diana Xamara Albarán Montoya – Herpetóloga
Juan Sebastián León Lleras – Ornitólogo
Mateo Hernández Schmidt – Botánico
José Aguilar Cano – Botánico
Luis Carlos Peña Briceño - Ictiólogo
David Andrés Pomar Gómez – Auxiliar de herpetología
Silvia Y. Cely Ramírez – Auxiliar de ornitología

Junio de 2015

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Introducción	4
2. Descripción general del territorio y sus coberturas	5
3. Descripción de los sitios muestreados y mosaicos de coberturas asociados	8
4. Grupos taxonómicos y sus metodologías de muestreo	13
FLORA	13
ESCARABAJOS COPRÓFAGOS	25
ANFIBIOS Y REPTILES	16
AVES	17
PECES	18
5. Resultados de la caracterización de la flora, fauna terrestre e ictiofauna	21
FLORA	22
ESCARABAJOS COPRÓFAGOS	25
ANFIBIOS	25
REPTILES	26
AVES	27
PECES	30
6. Especies de flora y fauna identificadas como objetos de conservación (OdC)	31
FLORA	31
ESCARABAJOS COPRÓFAGOS	36
ANFIBIOS	40
REPTILES	43
AVES	48
PECES	53
7. Propuesta de lineamientos de manejo de los Objetos de Conservación (OdC) identificados...57	
EN EL NIVEL DE ECOSISTEMA Y EN EL CONTEXTO DE LAS COBERTURAS DE USO DEL SUELO QUE ESTRUCTURAN EL PAISAJE DE LA VENTANA BELTRÁN	57
EN EL NIVEL DE ESPECIES	63
8. Literatura citada y consultada.....	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Territorio de la <i>Ventana Beltrán</i> (información cartográfica suministrada por el IAvH sobre imagen de <i>Google Earth</i>).....	6
Figura 2. Mapa de Cobertura y Uso del Suelo de la <i>Ventana Beltrán</i> (Cundinamarca, escala 1:25.000), elaborado a partir de imágenes de satélite <i>Rapideye</i> (Instituto Humboldt y 4D Elements Consultores 2014).	7
Figura 3. Mosaicos de coberturas caracterizados mediante muestreos de flora, escarabajos, herpetofauna (anfibios y reptiles) y aves, y estaciones de muestreo de ictiofauna).	10
Figura 4. Número de especies de plantas registradas por familia.....	24
Figura 5. Número de especies de escarabajos coprófagos registradas por género.....	25
Figura 6. Número de especies de anfibios registradas por familia.	26
Figura 7. Número de especies de reptiles registradas por orden.....	27
Figura 8. Número de especies de aves registradas por familia.	29
Figura 9. Número de especies de peces registradas por familia.....	30
Figura 10. Número de especies de peces registrados por estación.....	31
Figura 11. Presencia de las especies de escarabajos coprófagos asociada a las coberturas naturales (fragmentos de vegetación boscosa y arbustiva) y productivas.	36
Figura 12. Presencia de las especies de anfibios asociada a las coberturas naturales (fragmentos de vegetación arbustiva y bosque ripario) y productivas.....	40
Figura 13. Presencia de las especies de reptiles asociada a las coberturas naturales (fragmentos de vegetación arbustiva y bosque ripario) y productivas.....	43
Figura 14. Presencia de las especies de aves asociada a las coberturas naturales (fragmentos de vegetación arbustiva y bosque ripario) y productivas.....	48
Figura 15. Panorámica de laderas y vertientes más altas en Beltrán, con fragmentos de bosque seco y matorrales subxerofíticos.....	58
Figura 16. Laguna artificial 1, ubicada atrás de la casa de la Finca Santa Ana (alimentada por la quebrada Champan), rodeada de matorral subxerofítico asociado a pastizal.....	61
Figura 17. <i>Fluvicola pica</i>	61
Figura 18. <i>Tachybaptus dominicus</i>	62
Figura 19. Pozo de riego habitado por babillas.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Área y porcentaje de las diferentes coberturas en la <i>Ventana Beltrán</i> (según mapa de Cobertura y Uso del Suelo, escala 1:25.000, Instituto Humboldt y 4D Elements Consultores 2014).....	8
Tabla 2. Sitios de muestreo flora y fauna (escarabajos coprófagos, anfibios, reptiles y aves) y los mosaicos de coberturas de uso del suelo asociados.....	11
Tabla 3. Estaciones de muestreo de la ictiofauna.....	12
Tabla 4. Síntesis de la información sistematizada en la base de datos <i>Darwin Core</i> de los cinco grupos taxonómicos caracterizados.	21
Tabla 5. Especies de flora propuestas como OdC por el Instituto Humboldt.....	32
Tabla 6. Especies de flora seleccionadas como nuevos OdC para la <i>Ventana Beltrán</i> por la Fundación Ecotrópico Colombia.	33
Tabla 7. Especies de escarabajos coprófagos seleccionados como OdC para la <i>Ventana Beltrán</i> por la Fundación Ecotrópico Colombia.	38
Tabla 8. Especies de anfibios seleccionados como nuevos OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.	42
Tabla 9. Especies de reptiles seleccionados como nuevos OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.	45
Tabla 10. Especies de aves propuestas como OdC por el Instituto Humboldt.	49
Tabla 11. Especies de aves propuestas como nuevos OdC para la <i>Ventana Beltrán</i> por la Fundación Ecotrópico Colombia.	50
Tabla 12. Especies de peces propuestas como OdC por el Instituto Humboldt.	54
Tabla 13. Especies de peces propuestas como nuevos OdC para la <i>Ventana Beltrán</i>	55
Tabla 14. Información general sobre los Objetos de Conservación (OdC) propuestos para cada grupo taxonómico.	57
Tabla 15. Propuesta de lineamientos de manejo de las especies de flora identificadas como OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.....	64
Tabla 16. Propuesta de lineamientos de manejo de las especies de escarabajos identificadas como OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.	66
Tabla 17. Propuesta de lineamientos de manejo de las especies de anfibios identificadas como OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.	67
Tabla 18. Propuesta de lineamientos de manejo de las especies de reptiles identificadas como OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.	68
Tabla 19. Propuesta de lineamientos de manejo de las especies de aves identificadas como OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.	69
Tabla 20. Propuesta de lineamientos de manejo de las especies de peces identificadas como OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.	75

1. Introducción

En el marco del Proyecto “Planeación Ambiental para la Conservación de la Biodiversidad de las Áreas Operativas de Ecopetrol”, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH y la Fundación Ecotrópico Colombia suscribieron un convenio de cooperación para caracterizar y describir los objetos de conservación de grano fino (flora y fauna) de la *Ventana Beltrán* (escala 1:25.000, municipio de Beltrán, Cundinamarca). Esta ventana fue seleccionada a partir del ejercicio de priorización de dicho proyecto, a escala 1:100.000, debido a la remanencia de fragmentos importantes de bosque seco, que constituye el ecosistema más amenazado del país.

En las caracterizaciones de biodiversidad, Ecotrópico centra los esfuerzos de muestreo en mosaicos de coberturas naturales, semi-naturales y productivas, considerando la heterogeneidad y configuración espacial de las mismas en el paisaje que involucra el territorio de estudio. Lo anterior, teniendo en cuenta que en paisajes altamente fragmentados las coberturas semi-naturales y productivas (áreas intervenidas y transformadas) dominan la matriz a través de la cual ocurre el flujo de especies y el mantenimiento de los procesos ecológicos que sustentan la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del territorio. Avanzar en el entendimiento del flujo y la movilidad de las especies, y de las restricciones que a la misma impone la dinámica de transformación del paisaje, es una tarea indispensable para contribuir en el diseño de corredores viables de conservación y manejo integrado del territorio.

Con relación a la *Ventana Beltrán*, y con las limitaciones de información que ofrece un único momento de muestreo, los resultados que se presentan en este documento brindan “señales” (una aproximación) sobre la situación estructural y funcional actual de sus fragmentos remanentes de bosque seco, y de los matorrales subxerofíticos y la vegetación herbácea y arbustiva asociada y en transición. El propósito de este estudio es aportar la línea base, en el nivel de especies, que apoye a las autoridades locales y regionales en los procesos de ordenamiento territorial con lineamientos para la declaración de áreas protegidas relacionadas con el ecosistema *Bosque Seco Tropical*, y la priorización de áreas para la implementación de compensaciones ambientales por pérdida de biodiversidad, entre otras estrategias y acciones de conservación y manejo. Todos los resultados se enmarcan en los protocolos y formatos establecidos dentro del proyecto “Planeación Ambiental para la Conservación de la Biodiversidad de las Áreas Operativas de Ecopetrol” del Instituto Humboldt, para la caracterización de las ventanas de trabajo a escala 1:25.000.

2. Descripción general del territorio y sus coberturas

La *Ventana Beltrán* engloba un territorio de 15.000 a 20.000 hectáreas, ubicadas principalmente en la margen oriental del río Magdalena, en los municipios de Beltrán y Pulí (Cundinamarca), y un pequeño sector de los municipios de Ambalema y Venadillo (Tolima) en la margen occidental de este río (Figura 1). Comprende un gradiente altitudinal que se extiende entre los 200 y 1.600 msnm. Sus microcuencas drenan al río Magdalena (*Cuenca Hidrográfica Río Magdalena - Sector Beltrán, sensu* CAR 2001). Vale la pena destacar que la *Ventana Beltrán* corresponde a la zona media del valle del Alto Magdalena donde se desarrolla bosque seco, gracias a la combinación de sus condiciones climáticas y su ubicación en el sector de sotavento de la Cordillera Oriental. Esas condiciones climáticas involucran un régimen bimodal de lluvias con precipitaciones anuales menores a los 1.100 mm. El terreno corresponde a formaciones geológicas del cuaternario superior con ausencia de terrazas aluviales (García & Dister 1990 citado por Villa-Navarro *et al.* 2006). Su bosque seco debió presentar una extensión considerable, pero hoy en día se limita a las áreas que presentan mayor pendiente (Galvis y Mesa 2014).

En general, la zona plana (más baja), o valle del río Magdalena, está muy degradada, como resultado de los procesos de transformación de más de 200 años (dominada por pastos). El bosque seco ripario, asociado a las márgenes del río Magdalena, se encuentra reducido a fragmentos muy pequeños, y las zonas de ladera y mayor pendiente presentan un mosaico continuo de bosque seco y matorral subxerofítico con importantes áreas de vegetación secundaria asociada, en recuperación o transición. Adicionalmente, en las partes más altas, por encima de los 1.200 m aproximadamente, se desarrollan bosques premontanos más húmedos.

De acuerdo con el mapa de Cobertura y Uso del Suelo construido para la ventana (Instituto Humboldt y 4D Elements Consultores 2014, escala 1:25.000, Figura 2 y Tabla 1), el paisaje de está dominado en un 50% por las siguientes coberturas naturales (en orden de extensión): bosque fragmentado, arbustal caducifolio (o matorral subxerofítico), bosque abierto caducifolio, vegetación secundaria o en transición, áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva, y bosque de galería y ripario. Las coberturas productivas corresponden a un 40% del paisaje (pastos limpios, pastos enmalezados, cereales, mosaico de pastos y cultivos, y mosaico de cultivos).

En la actualidad, el territorio no presenta una dinámica de ocupación humana y uso intensivos. De acuerdo con sus pobladores, la tendencia es buscar zonas de vivienda próximas a los centros urbanos y abandonar los terrenos, que en algún momento tuvieron dedicados a una producción agropecuaria intensiva. En general, la población local está dominada por los adultos de las familias, debido a que al terminar el colegio los jóvenes se desplazan a otras ciudades a continuar sus estudios o a trabajar; sólo regresan a Paquiló por temporadas.

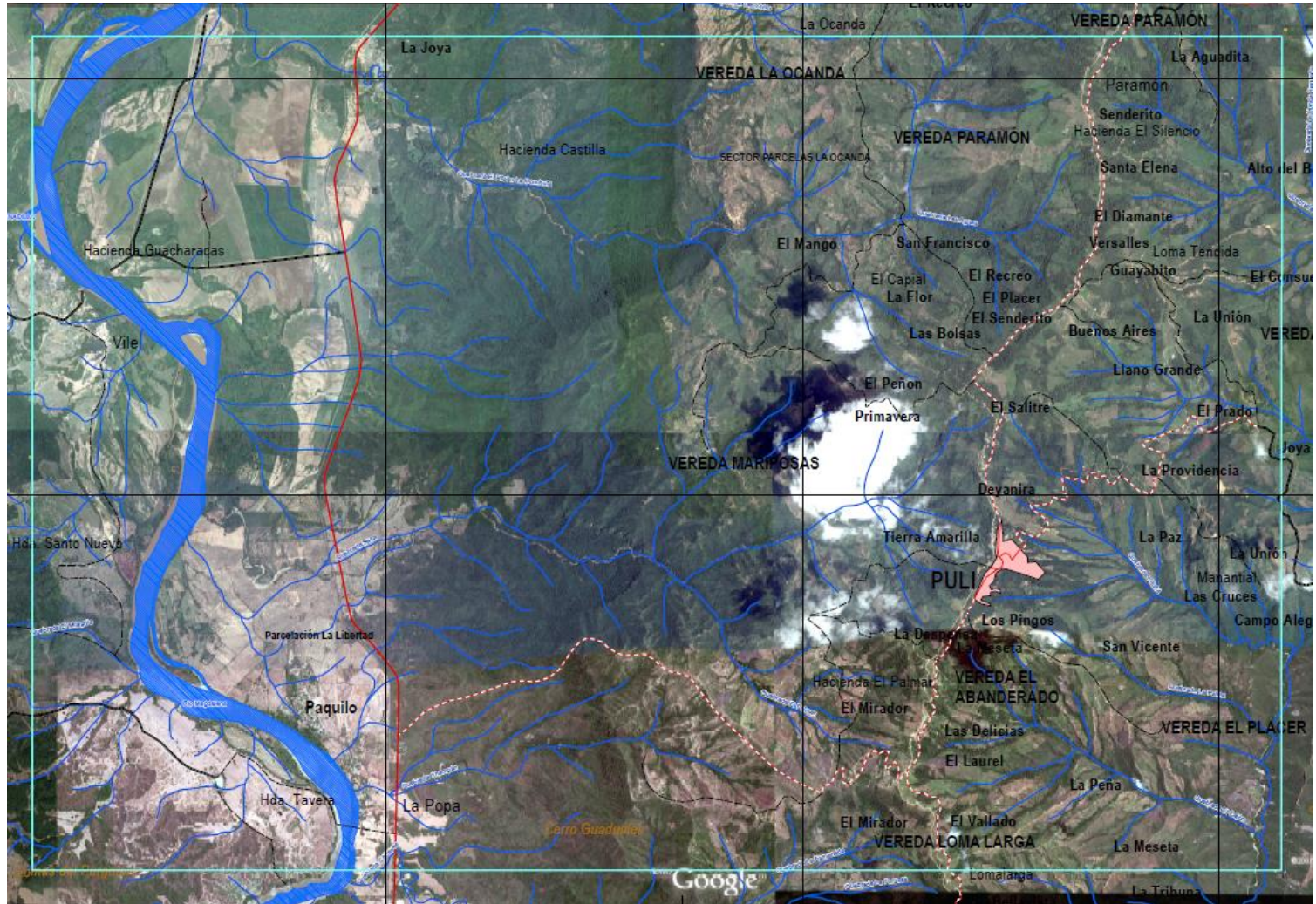


Figura 1. Territorio de la Ventana Beltrán (información cartográfica suministrada por el IAVH sobre imagen de Google Earth).

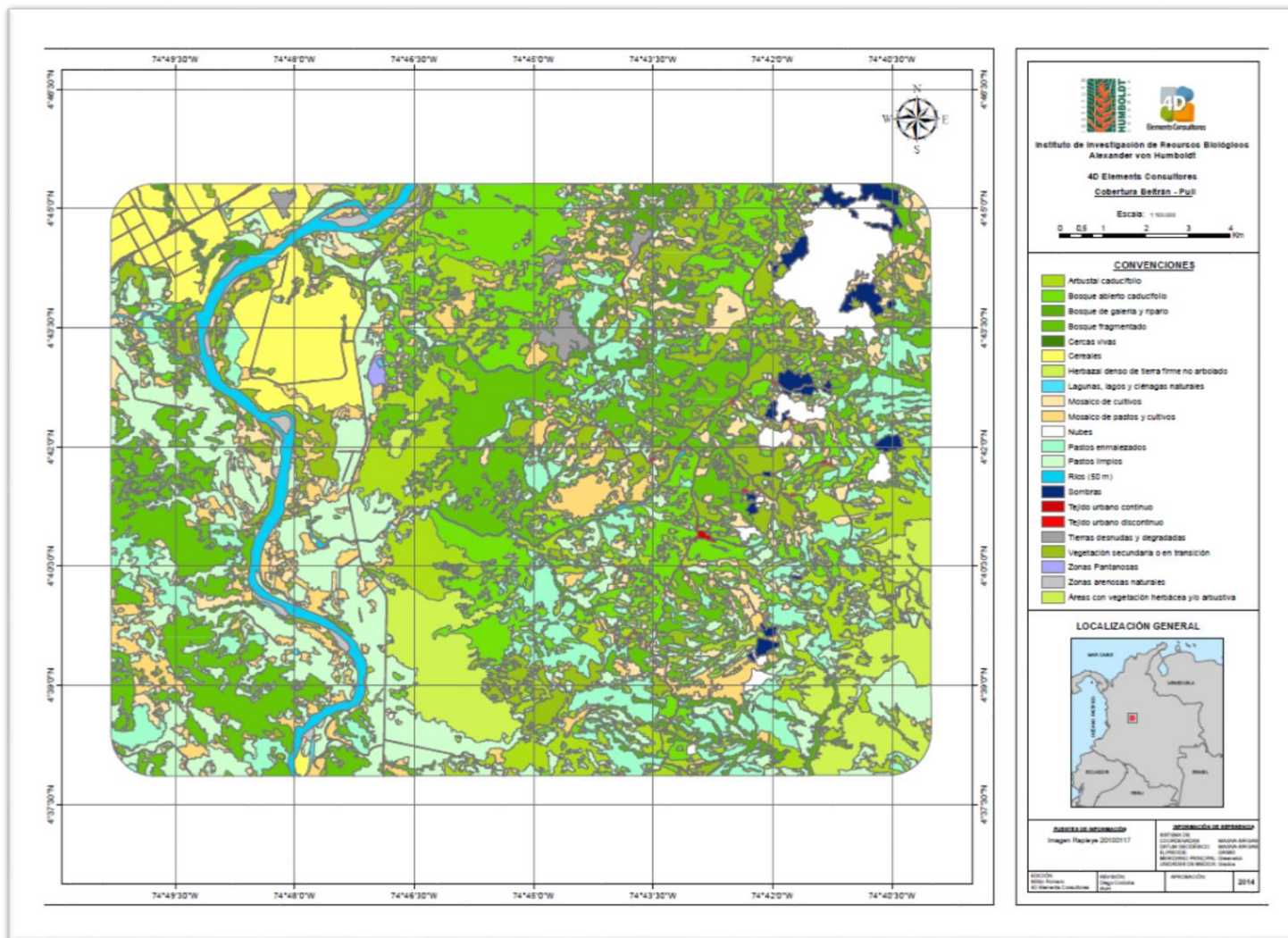


Figura 2. Mapa de Cobertura y Uso del Suelo de la *Ventana Beltrán* (Cundinamarca, escala 1:25.000), elaborado a partir de imágenes de satélite *Rapideye* (Instituto Humboldt y 4D Elements Consultores 2014).

Tabla 1. Área y porcentaje de las diferentes coberturas en la *Ventana Beltrán* (según mapa de Cobertura y Uso del Suelo, escala 1:25.000, Instituto Humboldt y 4D Elements Consultores 2014).

COBERTURA	AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
Tejido urbano continuo	9,24	0,04
Tejido urbano discontinuo	213,93	0,82
Cereales	1425,00	5,47
Pastos limpios	3974,22	15,25
Pastos enmalezados	2044,65	7,85
Mosaico de cultivos	1381,98	5,30
Mosaico de pastos y cultivos	1422,98	5,46
Bosque abierto caducifolio	2987,81	11,47
Bosque fragmentado	3442,64	13,21
Bosque de galería y ripario	596,08	2,29
Cercas vivas	10,65	0,04
Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	686,38	2,63
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	770,53	2,96
Arbustal caducifolio	3111,47	11,94
Vegetación secundaria o en transición	2188,53	8,40
Zonas arenosas naturales	99,13	0,38
Tierras desnudas y degradadas	138,03	0,53
zonas pantanosas	19,72	0,08
Ríos (50m)	548,47	2,11
Lagunas, lagos, ciénagas naturales	13,25	0,05
Nubes	707,31	2,71
Sombra de nubes	262,00	1,01
Total general	26054,00	100,00

3. Descripción de los sitios de muestreo y los mosaicos de coberturas asociados

Los muestreos de flora y fauna terrestre (escarabajos, anfibios, reptiles y aves) se realizaron en tres sitios o predios del corregimiento de Paquiló, con diferentes coberturas y mosaicos de coberturas naturales y productivas (Figura 3 y Tabla 2), a lo largo de un gradiente altitudinal entre los 230 y 695 msnm. El trabajo de campo se concentró primero en la finca Santa Ana. Allí la zona baja y plana se encuentra dedicada al pastoreo (ganadería extensiva pero no intensiva) y la zona de ladera, que constituye la mayor parte del predio, se encuentra dominada por matorral subxerofítico (aproximadamente de los 250 a 450 msnm,

correspondiente a “*áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva*” en el mapa de Cobertura y Uso del Suelo, Instituto Humboldt y 4D Elements Consultores 2014). A este matorral le sigue una cobertura de transición y sucesión a bosque seco, cuyos remanentes consolidados se expresan a partir de los 600 msnm (“*bosque abierto caducifolio*” en el mapa de Cobertura y Uso del Suelo, Instituto Humboldt y 4D Elements Consultores 2014), en la zona de mayor pendiente y altitud. Esta finca cuenta con tres cuerpos de agua artificiales (lagunas) y un pozo de riego creado por el INCODER que nunca fue utilizado para este fin y que, posteriormente, fue colonizado por babillas e iguanas. En segundo lugar, los muestreos se realizaron en un pequeño fragmento de bosque seco ripario intervenido y asociado al área del casco urbano de Paquiló. Por último, aun cuando la Hacienda San Francisco se sale de la ventana en cuestión, fue objeto de muestreo debido a la presencia de un bosque de galería y ripario bastante conservado, dentro de un mosaico también con remanencia importante de matorral subxerofítico y bosque seco, todos inmersos en una matriz productiva dedicada al cultivo de arroz y pastoreo (ganado vacuno).

Adicionalmente, se realizaron muestreos de la ictiofauna en 11 estaciones (puntos 4 a 14 en la Figura 3 y Tabla 3), a lo largo de los siguientes tres cuerpos de agua: el tramo del río Magdalena comprendido entre Paquiló y Beltrán, el río Venadillo (Ambalema, Tolima) y la quebrada Calacuta (Beltrán, Cundinamarca).

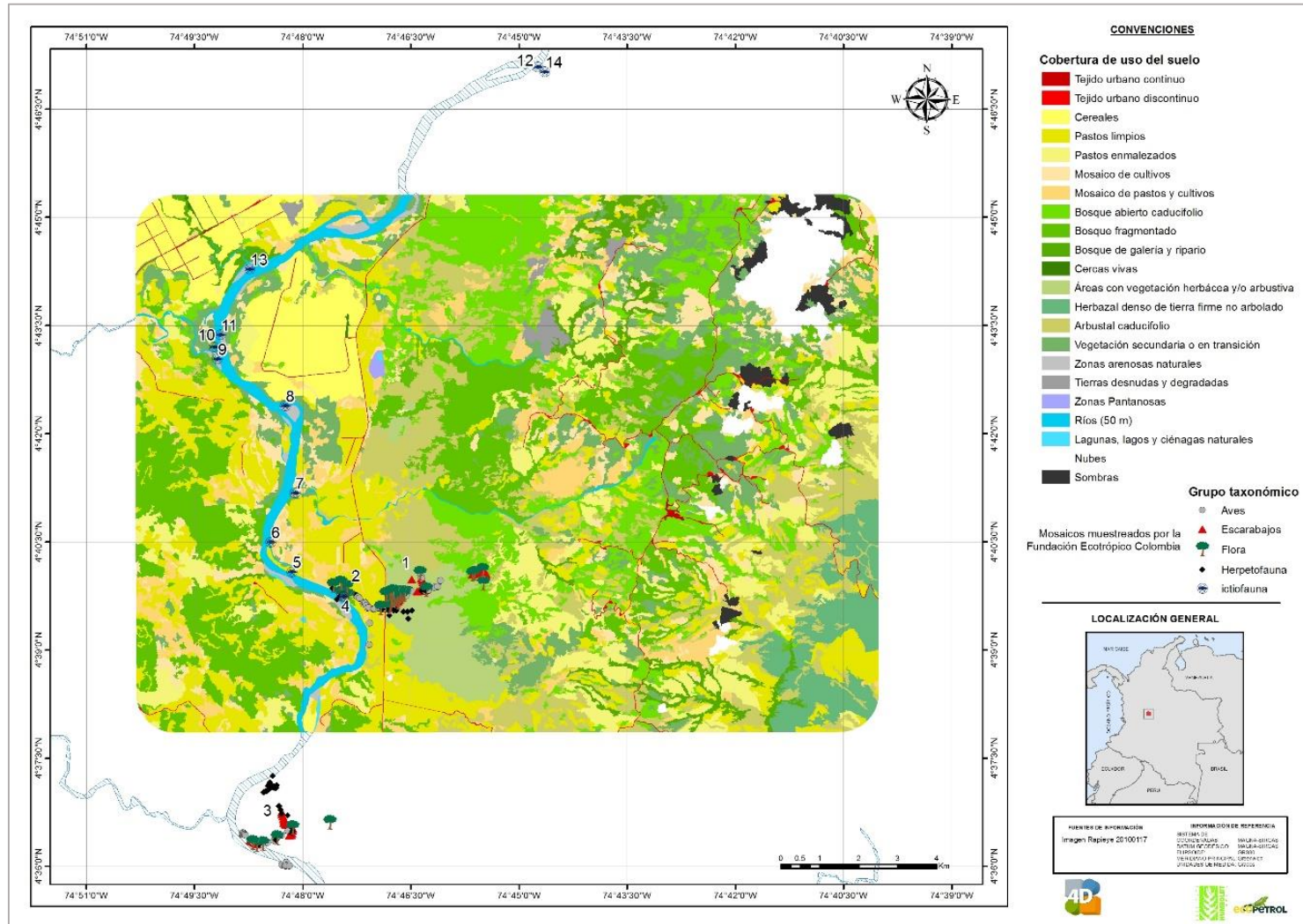


Figura 3. Mosaicos de coberturas caracterizados mediante muestreos de flora, escarabajos, herpetofauna (anfibios y reptiles) y aves, y estaciones de muestreo de ictiofauna.

Tabla 2. Sitios de muestreo flora y fauna (escarabajos coprófagos, anfibios, reptiles y aves) y los mosaicos de coberturas de uso del suelo asociados.

SITIO O PREDIO*	MOSAICOS DE COBERTURAS DE USO DEL SUELO	
	Según Mapa de Cobertura y Uso del Suelo (escala 1:25.000, Instituto Humboldt y 4D Elements Consultores 2014)	Según observación directa en el trabajo de campo
1. Finca Santa Ana	Bosque abierto caducifolio	Bosque seco
	Arbustal caducifolio	Matorral subxerofítico
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Cuerpos de agua
		Huertas
		Cercas vivas
		Pastizal
2. Paquiló, orilla del río Magdalena	Pastos limpios	Pastizal
	Mosaico de pastos y cultivo	Pastizal, huertas, cercas vivas
	Bosque fragmentado	Bosque ripario
	Bosque de galería y ripario	
3. Hacienda San Francisco	No aplica (se sale del área del mapa)	Arrozal
		Pastizal
		Cercas vivas
		Cuerpos de agua
		Matorral subxerofítico
		Bosque seco
		Bosque ripario

*Los números de los sitios corresponden a los que se localizan en la Figura 3.

Tabla 3. Estaciones de muestreo de la ictiofauna.

ESTACIÓN*	UBICACIÓN	VEGETACION ASOCIADA
4. Río Magdalena-01	Río Magdalena frente a embarcadero de Paquiló	Vegetación ribereña con patrones mixtos, predominio de estratos arbustivos alternados con parches de estratos arbóreos, con cultivos de plátano y maíz, algunos sectores destinados a pastos para ganado, y asentamientos humanos aislados.
5. Río Magdalena-02	Río Magdalena 1,5 km aguas abajo de Paquiló	
6. Brazo del Magdalena-03	Brazo del río Magdalena ubicado 2,5 km aguas abajo de Paquiló	
7. Río Magdalena-04	Río Magdalena 2,7 km aguas abajo de Paquiló	
8. Río Magdalena-05	Río Magdalena 5 km aguas abajo de Paquiló	
9. Río Magdalena-06	Río Magdalena playa aguas arriba de la desembocadura del río Venadillo	
10. Río Venadillo-07	Río Venadillo 200 m aguas arriba de la desembocadura sobre el río Magdalena	Vegetación de ribera predominantemente arbustiva, con algunos parches de plantas de plátano y guadua aislados.
11. Río Magdalena-08	Río Magdalena playa frente a la desembocadura del río Venadillo	Vegetación ribereña con patrones mixtos, predominio de estratos arbustivos alternados con parches de estratos arbóreos, con cultivos de plátano y maíz, algunos sectores destinados a pastos para ganado, y asentamientos humanos aislados.
12. Río Magdalena-09	Río Magdalena franja del río Magdalena frente a los cascos urbanos de Beltrán y Ambalema	
13. Río Magdalena-10	Río Magdalena playa suroriental de islote ubicado a 2,5 km aguas abajo de la desembocadura del río Venadillo	
14. Quebrada Calacuta-11	Quebrada Calacuta a un costado de la vía Beltrán-Ambalema	

*Los números al principio de los nombres de las estaciones corresponden a los que se localizan en la Figura 3.

4. Grupos taxonómicos y sus metodologías de muestreo

Las caracterizaciones de flora y fauna terrestre (escarabajos, anfibios, reptiles y aves) se realizaron durante ocho días netos de muestreo (19 al 26 de noviembre de 2014), y de la ictiofauna (peces) durante cuatro días netos de muestreo (23 al 26 de noviembre de 2014).

FLORA

Se utilizaron los siguientes tres métodos para caracterizar la flora de los bosques riparios, bosques secos, matorrales subxerofíticos y vegetación secundaria, y en transición, de los mosaicos asociados a los sitios de muestreo seleccionados: recorridos libres sin colecta, recorridos libres con colecta y realización de un perfil de bosque ribereño.

Recorridos libres sin colecta

Muestreo



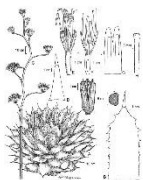
Se hicieron recorridos al azar, cubriendo la mayor cantidad posible de las coberturas naturales remanentes y en proceso de regeneración, en los sitios de muestreo, y realizando registros fotográficos de las especies observadas, con base en los cuales se realizó o confirmó posteriormente su determinación taxonómica.

Toma de datos



Fecha, coordenadas geográficas del registro, localidad, altitud, tipo de cobertura, datos taxonómicos (familia, género, especie), nombre común, usos (si los tiene), número(s) del(los) registro(s) fotográfico(s) correspondiente(s) y notas de campo respecto a asociaciones florísticas observadas.

Identificación taxonómica



La determinación taxonómica en el nivel de familia y género se realizó en campo, con base en el conocimiento del especialista que hizo el muestreo, Mateo Hernández, y con ayuda de la guía de Gentry (1993). Para el nivel de especie, se utilizaron claves taxonómicas de las diferentes familias.

Recorridos libres con colecta

Muestreo



Estos recorridos también se realizaron al azar, cubriendo la mayor cantidad posible de las coberturas naturales remanentes y en proceso de regeneración, en los sitios de muestreo, y llevando a cabo colecciones botánicas del material que se encontró en estado reproductivo (flor y/o fruto). Adicionalmente, se tomaron muestras de tejido y fotografías de los especímenes testigo de cada especie.

Toma de datos



Cada espécimen fue registrado en la libreta de campo con la siguiente información: Fecha, colector, coordenadas geográficas del registro, localidad, altitud, datos taxonómicos (familia, género y especie), nombre común, usos (si los tiene), número de campo, número de duplicados, descripción de la especie, que incluye el hábito (árbol, hierba, liana o arbusto), hábitat (terrestre, acuática-enraizada o flotante, o epífita), altura y otras características que se pierden después del secado del material y, por último, información acerca de las muestras (datos de tejido, flores en alcohol y/o fotografías).

Identificación taxonómica y colección de especímenes



La determinación taxonómica fue realizada en campo, con base en el conocimiento de los especialistas Mateo Hernández y José Aguilar y, posteriormente, confirmada con ayuda de la colección del herbario FMB del Instituto Humboldt (Villa de Leyva, Boyacá), donde también fueron depositados los ejemplares.

Las muestras de tejido se hicieron siguiendo el protocolo del IAvH, lo cual implicó tomar láminas de hojas jóvenes, verificar que éstas estuvieran libres de señales de herbivoría, polen, suelo, líquenes u hongos, así como señales de daño causado por otros microorganismos, con el fin de evitar contaminación con material genético exógeno. Posteriormente, de cada lámina foliar se retiraron las nervaduras central y secundarias, en caso que estuvieran altamente lignificadas. Los fragmentos obtenidos se cortaron en cuadros de no más de 1 cm de lado y se depositaron en sobres de papel debidamente etiquetados, los cuales se almacenaron y preservaron en bolsas plásticas con *silica gel*, para ser depositadas en la Colección de Tejidos del IAvH-CIAT en Cali.

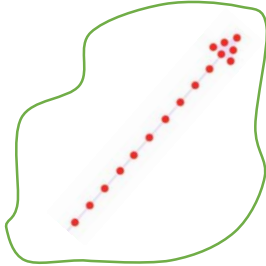
Perfil de bosque ribereño

Muestreo y toma de datos

Se realizó una descripción de las plantas que componen la franja de bosque seco ripario a orillas del río Magdalena, en la Hacienda San Francisco (50 m), mediante un perfil esquemático que ilustra los estratos, la altura y cobertura. Se recolectó material de referencia para cada una de las especies que se encontraban sobre la franja de estudio.

ESCARABAJOS COPRÓFAGOS

Muestreo



Se estableció un transecto lineal por cobertura (natural y productiva) en los mosaicos. En los fragmentos de coberturas naturales los transectos se ubicaron lo más lejos posible de sus límites, para disminuir el efecto de borde. En cada transecto se instalaron 10 trampas, separadas entre sí por 50 m, para una distancia total de 450 m.

Se utilizaron trampas de caída, cebadas con 35 gramos de excremento humano o vísceras de pollo. Estas consistieron en dos vasos plásticos de 16 onzas, enterrados con el borde a ras del suelo. El vaso superior se llenó a la mitad con una solución de agua, jabón y sal. Sobre la boca de este vaso se suspendió el cebo envuelto en una gaza, sujetado a un palito por medio de una cuerda. Las trampas se cubrieron con un plato plástico de tamaño mediano para evitar daños por la lluvia y fueron revisadas cada 24 horas, por un periodo de 96 horas. En cada revisión se colectaron los individuos capturados y se reemplazó la solución.

Toma de datos



Los escarabajos capturados fueron depositados en bolsas ziplock, usando una bolsa por trampa, que fue etiquetada con los siguientes datos: fecha, coordenadas geográficas de la trampa, localidad, altitud, tipo de cobertura e información de la trampa (número de la trampa, hora de captura, tiempo de exposición del cebo, tipo de cebo, entre otros).

Identificación taxonómica y colección de especímenes



El material colectado y almacenado en las bolsas, fue llevado a la estación de trabajo donde se limpió, se separó por especie y se identificó, siguiendo los criterios y conocimiento del investigador especialista (Alejandro Lopera). Una vez en Bogotá, el material fue limpiado de nuevo y depositado en la Colección del Instituto Humboldt (Villa de Leyva, Boyacá).

Así mismo, se realizaron muestras de tejido para las especies con más de un individuo. En el caso de especies pequeñas, se tomó como muestra entre uno y diez ejemplares completos. En el caso de especies grandes, se tomó la pata posterior izquierda. Este material se preservó en alcohol al 96%, dentro de viales sellados y etiquetados respectivamente con el nombre de la especie contenida. Luego se almacenó en nevera a 0°C (grados *Celsius*) y posteriormente se depositó en la Colección del Instituto Humboldt (Villa de Leyva, Boyacá).

La identificación de las especies se hizo con base en el material de referencia de la colección personal del especialista que realizó el muestreo (Alejandro Lopera, CECC, Registro 002) y el material de la Colección Entomológica del Instituto Humboldt (Villa de Leyva, Boyacá).

ANFIBIOS Y REPTILES

Muestreo



A lo largo de los mosaicos de coberturas naturales y productivas asociados a los sitios, se realizaron muestreos diurnos y nocturnos, con énfasis en áreas cercanas a los cuerpos de agua, como fuentes potenciales de reproducción (de anfibios), y áreas abiertas o perchas donde llegaba el sol directamente (ideales para reptiles). Los muestreos diurnos tuvieron lugar entre las 8:00 y las 12:00 horas y los nocturnos entre las 19:00 y 23:00 horas, empleando un tipo de muestreo denominado *Ad libitum* (implica desplazamientos o recorridos libres, registrando los comportamientos de los individuos o grupos que se escuchan (anuros) y observan con facilidad).

Se realizó el registro visual y fotográfico de los individuos observados y/o capturados. Se registraron las vocalizaciones de los anuros y se capturaron ejemplares de ofidios, con ayuda de un gancho herpetológico, con el fin de asegurar su manipulación y evitar mordeduras accidentales.

Toma de datos



Los individuos observados y/o capturados se registraron en la libreta de campo, con la siguiente información:

fecha, coordenadas geográficas y número(s) del(los) registro(s), localidad, altitud, tipo de cobertura, datos taxonómicos (familia, género, especie), hora de observación, condiciones climáticas puntuales, micro-hábitat (p.e. si se encontraba sobre roca, tronco, borde de charca, dentro de la charca, suelo, hojarasca, entre otros), actividad (vocalizando, salto, reposo, entre otras), sexo, y número(s) del(los) registro(s) fotográfico(s) correspondiente(s).

En algunos casos, el número de la grabación o registro acústico correspondiente de anuros y observaciones generales.

Identificación taxonómica y colección de especímenes



Se realizó la captura manual de los individuos y se registraron, entre otros datos, el morfotipo y número de bolsa en la cual fueron depositados. Los ejemplares colectados fueron fijados y etiquetados, como ejemplares de referencia, y depositados en la Colección del Instituto Humboldt (Villa de Leyva, Boyacá).

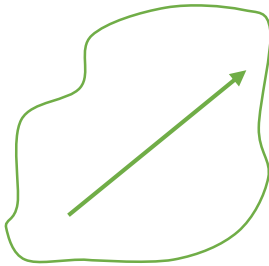
La identificación de las especies se realizó preliminarmente en campo, con base en el conocimiento de la especialista que realizó el muestreo (Diana Xamara Albarán), y mediante su comparación y confirmación con base en la siguiente bibliografía especializada: Urbina *et al.* 2014, Medina-Rangel *et al.* 2011, Castaño 2002 y Acosta-Galvis 2000. Posterior al muestreo, se revisaron las siguientes tres bases en línea: batrachia.com, amphibiaweb.org y catalogueoflife.org.

AVES

Se utilizaron los siguientes métodos para caracterizar la avifauna en los mosaicos asociados a los sitios seleccionados: recorridos libres en transectos de amplitud fija y apertura de redes de niebla.

Recorridos libres en transectos de amplitud fija

Muestreo



En cada uno de los sitios seleccionados se realizaron recorridos de observación entre las 6:00 y 11:00, y las 15:00 y 18:00 horas, a lo largo de un transecto de 1.000 m de longitud y 100 m de ancho (muestreo estratificado y sistemático), cubriendo coberturas naturales y productivas. El transecto fue georreferenciado en sus dos extremos. La velocidad de desplazamiento durante el recorrido fue de 1 km/hora aproximadamente.

Toma de datos



En cada recorrido se anotó la hora inicial y final, así como las condiciones climáticas del mismo. Adicionalmente, se registraron los siguientes datos de las especies de aves observadas y escuchadas, tanto en los recorridos libres como en los transectos:

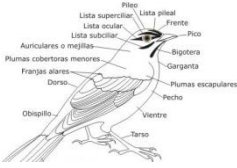
fecha, coordenadas geográficas y número del registro, localidad, altitud, tipo de cobertura, datos taxonómicos (familia, género, especie), número de individuos por especie, sexo, edad, hábitat en el que se hizo el registro, estrato (dosel, sotobosque) y sustrato (rocas, tronco), comportamiento, estrategia de forrajeo, tipo de alimento consumido y observaciones generales, número(s) del(los) registro(s) fotográfico(s) correspondiente(s) y, en algunos casos, número de la grabación o registro acústico correspondiente.

Apertura de redes de niebla



En cada uno de los sitios seleccionados se colocaron 10 redes de niebla (de 12 y seis metros de largo, por tres metros de alto, y 36 mm de ojo de malla) en dos sectores diferentes, incluyendo sólo coberturas naturales. Se instalaron de forma consecutiva o en parejas, de acuerdo a las condiciones del terreno, y se ubicaron cerca a quebradas y en fillos. Se abrieron de las 6:00 a las 11:00 y de las 15:00 a las 18:00 horas. Los individuos capturados fueron introducidos en bolsas de tela de diferente tamaño, y procesados posteriormente en el campamento base.

Toma de datos



Se manipularon los individuos capturados en la redes para tomar sus medidas morfológicas (ala: longitud; cola: longitud; culmen expuesto; culmen desde las narinas; pico: longitud, altitud, ancho y color de mandíbula y maxila; tarso: longitud y color de las patas; longitud total: cuerpo y cola; longitud corporal: cuerpo sin la cola; peso; ojo: color; estado del plumaje: fresco, regular, gastado o de incubación; muda: cuerpo, ala, cola o total; grasa corporal: presencia o ausencia de parche de cría y nivel de grasa pectoral; cráneo: osificado, semiosificado, no osificado; y gónadas: diámetro y longitud de las gónadas. Igualmente, se evaluaron las características que permitieran identificar su edad (cráneo, ciclo de muda, tipo de muda), sexo y estado reproductivo (parche de cría, protuberancia cloacal). Finalmente, los individuos capturados fueron fotografiados y liberados.

Identificación taxonómica y colección de especímenes



La identificación taxonómica de los individuos observados y capturados se realizó en campo, con base en el conocimiento del especialista que realizó el muestreo (Juan Sebastián León) y con ayuda principalmente la Guía de Aves de Colombia (Hilty & Brown 1986) y *Field Guide to the Birds of Colombia* (McMulan & Donegan 2014).

En particular, para la nomenclatura de las familias y especies se siguió a Remsen *et al.* (2014), ya que recientemente se han realizado cambios en la taxonomía de ciertos grupos, especialmente al interior de los passeriformes. Fueron colectados y etiquetados los individuos que no pudieron identificarse en campo, individuos de especies no reportadas para la zona o especies para las cuales los registros realizados dentro del presente estudio ampliaran su área de distribución establecida en la literatura.

Las muestras de tejido se tomaron siguiendo el protocolo de Palacio (citado en Villareal *et al.* 2004): aproximadamente 5 g del músculo de la pierna del ejemplar, depositado en un tubo plástico de 3 ml., con alcohol etílico al 90%. Posteriormente, se fijó en tres terceras partes de solución de lisis (0,1 ml. de Tris, 0,1 ml. de EDTA, 0,01 ml. de NaCl y 0,5% de SDS). Durante la manipulación se empleó alcohol etílico y un mechero, para evitar la contaminación de las muestras.

Posteriormente, estos especímenes fueron depositados en la Colección del Instituto Humboldt (Villa de Leyva, Boyacá).

PECES

Sitios de muestreo: se seleccionaron tres cuerpos de agua para la caracterización de la ictiofauna: río Magdalena (en el tramo comprendido entre Paquiló y Beltrán, Cundinamarca), río Venadillo (Ambalema, Tolima) y quebrada Calacuta (Beltrán, Cundinamarca).



Sobre el río Magdalena se distribuyeron nueve de las 11 estaciones de muestreo, en un tramo comprendido entre el corregimiento de Paquiló (Beltrán, Cundinamarca) y Ambalema (Tolima). El sustrato predominante era arenoso, con parches limosos y algunas playas con cantos rodados rocosos.



Sobre el río Venadillo se ubicó una estación de muestreo, 100 metros aguas arriba de su desembocadura sobre el río Magdalena. El sustrato era principalmente arenoso. La vegetación de la ribera era predominantemente arbustiva, con algunos parches aislados de plantas de plátano y guadua.



En la quebrada Calacuta se ubicó una estación de muestreo, al norte del municipio de Beltrán, 100 metros aguas arriba de su desembocadura sobre el río Magdalena. El sustrato era predominantemente arenoso-limoso en las zonas de empozadas, y rocoso en las zonas de mayor corriente. La vegetación de la ribera era espesa, con el estrato arbóreo dominante.

Técnicas de muestreo: los muestreos se realizaron durante cuatro días (23 al 26 de Noviembre de 2014), en horarios de 7:00 a las 17:00 horas, empleando las artes de pesca que se describen a continuación, con esfuerzos de captura de 1 hora por cada una y por estación de muestreo.

Atarraya de 2,5 metros de radio y una (1) pulgada de entrenudo. Se muestrearon 10 de las 11 estaciones con esta metodología y los lanzamientos se realizaron desde un bote que permitió el acceso a zonas con cauces y pozos amplios, con sustratos libres de empalizadas y rocas de cantos rodados, tanto en biotopos cercanos a la ribera como centrales al cauce del cuerpo de agua.

Chinchorro de 5 metros de longitud, 1 metro de altura y 1 mm de entrenudo. Se realizaron muestreos en seis estaciones, en zonas de playa, con fondos libres de empalizadas y rocas, con barridos a favor de la corriente.

Salabardo de 50 cm de diámetro y 1 mm de entrenudo, con barridos bajo la vegetación marginal y zonas de hojarasca. Se empleó en una estación de muestreo.

Toma de datos



En cada estación se tomaron los registros que se describen a continuación.

Datos generales: tipo de fondo, vegetación circundante, coloración del agua, esfuerzo de captura, hora y fecha de muestreo.

Ubicación geográfica: Coordenadas geográficas, cuerpo de agua, departamento, municipio.

Datos biológicos: medición de la biomasa de cada lote de peces capturado y medición de longitud total de los individuos no preservados. Colección y preservación de tejido para análisis de ADN.

Datos fisicoquímicos: medición de pH y conductividad, con un multiparámetro Hanna 98130 y un test kit de oxígeno disuelto HI3810.

Identificación taxonómica y colección de especímenes

A cada lote de organismos se le realizó una medición de la biomasa.

Los individuos capturados fueron preservados en formol al 10 %, en frascos de vidrio, con la etiqueta correspondiente a cada estación de muestreo y arte de pesca empleada. Para cada morfoespecie se realizaron fotografías de los individuos, previo a su preservación en formol. Se tomó una muestra de tejido de un individuo, cortando aproximadamente un 1cm² de la aleta pélvica derecha y preservándola en alcohol absoluto (al 96%), en viales con tapa removible de rosca. El material usado para el corte fue previamente limpiado con alcohol y sometido al fuego para evitar la contaminación por rastros de ejemplares diferentes al procesado. El ejemplar al que se le realizó la extracción de tejido fue preservado en formol al 10% y etiquetado con el mismo número de campo que la muestra de tejido.

Los ejemplares preservados fueron analizados en laboratorio, en donde se separaron todas las morfoespecies y se realizó su determinación taxonómica con ayuda de las siguientes claves y descripciones: *Peces del Norte de Colombia* (Dahl 1971), *Peces del Río Magdalena* (Miles 1971), *Peces de Los Andes* (Maldonado-Ocampo et al. 2005) y *Peces del Alto Magdalena* (Villa-Navarro et al. 2006).

Los individuos preservados, procesados y etiquetados, fueron depositados en la colección del Instituto Humboldt (Villa de Leyva, Boyacá).

5. Resultados de la caracterización de la flora, fauna terrestre e ictiofauna

A manera de síntesis de los resultados, en la Tabla 4 se presenta la información sobre el número total de individuos registrados en campo, cuyos eventos de muestreo se sistematizaron en una **Base de datos Darwin Core**¹. A esta base se encuentran vinculados tanto los **registros acústicos**² de anuros y aves, como los **registros fotográficos**³ resultantes del muestreo en los seis grupos taxonómicos. Esta tabla permite comparar el número de especies esperadas o potenciales con el número de las registradas en campo, incluyendo morfoespecies. Los **listados o catálogos de las especies registradas**⁴ se anexan a este informe, y a continuación se presenta una descripción general de las mismas.

Tabla 4. Síntesis de la información sistematizada en la base de datos *Darwin Core* de los seis grupos taxonómicos caracterizados.

INFORMACIÓN GENERAL SISTEMATIZADA EN LA BASE DE DATOS <i>DARWIN CORE</i>	FLORA		ESCARABAJOS COPRÓFAGOS	ANFIBIOS	REPTILES	AVES	PECES
	RECORRIDOS LIBRES SIN COLECTA	RECORRIDOS LIBRES CON COLECTA					
No. de individuos registrados en campo (colectados, observados y por bioacústica)	490	224	4.058	212	130	830	478
No. de registros fotográficos	1.145	2.128	23	112	114	66	38
No. de especies registradas en campo	324⁽¹⁾		24⁽²⁾	10⁽³⁾	11	162	25
No. de especies potenciales o reportadas en la literatura para el valle del Magdalena (esperadas) ⁽⁴⁾	64 ⁽⁵⁾		29	71	60 ⁽⁶⁾	241	133 ⁽⁷⁾
No. de especies potenciales NO registradas en campo	16		14	61	49	79	108
No. de especies potenciales NO registradas en campo, pero cuya presencia en la zona fue confirmada por los actores locales	0		0	0	2	12	5
No. de especies registradas en campo que NO estaban incluidas en la lista de especies potenciales	260		9	0	1	2	0

N/A = no aplica.

⁽¹⁾ Este número incluye 67 morfoespecies y corresponde a 275 especies nativas y 49 cultivadas, introducidas o naturalizadas.

⁽²⁾ Este número incluye 11 morfoespecies.

⁽³⁾ Este número incluye 1 morfoespecie.

⁽⁴⁾ De acuerdo con los listados de especies potenciales elaborados en la etapa inicial de este proyecto, antes de los muestreos de campo⁵.

⁽⁵⁾ Enfocado exclusivamente en especies endémicas, amenazadas y algunas de las especies leñosas más comunes (arbóreas dominantes) y típicas de los ecosistemas del alto Magdalena.

⁽⁶⁾ Reportadas para los departamentos de Cundinamarca y Tolima entre los 0 y 1.000 msnm.

⁽⁷⁾ Reportadas para todo el sector del alto Magdalena.

¹ Corresponde al **Producto 6 del Convenio** y se anexa a este informe en el **CD 1**, carpeta **PRODUCTO 6. DARWIN CORE**, archivo **6.1_DARWIN_CORE_BELTRAN_ECOTROPICO**, en formato *Excel*.

² Los registros acústicos realizados para anuros (dos archivos) y aves (18 archivos) se anexan a este informe en el **CD 1**, carpeta **PRODUCTO 6. DARWIN CORE**, subcarpeta **6.2_CANTOS_ANUROS_BELTRAN_ECOTROPICO** y subcarpeta **6.3_CANTOS_AVES_BELTRAN_ECOTROPICO**, en formato *wav*.

³ Corresponden al **Producto 3 del Convenio**. Los registros fotográficos de las especies de escarabajos coprófagos, anfibios, reptiles, aves y peces se anexan a este informe en el **CD 1**, carpeta **PRODUCTO 3. REGISTROS FOTOGRAFICOS**, subcarpeta **3.1_ESPECIES**. Los de flora se anexan en los **CD 2**, **CD 3** y **CD 4**; todos en formato *JPEG*.

⁴ Corresponden al **Producto 7 del Convenio** y se anexan a este informe en seis archivos en el **CD 1**, carpeta **PRODUCTO 7. CATALOGO DE ESPECIES**, en formato *Excel*.

⁵ Corresponde al **Producto 2 del Convenio** y se anexa a este informe en el **CD 1**, carpeta **PRODUCTO 2. REGISTROS BIBLIOGRAFICOS** (listado de los registros bibliográficos y copia digital de los documentos consultados, en formato *PDF*).

FLORA

Pizano *et al.* (2014) reportan la presencia de 1.426 especies de plantas vasculares para el valle del río Magdalena y el recién publicado Catálogo de Plantas de Colombia (<http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/>) registra 1.978 especies de plantas para los departamentos de Cundinamarca, Huila y Tolima, entre 0 y 1.000 msnm). Esta última cifra se reduce a 1,715 especies si sólo se incluyen las especies nativas. En la caracterización realizada en el marco del presente proyecto, se registraron 324 especies de plantas vasculares, que corresponden al 16% de la flora total registrada en dicho catálogo.

De las 324 especies registradas en el trabajo de campo, 275 (85%) corresponden a especies nativas de la región. Otras 11 especies (3%) son nativas de Colombia, que sólo se encuentran cultivadas en la región; 14 especies (4%) son exóticas o nativas de otros países, que se han naturalizado en Colombia; las restantes 24 especies (7%) son exóticas que han sido introducidas a Colombia, y que sólo se encuentran en la región como plantas cultivadas.

En lo que respecta a la distribución del número de especies por familia, los resultados de la caracterización coinciden con lo que se conoce del ecosistema *Bosque Seco Tropical*. La familia más rica en especies es Fabaceae, que es también la familia con mayor número de especies registrada por Pizano *et al.* (2014). Otras familias importantes son Apocynaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae y Poaceae (Figura 4). Las dos últimas contienen principalmente especies típicas de áreas abiertas y de etapas tempranas de sucesión o regeneración de la vegetación de este ecosistema.

En términos estructurales, el bosque seco de Beltrán corresponde a un bosque secundario, con árboles de hasta 15 a 20 metros de altura y *DAPs* generalmente inferiores a 50 cm. Las especies dominantes son caratero (*Bursera simaruba*), diomate (*Astronium graveolens*), bao (*Platymiscium hebestachyum*), chicalá (*Handroanthus ochraceus*), varasanta (*Triplaris americana*), mo (*Cordia alliodora*), capote (*Machaerium capote*), *Calliandra magdalena* y palma real (*Attalea butyracea*). Ocasionalmente, se encuentran ejemplares sobrevivientes de cumulá (*Aspidosperma polyneuron*), especie amenazada, maderable, de gran porte, muy explotada, y ya considerada rara en la zona. El alto grado de intervención de estos bosques se refleja también en la escasa presencia de epífitas, ya que carecen de los soportes necesarios para su crecimiento, como son los árboles maduros de gran edad. Las orquídeas están casi ausentes y las bromelias epífitas están representadas por dos especies del género *Tillandsia*, con poblaciones pequeñas y localizadas.

Los matorrales subxerofíticos son el tipo de vegetación predominante en las montañas de la zona. Corresponden a una etapa temprana de sucesión del *Bosque Seco Tropical*. Su vegetación es muy espesa y espinosa, dominada por arbustos y árboles bajos, la mayoría de los cuales alcanzan una altura de hasta 5 y 7 m. Se pueden encontrar algunos árboles más altos, de forma dispersa, especialmente en las áreas de matorral más viejo y conservado. Las especies dominantes son cují (*Prosopis juliflora*), pisca (*Pithecellobium dulce*), cruceto (*Randia aculeata*), cardones (*Stenocereus griseus* y *Cereus hexagonus*), tuna (*Opuntia* cf.

elatior), *Acanthocereus tetragonus* y mosquero (*Croton* sp.). Ocasionalmente presenta árboles de mayor porte, como diomate (*Astronium graveolens*), chicalá (*Handroanthus ochraceus*), caratero (*Bursera simaruba*) y bao (*Platymiscium hebestachyum*).

En cuanto al bosque de galería o ripario que crece a orillas del río Magdalena y de otras corrientes de aguas mayores, es el bosque de mayor porte en la zona. Desafortunadamente, se encuentra altamente fragmentado, en pequeños parches aislados e inmersos en un contexto de huertas y áreas muy transformadas con ganadería. Sus árboles más grandes alcanzan entre 15 a 20 metros de altura, y en algunos sitios es relativamente frecuente encontrarlos con *DAPs* mayores de 50 cm (p.e. en la Hacienda San Francisco). Las especies más frecuentes en el bosque ripario son el iguá (*Albizia guachapele*), dinde (*Maclura tinctoria*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), payandé (*Pithecellobium lanceolatum*), bilbil (*Guarea guidonia*), *Trichilia martiana*, diomate (*Astronium graveolens*), caratero (*Bursera simaruba*), varasanta (*Triplaris americana*), totumo (*Crescentia cujete*) y chitato (*Muntingia calabura*). Algunas especies características, pero ya raras y, por lo tanto, representadas por unos pocos individuos, son la ceiba (*Ceiba pentandra*), caracolí (*Anacardium excelsum*) y cachimbo (*Erythrina fusca*). En algunas orillas bien iluminadas del río Magdalena es frecuente el sauce (*Salix humboldtiana*). La cañaflecha (*Gynerium sagittatum*) también es común en las orillas de los cursos de agua. En general, en el bosque ripario abundan diversas lianas y bejucos.

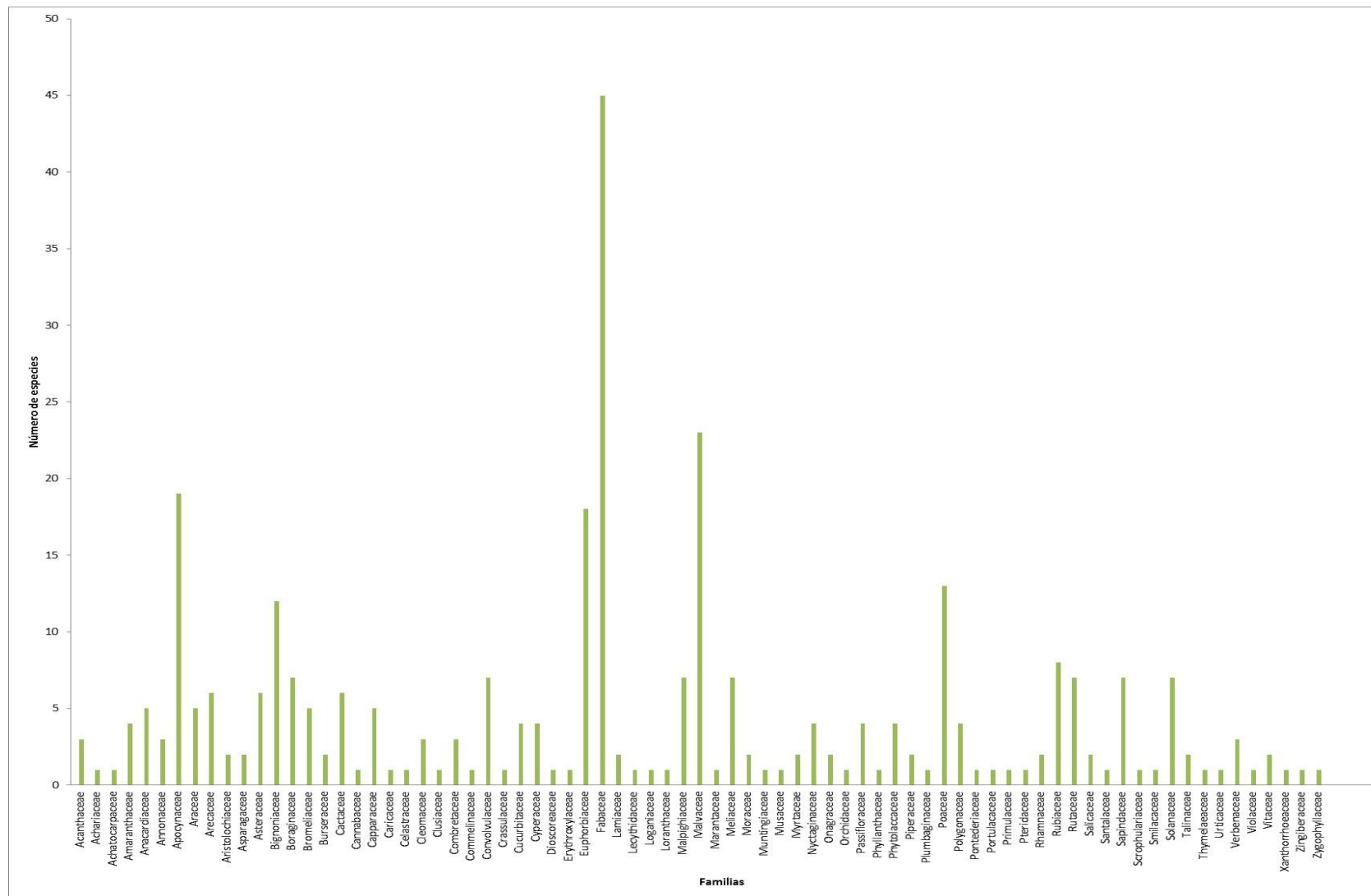


Figura 4. Número de especies de plantas registradas por familia.

ESCARABAJOS COPRÓFAGOS

Aunque el ensamblaje encontrado para la *Ventana Beltrán* corresponde al esperado para la región de bosque seco del Alto Magdalena (p.e. Escobar 1997 y Bustos & Lopera 2003 reportan 22 y 21 especies respectivamente para el Tolima), su composición y abundancia no solo está influenciada por la fragmentación de sus bosques, sino por el contexto paisajístico en el que se encuentran. En la matriz dominan los pastos con algunos remanentes boscosos, ligera a fuertemente intervenidos, restringidos principalmente a las zonas con pendiente. En consecuencia, en el área se encuentran especies de escarabajos tanto de bosque (especialmente alrededor de los 600 metros y en los bosques junto al río Magdalena), como especies que toleran áreas muy intervenidas o abiertas. En total se registraron 24 especies de 10 géneros, entre los cuales *Canthon* exhibe el mayor número de especies (Figura 5).

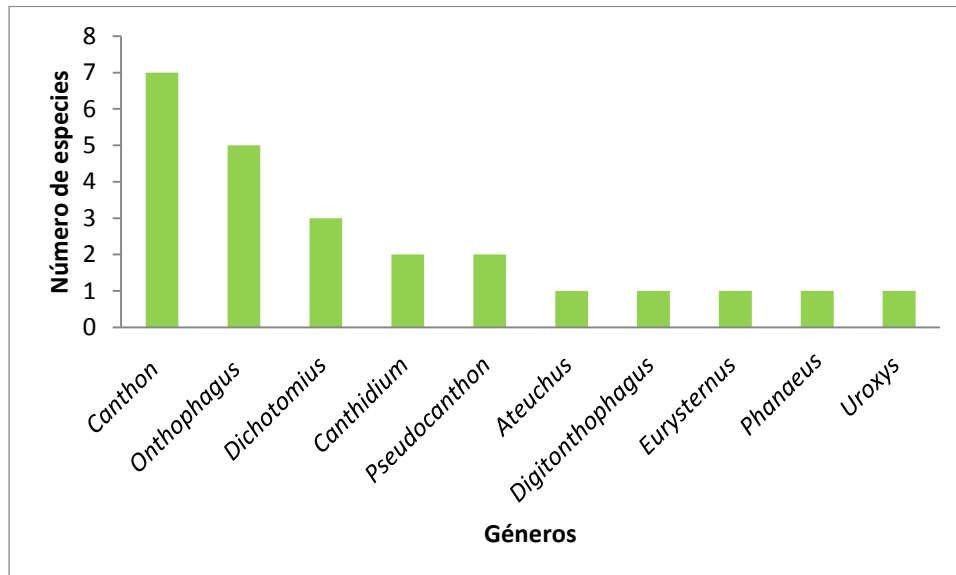


Figura 5. Número de especies de escarabajos coprófagos registradas por género.

ANFIBIOS

De las 785 especies de anfibios registradas para Colombia, el *Bosque Seco Tropical* alberga por lo menos 82 especies (Cochran & Goin 1970, Acosta 2000, 2015, Urbina *et al.* 2014). La mayor cantidad de información sobre los anfibios de este ecosistema se ha obtenido de estudios realizados en las llanuras de la región Caribe. Por el contrario, son considerablemente menores en número los estudios realizados en los valles de los ríos Magdalena y Cauca (Urbina *et al.* 2014, Castro-Herrera y Vargas-Salinas 2008, Llano-Mejía *et al.* 2010, Acosta 2012).

En la caracterización realizada en el marco del presente proyecto, se registraron 10 especies de anfibios (incluyendo una morfoespecie: *Leptodactylus* sp. 1) de las siguientes tres familias de anuros: Leptodactylidae con cinco especies, Hylidae con tres especies y Bufonidae con dos especies (Figura 6). Durante el muestreo no se observaron las tres especies de caecilias reportadas para los departamentos de Tolima y Cundinamarca (*Caecilia thompsoni*, *Caecilia subnigricans* y *Parvicaecilia nicefori*).

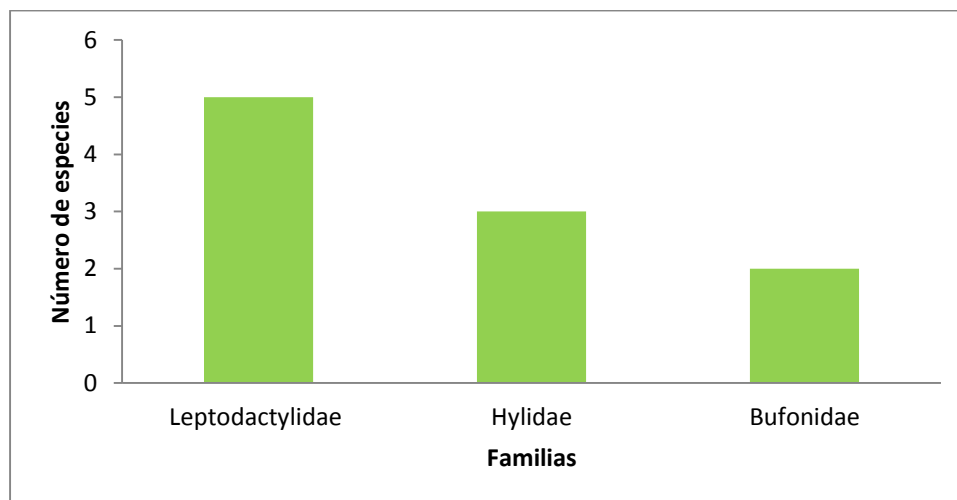


Figura 6. Número de especies de anfibios registradas por familia.

REPTILES

Específicamente para el caso de reptiles, existen grandes vacíos de información sobre las especies de bosque seco, ya que la mayoría de los estudios se enfocan en bosque húmedo y de montaña (Carvajal y Urbina 2008). Entre los pocos datos publicados, se destacan los siguientes: Castaño (com. pers. en: Carvajal y Urbina 2008) estima que el 25% de las especies de reptiles reportadas para Colombia (571 especies), se encuentran en el bosque de seco de la costa Caribe; y Carvajal y Urbina (2008) registraron 35 especies en seis fragmentos de bosque seco en el departamento de Córdoba.

Durante el trabajo de campo se registraron 11 especies de reptiles. El 62% de los registros correspondieron a cuatro especies de lagartijas y lagartos de amplia distribución (Figura 7, Squamata: *Gonatodes albogularis*, *Cnemidophorus lemniscatus*, *Iguana iguana* y *Gymnophthalmus speciosus*), abundantes en el territorio nacional, incluyendo zonas intervenidas, y que no se encuentran amenazadas en el nivel global o nacional. Sin embargo, vale la pena resaltar que *Iguana iguana* es sobre explotada para consumo (por su carne y huevos), objeto de tráfico como mascota y, en consecuencia, se encuentra en el Apéndice II de CITES. Igualmente, hay que destacar que el lagarto *Gymnophthalmus speciosus* no estaba reportado para el departamento de Cundinamarca. La mayoría de los individuos de

las diferentes especies de lagartijas y lagartos se registraron en bosque ripario, ocupando diferentes estratos verticales, desde las playas hasta las coberturas arbóreas (> 10 m) cerca de los ríos, las cuales emplean como ruta de escape al verse amenazadas.

Adicionalmente, se registraron tres especies de serpientes (Squamata) (*Spilotes pullatus* y *Mastigodryas pleei* y *Phimophis guianensis*), tres especies de tortugas (*Kinosternon leucostomum*, *Podocnemis lewyana* y *Chelonoidis carbonaria*) y una especie de caiman (*Caiman crocodilus fuscus*). Es importante resaltar que los registros de *Mastigodryas pleei* amplían su rango de distribución en el departamento de Cundinamarca.

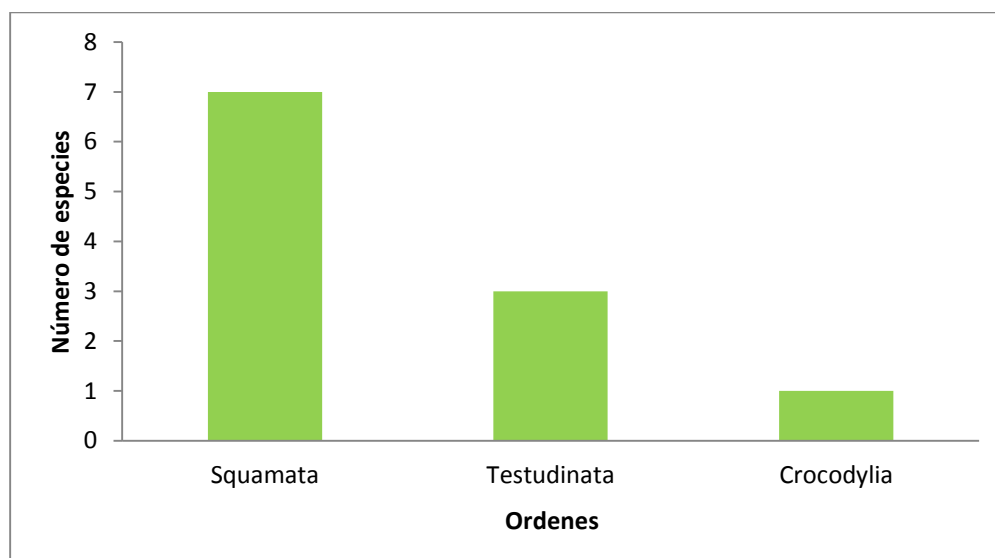


Figura 7. Número de especies de reptiles registradas por orden.

AVES

La avifauna del bosque seco tropical en Colombia está distribuida en seis regiones biogeográficas: región Caribe, valle alto del río Magdalena, valle del río Cauca, valle del Patía, región NorAndina y Orinoquía. Aunque la diversidad de aves del bosque seco es baja, en comparación con los bosques más lluviosos, muchas de las especies que componen su avifauna son parcialmente dependientes de éstos y la supervivencia o estabilidad de sus poblaciones precisan de su conservación (Gómez y Robinson 2014). En general, la composición de la avifauna del bosque seco está definida principalmente por paseriformes pequeños (Tyranidae, Thraupidae, Vireonidae e Icteridae), mayormente insectívoros, seguidos por frugívoros y granívoros. Sin embargo, en zonas con cuerpos de agua también predominan algunas especies de Ciconiiformes, Pelecaniformes, Charadriiformes, Anseriformes y Suliformes (insectívoros, carnívoros y herbívoros). Aunque en las zonas de matorral o bosque seco más antiguo no son comunes las especies de gran tamaño, hay

poblaciones de Galliformes, Accipitriformes, Falconiformes y Strigiformes (principalmente carnívoros).

La caracterización de la avifauna realizada para la *Ventana Beltrán* arrojó una riqueza relativa de 162 especies, distribuidas en 47 familias (Figura 8). Se aprecia una fuerte dominancia de las familias Tyraniidae y Thraupidae, compuestas principalmente por especies insectívoras y frugívoras. Los estanques, las lagunas, los pantanos y el distrito de riego de la zona albergan especies de aves acuáticas y semiacuáticas distribuidas en 19 especies de las familias Anatidae, Podicipedidae, Phalacrocoracidae, Ardeidae, Threskiornitidae, Sternidae, Jacanidae, Scolopacidae, Rynchopidae, Donacobiidae. Entre estas, la familia con mayor riqueza es Ardeidae con ocho especies (garza blanca o *Ardea alba*, garza morena o *Ardea cocoi*, garza bueyera o *Bubulcus ibis*, garcita rayada o *Butorides striata*, garcita nívea o *Egretta thula*, guaco o *Nycticorax nycticorax*, garza capirota o *Pilherodius pileatus* y garza silbadora o *Syrigma sibilatrix*.

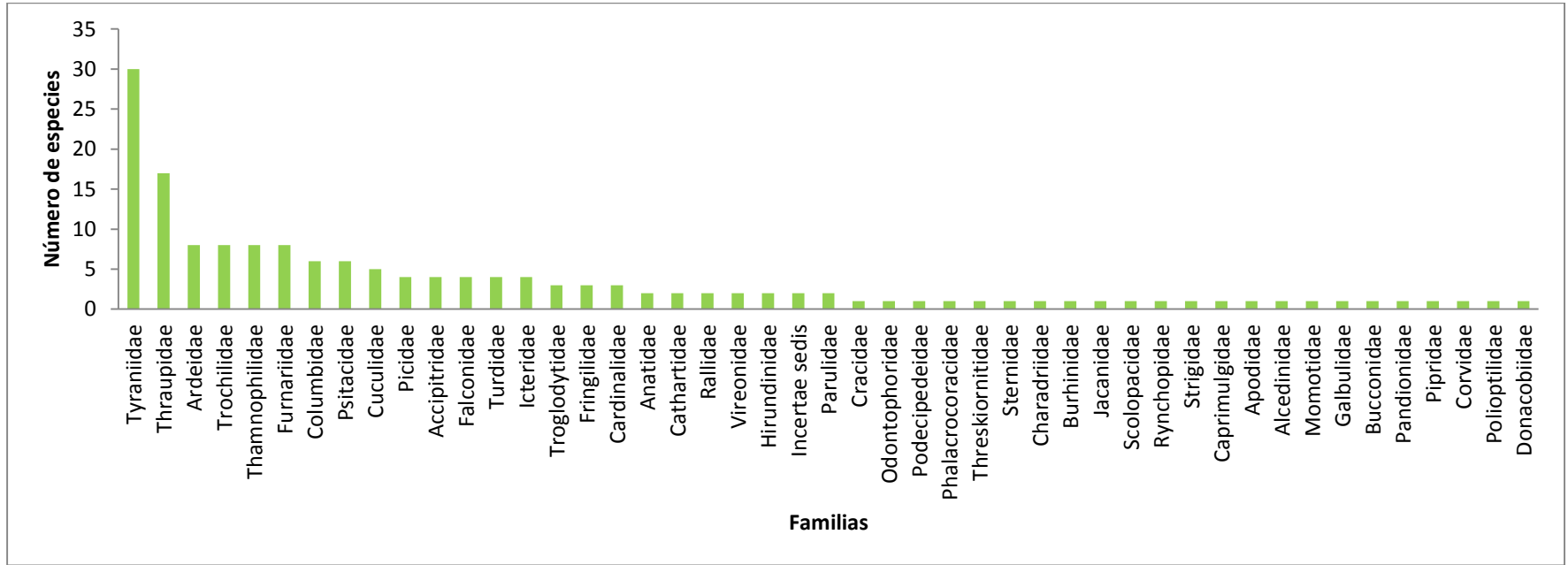


Figura 8. Número de especies de aves registradas por familia.

PECES

En general, con atarraya se obtuvo una captura total de 119 individuos y 3.546 gramos de biomasa, con un esfuerzo de muestreo de 10 horas. Con chinchorro se capturaron 46 individuos y un total de 420 gramos de biomasa, con un esfuerzo de muestreo de 6 horas. Con salabardo se capturó un individuo con 15 gramos de biomasa, en una hora de esfuerzo de muestreo.

Las 25 especies registradas en las once estaciones de muestreo pertenecen a 12 familias. La familia Characidae presentó la mayor riqueza con un registro de siete especies, seguida de las familias Cichlidae, Heptapteridae, Loricariidae y Pimelodidae, con tres especies cada una. Las familias restantes solo tuvieron una especie registrada (Figura 9). Este patrón de riqueza de especies por familia coincide con los registros conocidos para la cuenca alta del Magdalena, donde la familia Characidae presenta la mayor riqueza con el 20% del total reportado para este sector de la cuenca (Villa-Navarro *et al.* 2006).

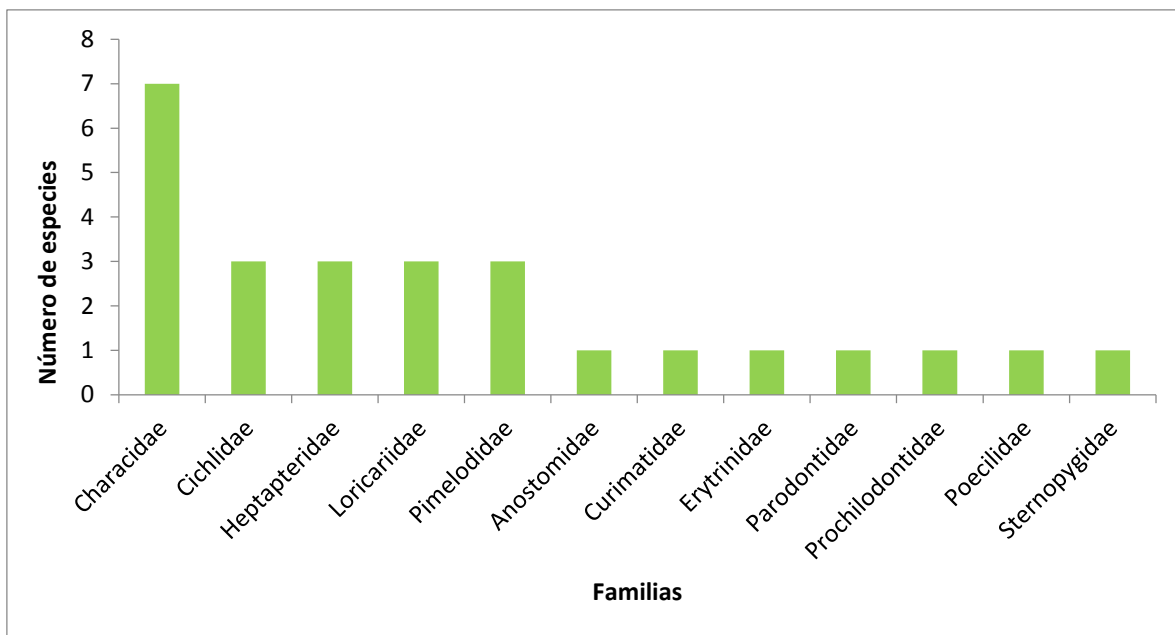


Figura 9. Número de especies de peces registradas por familia.

Respecto a la riqueza por estación de muestreo (Figura 10), la estación PAQ-P-02, correspondiente al río Magdalena 1,5 km aguas debajo de Paquiló (Cundinamarca), presentó el mayor número de especies (9 especies equivalentes al 36% del total registrado). La estación PAQ-P-08, correspondiente al río Magdalena en la playa frente a la desembocadura del río Venadillo, presentó una riqueza similar (8 especies equivalentes al 32% del número total de especies registradas). Sin embargo, es importante destacar que estos datos corresponden a información puntual, de un momento único de muestreo (o

faena de pesca), por lo que pueden no ser representativos de la riqueza y el ensamblaje de especies de la comunidad en el contexto de toda la dinámica y las características hidrológicas temporales de la cuenca.

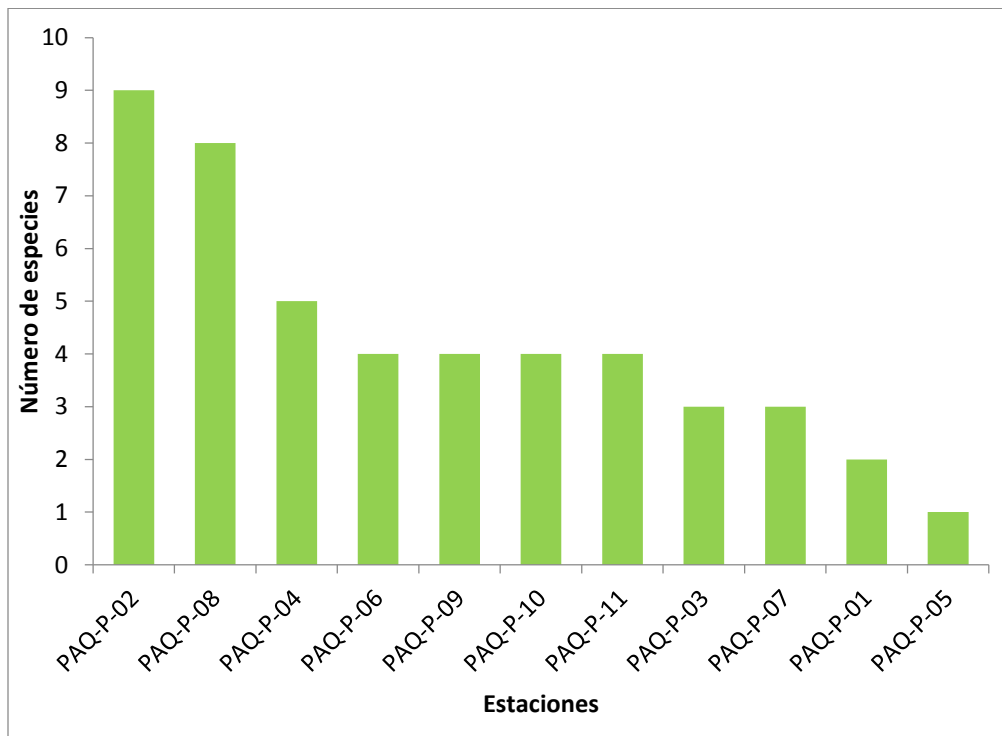


Figura 10. Número de especies de peces registrados por estación.

6. Especies de flora y fauna identificadas como Objetos de Conservación (Odc)

FLORA

Aun cuando los bosques y matorrales nativos de la región presentan altos grados de perturbación y fragmentación, muchos de sus parches (vegetación boscosa y arbustiva) se encuentran en proceso de recuperación, luego de algunas décadas de regeneración natural. Estos parches albergan una variedad de especies de plantas endémicas y amenazadas, como cumulá (*Aspidosperma polyneuron*, EN), *Mayna suaveolens* (EN), caracolí (*Anacardium excelsum*, NT), calicá (*Sabal mauritiformis*, NT), guayacán (*Bulnesia carrapo*,

NT), bao (*Platymiscium hebestachyum*), *Cephalotomandra fragrans*, *Croton hondensis*, *Steriphoma colombianum* y *Trichilia oligofoliolata*.

En campo no se registró ninguna de las tres especies propuestas por el Instituto Humboldt (IAvH) como OdCs para la *Ventana Beltrán* (Tabla 5). La Fundación Ecotrópico propone 21 nuevas especies de plantas como OdC (Tabla 6), considerando únicamente especies nativas que crecen silvestres en la zona (275 especies), y con base en criterios de alto valor para la conservación, tales como grado de amenaza, endemismo, especies asociadas exclusivamente a bosque seco, con valor cultural y socioeconómico, útiles para restauración ecológica, e importantes como fuente de alimento para polinizadores y animales frugívoros⁶. Su información de usos, principales amenazas y oportunidades de conservación y manejo se detalla en archivos anexos a este informe⁷. Cabe destacar que este grupo de 21 OdC nuevos de flora incluye la totalidad de las especies registradas que se encuentran amenazadas.

Tabla 5. Especies de flora propuestas como OdC por el Instituto Humboldt.

ESPECIE	AUSENCIA	¿POR QUÉ ES AUSENTE? (1)	PRESENCIA	TIPO DE REGISTRO (2)	FRECUENCIA	TIPOS DE USO	PRINCIPALES AMENAZAS SOBRE LA ESPECIE	OPORTUNIDADES PARA LA ESPECIE
<i>Aspidosperma cuspa</i>	x	Muestreo	-	Observación directa	Ausente	Materia prima (maderable)	Sobreexplotación (tala), desmonte	-
<i>Cattleya trianae</i>	x	Muestreo	-	Observación directa	Ausente	Ornamental	Sobreexplotación (colecta), desmonte	Especie apreciada como ornamental
<i>Zamia</i> sp.	x	Muestreo	-	Observación directa	Ausente	-	Sobreexplotación (colecta), desmonte	-

(1) No se encontraron registros de la especie en la literatura para el territorio de estudio; la especie no se registró durante el muestreo; y la comunidad no informó de la presencia de la especie en el territorio de estudio.

(2) Colecta, observación directa o indicio, bibliografía, entrevista.

⁶ El procedimiento de selección y priorización de estas 21 especies se anexa en el **CD 1**, en la carpeta **PRODUCTO 5. OdC**, en el archivo **5.1_MATRIZ_PRIORIZACION_NUEVOS_OdC_ECOTROPICO**, en formato *Excel*.

⁷ Corresponde a los **Productos 4 y 5 del Convenio**, y se anexa en las tablas "Formato de Registro OdC", en el **CD 1**, carpeta **PRODUCTO 5. OdC**, subcarpeta **5.2_FORMATO_DE_REGISTRO_OdC_ECOTROPICO**, archivo **5.2.1_FLORA_FORMATO_DE_REGISTRO_OdC_ECOTROPICO**, en formato *Excel*.

Tabla 6. Especies de flora seleccionadas como nuevos Odc para la *Ventana Beltrán* por la Fundación Ecotrópico Colombia.

ESPECIE	AUSENCIA	¿POR QUÉ ES AUSENTE? (1)	PRESENCIA	TIPO DE REGISTRO (2)	FRECUENCIA (3)	TIPOS DE USO	PRINCIPALES AMENAZAS SOBRE LA ESPECIE	JUSTIFICACIÓN POR INCLUSIÓN	OPORTUNIDAD PARA LA ESPECIE
<i>Mayna suaveolens</i>	-	-	x	Colecta	Raro		Desmante	Especie endémica. En Peligro (EN)	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Achatocarpus nigricans</i>	-	-	x	Colecta	Común	Leña	Sobreexplotación (tala), desmante	Especie casi exclusiva de Bosque seco tropical; pionera valiosa para restauración ecológica; actualmente rara en la región por sobreexplotación	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Anacardium excelsum</i>	-	-	x	Observación directa	Raro	Maderable	Sobreexplotación (tala), desmante	Casi Amenazada (NT); útil; pionera valiosa para restauración ecológica; actualmente rara en la región por sobreexplotación	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	-	-	x	Colecta	Raro	Maderable	Sobreexplotación (tala), desmante	En Peligro (EN); especie casi exclusiva de Bosque seco tropical; madera útil; especie de sucesión avanzada, útil para enriquecimiento del bosque	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Sabal mauritiiformis</i>	-	-	x	Observación directa	Raro	Materia prima (hojas para techos)	Sobreexplotación (tala), desmante	Casi Amenazada (NT); útil; especie de sucesión avanzada, apta para enriquecimiento del bosque	Es cultivada en huertas en la región, para cosechar sus hojas en forma sostenible
<i>Varronia alba</i>	-	-	x	Colecta	Común	Alimento, cercas vivas	Desmante	Especie casi exclusiva de Bosque seco tropical; frutos comestibles; especie usada localmente para cercas vivas; pionera valiosa para restauración ecológica	Se cultiva con frecuencia en la región, para hacer cercas vivas
<i>Bursera tomentosa</i>	-	-	x	Colecta	Raro	Maderable (postes para cercas)	Sobreexplotación (tala), desmante	Incluida en CITES; especie casi exclusiva de Bosque seco tropical; madera usada para cercas; apta para cercas vivas	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	-	-	x	Observación directa	Común	Alimento	Desmante	Incluida en CITES; especie casi exclusiva de Bosque seco tropical; frutos comestibles; pionera valiosa para restauración ecológica	Creación de área protegida por la CAR Regional

ESPECIE	AUSENCIA	¿POR QUÉ ES AUSENTE? (1)	PRESENCIA	TIPO DE REGISTRO (2)	FRECUENCIA (3)	TIPOS DE USO	PRINCIPALES AMENAZAS SOBRE LA ESPECIE	JUSTIFICACIÓN POR INCLUSIÓN	OPORTUNIDADES PARA LA ESPECIE
<i>Cereus hexagonus</i>	-	-	x	Observación directa	Común	Alimento, ornamental, cercas vivas	Desmante	Incluida en CITES; especie casi exclusiva de Bosque seco tropical; frutos comestibles; pionera valiosa para restauración ecológica	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Melocactus curvispinus</i>	-	-	x	Colecta	Común	Alimento	Desmante	Incluida en CITES; especie casi exclusiva de Bosque seco tropical; frutos comestibles; pionera valiosa para restauración ecológica	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Opuntia cf. elatior</i>	-	-	x	Observación directa	Raro	Alimento	Desmante	Incluida en CITES; especie casi exclusiva de Bosque seco tropical; frutos comestibles; pionera valiosa para restauración ecológica	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Praecereus euchlorus</i>	-	-	x	Observación directa	Raro		Desmante	Incluida en CITES; especie casi exclusiva de Bosque seco tropical; pionera valiosa para restauración ecológica	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Stenocereus griseus</i>	-	-	x	Observación directa	Común	Alimento, cercas vivas	Desmante	Incluida en CITES; especie casi exclusiva de Bosque seco tropical; frutos comestibles; pionera valiosa para restauración ecológica	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Croton hondensis</i>	-	-	x	Colecta	Común		Desmante	Especie endémica; pionera valiosa para restauración ecológica	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Acacia macracantha</i>	-	-	x	Colecta	Raro	Maderable (leña)	Sobreexplotación (tala), desmante	Especie casi exclusiva de Bosque seco tropical; pionera valiosa para restauración ecológica	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Platymiscium hebestachyum</i>	-	-	x	Colecta	Común	Maderable	Sobreexplotación (tala), desmante	Especie endémica; madera útil; especie de sucesión avanzada, útil para enriquecimiento del bosque	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Trichilia oligofoliolata</i>	-	-	x	Colecta	Raro	Maderable	Sobreexplotación (tala), desmante	Especie endémica; madera útil; especie de sucesión avanzada, útil para enriquecimiento del bosque	Creación de área protegida por la CAR Regional

ESPECIE	AUSENCIA	¿POR QUÉ ES AUSENTE? (1)	PRESENCIA	TIPO DE REGISTRO (2)	FRECUENCIA (3)	TIPOS DE USO	PRINCIPALES AMENAZAS SOBRE LA ESPECIE	JUSTIFICACIÓN POR INCLUSIÓN	OPORTUNIDADES PARA LA ESPECIE
<i>Cephalotomandra fragrans</i>	-	-	x	Colecta	Raro		Desmonte	Especie endémica; especie de sucesión avanzada, útil para enriquecimiento del bosque	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Zanthoxylum rigidum</i>	-	-	x	Observación directa	Raro	Maderable	Sobreexplotación (tala), desmonte	Especie casi exclusiva de Bosque seco tropical; madera útil	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Daphnopsis americana</i>	-	-	x	Observación directa	Raro		Sobreexplotación (tala), desmonte	Especie casi exclusiva de Bosque seco tropical y localmente rara	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Bulnesia carrapo</i>	-	-	x	Colecta	Común	Maderable, ornamental	Sobreexplotación (tala), desmonte	Especie endémica; madera útil; especie de sucesión avanzada, útil para enriquecimiento del bosque	La especie se cultiva con frecuencia cerca de las casas, como maderable y ornamental por su vistosa floración.

(1) No se encontraron registros de la especie en la literatura para el territorio de estudio; la especie no se registró durante el muestreo; y la comunidad no informó de la presencia de la especie en el territorio de estudio.

(2) Colecta, observación directa o indicio, bibliografía, entrevista.

(3) **Común:** el taxón ha sido observado con frecuencia en el área; **irregular:** la presencia del taxón varía episódicamente en el área; **raro:** el taxón ha sido observado con poca frecuencia en el área; **dudoso:** se presume la presencia del taxón en el área, pero hay incertidumbre sobre la evidencia, incluyendo imprecisiones taxonómicas o geográficas en los registros.

ESCARABAJOS COPRÓFAGOS

De las 24 especies registradas, 13 están restringidas a bosque seco y las 11 restantes pueden tolerar en mayor o menor grado la matriz transformada, hasta preferir (más abundantes) áreas completamente descubiertas. Aunque no se encontraron especies exclusivas de estas últimas, sí hay especies que tienen una clara preferencia por las coberturas productivas, como algunas del género *Canthon*, que ocasionalmente entran al bosque. Adicionalmente, se encontró la especie africana *Digitonthophagus gazella*, que fue liberada en Estados Unidos alrededor de 1976, y que ya está presente en casi todas las regiones del país con ganadería. Esta especie se asocia con el ganado bovino, cuyo excremento es su principal recurso alimenticio. Se desconoce su impacto sobre las especies nativas.

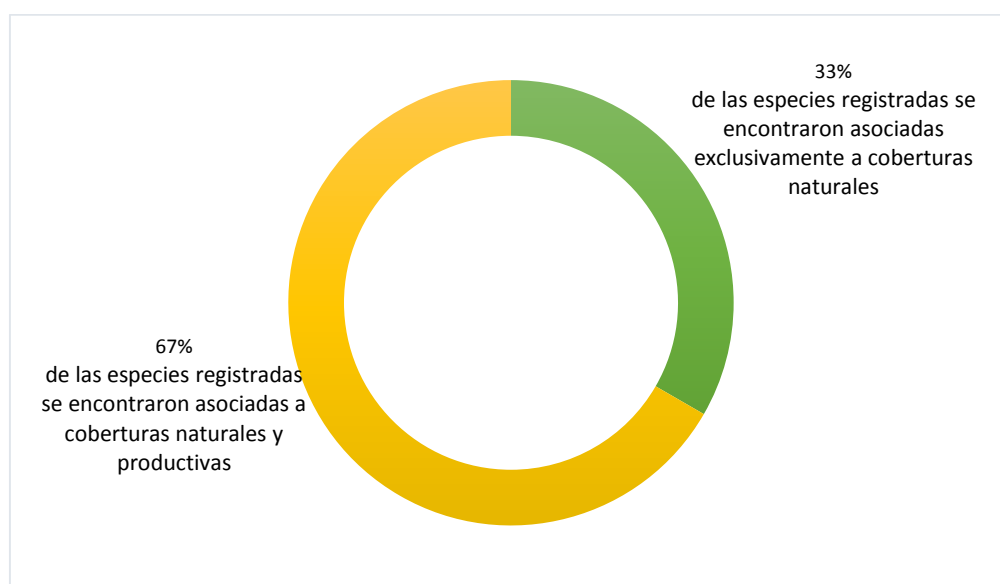


Figura 11. Presencia de las especies de escarabajos coprófagos asociada a las coberturas naturales (matorrales subxerofíticos y fragmentos de bosque seco y bosque ripario) y productivas.

En el caso del grupo de escarabajos, hay que resaltar que están presentes la mayoría de las especies típicas, asociadas a bosque seco, exceptuando a *Malagoniella astyanax*, que corresponde a la especie bandera de los bosques secos conservados (reportada en el 2003 para el Tolima: Bustos y Lopera 2003). Esta especie no se registró en Beltrán y, aunque esto podría obedecer a la época de muestreo, es más probable que se deba a la fragmentación del bosque y la consecuente pérdida de hábitat. Igualmente, hay que resaltar que *Dichotomius* sp. 1 es la especie más abundante y la que más aporta a la biomasa, dado su tamaño de más de 1cm. Esta condición no es común en los ensamblajes de escarabajos. En todos los ecosistemas suelen ser más abundantes las especies pequeñas, cuya contribución en términos de biomasa no es relevante. Mientras más grande el escarabajo, entierra más

excremento y remueve más tierra, cumpliendo más eficientemente las funciones ecológicas del grupo. Tales atributos le confieren gran relevancia a *Dichotomius* sp. 1, pero también permiten suponer que el nivel de disturbio y la transformación de las coberturas naturales, sumado al recurso ofrecido por la ganadería, la estén beneficiando. Por el contrario, la baja abundancia de *Phanaeus hermes* y la ausencia de *M. astyanax*, especies importantes ecológicamente, podrían estar señalando su proceso de desaparición, debido a la alteración y pérdida de sus hábitats naturales.

Teniendo en cuenta que el Instituto Humboldt no cuenta con OdC identificados para este grupo, Ecotrópico propone seis (6) especies de escarabajos coprófagos asociadas a bosque seco (Tabla 7) que, en conjunto, responden a criterios de rareza y distribución restringida, complementados con importantes atributos funcionales⁸. Su información de usos, principales amenazas y oportunidades de conservación y manejo se detalla en archivos anexos a este informe⁹, y se resume en la Tabla 7.

⁸ El procedimiento de selección y priorización de estas seis (6) especies se anexa en el **CD 1**, en la carpeta **PRODUCTO 5. OdC**, en el archivo **5.1_MATRIZ_PRIORIZACION_NUEVOS_OdC_ECOTROPICO**, en formato *Excel*.

⁹ Corresponde a los **Productos 4 y 5 del Convenio**, y se anexa en las tablas "Formato de Registro OdC", en el **CD 1**, carpeta **PRODUCTO 5. OdC**, subcarpeta **5.2_FORMATO_DE_REGISTRO_OdC_ECOTROPICO**, archivo **5.2.2_ESCARABAJOS_FORMATO_DE_REGISTRO_OdC_ECOTROPICO**, en formato *Excel*.

Tabla 7. Especies de escarabajos coprófagos seleccionados como OdC para la *Ventana Beltrán* por la Fundación Ecotrópico Colombia.

ESPECIE	AUSENCIA	¿POR QUÉ ES AUSENTE? ⁽¹⁾	PRESENCIA	TIPO DE REGISTRO ⁽²⁾	FRECUENCIA ⁽³⁾	TIPOS DE USO	PRINCIPALES AMENAZAS SOBRE LA ESPECIE	JUSTIFICACIÓN POR INCLUSIÓN	OPORTUNIDADES PARA LA ESPECIE
<i>Canthon</i> sp2	–	–	x	Colecta	Raro	Ninguno	Pérdida o degradación de hábitat	Especie importante para el reciclaje de nutrientes en bosques, distribución limitada, común en bosques en buena estado de conservación.	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Dichotomius</i> sp2	–	–	x	Colecta	Poco común	Ninguno	Pérdida o degradación de hábitat	Especie importante para el reciclaje de nutrientes en bosques, distribución limitada, común en bosques en buena estado de conservación, estacional.	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Phanaeus hermes</i>	–	–	x	Colecta	Raro	Ninguno	Pérdida o degradación de hábitat	Especie importante para el reciclaje de nutrientes en bosques durante el día, distribución limitada.	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Malagoniella astyanax</i>	x	Bibliografía	–	Bibliografía, muestreo	Poco común	Ninguno	Pérdida o degradación de hábitat	Especie grande, típica de bosque seco en buen estado, presente en bosques secos del Tolima, ausente en el sitio. Distribución limitada.	Creación de área protegida por la CAR Regional

ESPECIE	AUSENCIA	¿POR QUÉ ES AUSENTE? ⁽¹⁾	PRESENCIA	TIPO DE REGISTRO ⁽²⁾	FRECUENCIA ⁽³⁾	TIPOS DE USO	PRINCIPALES AMENAZAS SOBRE LA ESPECIE	JUSTIFICACIÓN POR INCLUSIÓN	OPORTUNIDADES PARA LA ESPECIE
<i>Ateuchus</i> sp	–	–	x	Colecta	Raro	Ninguno	Pérdida o degradación de hábitat	Especie pequeña, típica de bosque seco en buen estado, presente en bosques secos del Tolima, con asociación a termiteros. Distribución limitada.	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Onthophagus acuminatus</i>	–	–	x	Colecta	Raro	Ninguno	Pérdida o degradación de hábitat	Especie pequeña, rara en bosques secos. Es posible que sea una especie nueva.	Creación de área protegida por la CAR Regional

⁽¹⁾ No se encontraron registros de la especie en la literatura para el territorio de estudio; la especie no se registró durante el muestreo; y la comunidad no informó de la presencia de la especie en el territorio de estudio.

⁽²⁾ Colecta, observación directa o indicio, bibliografía, entrevista.

⁽³⁾ **Común:** el taxón ha sido observado con frecuencia en el área; **irregular:** la presencia del taxón varía episódicamente en el área; **raro:** el taxón ha sido observado con poca frecuencia en el área; **dudoso:** se presume la presencia del taxón en el área, pero hay incertidumbre sobre la evidencia, incluyendo imprecisiones taxonómicas o geográficas en los registros.

ANFIBIOS

Ninguna de las especies registradas es endémica, ni se encuentra amenazada bajo alguna categoría del nivel global o nacional. En general, todas se caracterizan por ser especies de amplia distribución y generalistas, en cuanto ocurren en diferentes regiones de Colombia, ocupan un amplio espectro de hábitats y se adaptan a zonas transformadas (Figura 12). La especie más abundante es *Leptodactylus insularum*, de amplia distribución en Colombia, que se adapta muy bien a todo tipo de perturbaciones.

Es importante destacar que los pequeños fragmentos aislados de bosque ripario en esta zona, sobre el río Magdalena, están asociados a huertas y áreas muy transformadas con ganadería (muy empobrecidos). A lo anterior se suma la contaminación del río, a causa de la frecuente disposición de residuos sólidos y las descargas de aguas servidas, todo lo cual fragmenta y degrada el hábitat de los anfibios. A excepción de *Hipsiboas pugnax* (especie arborícola de bosques degradados, áreas urbanas y cultivos) y *Rhinella humboldti* (especie terrestre cuya presencia en bosques obedece a la colonización de hábitats intervenidos o a lo largo de carreteras y rutas de acceso), no se registraron vocalizaciones en el bosque ripario.

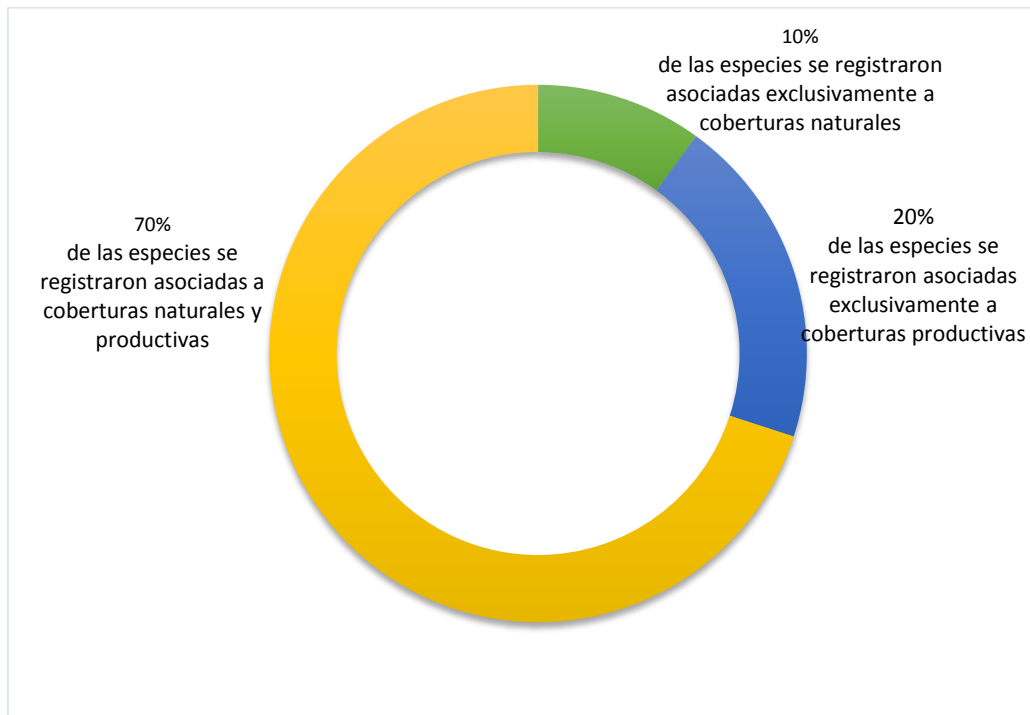


Figura 12. Presencia de las especies de anfibios asociada a las coberturas naturales (matorrales subxerofíticos y bosque ripario) y productivas.

A pesar de la dominancia de especies de anfibios generalistas que soportan ambientes antrópicos, se requiere de mayor esfuerzo de muestreo para descartar la presencia de la

mayoría de las especies potenciales o confirmar su desaparición. Particularmente, es necesario acceder a los fragmentos de bosque seco de la parte alta de la *Ventana Beltrán* y, adicionalmente, desarrollar muestreos en época de lluvias.

Ecotrópico propone cinco (5) especies de anfibios asociadas a bosque seco (Tabla 8), teniendo en cuenta que el Instituto Humboldt no cuenta con OdC identificados para este grupo, y que las especies registradas en campo reflejan el deterioro avanzado de la fauna de anfibios en el paisaje de la *Ventana Beltrán*. A partir de la lista de especies reportadas para los departamentos de Cundinamarca y Tolima, con un rango de distribución altitudinal entre los 0 y 1.000 msnm (71 especies), se llevó a cabo un ejercicio de priorización de especies. Las cinco especies seleccionadas están asociadas a bosque seco, pero no fueron registradas en campo. Su priorización responde a criterios de amenaza, endemismo y distribución restringida, complementados con otros aspectos relacionados con sus hábitos reproductivos¹⁰. Su información de usos, principales amenazas y oportunidades de conservación y manejo se detalla en archivos anexos a este informe¹¹, y se resume en la Tabla 8.

¹⁰ El procedimiento de selección y priorización de estas cinco (5) especies se anexa en el **CD 1**, en la carpeta **PRODUCTO 5. OdC**, en el archivo **5.1_MATRIZ_PRIORIZACION_NUEVOS_OdC_ECOTROPICO**, en formato *Excel*.

¹¹ Corresponde a los **Productos 4 y 5 del Convenio**, y se anexa en las tablas "Formato de Registro OdC", en el **CD 1**, carpeta **PRODUCTO 5. OdC**, subcarpeta **5.2_FORMATO_DE_REGISTRO_OdC_ECOTROPICO**, archivo **5.2.3_ANFIBIOS_FORMATO_DE_REGISTRO_OdC_ECOTROPICO**, en formato *Excel*.

Tabla 8. Especies de anfibios seleccionados como nuevos OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.

ESPECIE	AUSENCIA	¿POR QUÉ ES AUSENTE? (1)	PRESENCIA	TIPO DE REGISTRO (2)	FRECUENCIA (3)	TIPOS DE USO	PRINCIPALES AMENAZAS SOBRE LA ESPECIE	JUSTIFICACIÓN POR INCLUSIÓN	OPORTUNIDADES PARA LA ESPECIE
<i>Hyloxalus vergeli</i>	x	Muestreo	–	Bibliografía	N/A	N/A	Pérdida de hábitat y contaminación de cuerpos de agua.	Especie Vulnerable (VU) según la UICN. Endémica de Colombia. Asociada a Bosque seco. Restringida a la Vertiente Ori Cord. Central y Vertiente Occi. Cord. Oriental. Requiere arroyos con vegetación riparia.	Creación de área protegida por la CAR
<i>Rulyrana susatamai</i>	x	Muestreo	–	Bibliografía	N/A	N/A	Pérdida de hábitat y contaminación de cuerpos de agua.	Especie Vulnerable (VU) según la UICN. Endémica de Colombia. Restringida a la Vertiente Oriental Cord. Central. Asociada a Bosque seco. Requiere arroyos con vegetación riparia.	Creación de área protegida por la CAR
<i>Dendrobates truncatus</i>	x	Muestreo	–	Bibliografía	N/A	Medicinal, ornamental	Tráfico, pérdida de hábitat y contaminación de cuerpos de agua.	Incluida en el Apéndice II de CITES. Endémica de Colombia. Asociada a Bosque seco. Asociada a tierras bajas del Valle del Magdalena. Requiere cuerpos de agua temporales.	Creación de área protegida por la CAR
<i>Microcaecilia nicefori</i>	x	Muestreo	–	Bibliografía	N/A	N/A	Pérdida de hábitat y contaminación de cuerpos de agua.	Tendencia poblacional en declive (según UICN). Endémica de Colombia. Asociada a tierras bajas del Valle del Magdalena. Requiere vegas arenosas de los cauces de ríos de segundo orden.	Creación de área protegida por la CAR
<i>Phyllomedusa venusta</i>	x	Muestreo	–	Bibliografía	N/A	N/A	Pérdida de hábitat.	Tendencia poblacional en declive (según UICN). Asociada a Bosque seco. Requiere pantanos y estanques.	Creación de área protegida por la CAR

(1) No se encontraron registros de la especie en la literatura para el territorio de estudio; la especie no se registró durante el muestreo; y la comunidad no informó de la presencia de la especie en el territorio de estudio.

(2) Colecta, observación directa o indicio, bibliografía, entrevista.

(3) **Común:** el taxón ha sido observado con frecuencia en el área; **irregular:** la presencia del taxón varía episódicamente en el área; **raro:** el taxón ha sido observado con poca frecuencia en el área; **dudoso:** se presume la presencia del taxón en el área, pero hay incertidumbre sobre la evidencia, incluyendo imprecisiones taxonómicas o geográficas en los registros.

REPTILES

En la zona hay un desconocimiento generalizado sobre los anfibios y reptiles, lo que genera un manejo inadecuado de sus especies y hábitats. Adicionalmente, algunos reptiles como las tortugas, la iguana y boa son explotadas en exceso (como mascota y consumo de su carne y huevos), y las serpientes en general son exterminadas por temor.

Las serpientes *Mastigodryas pleei*, *Spilotes pullatus* y *Phimophis guianensis*, se registraron asociadas exclusivamente al matorral subxerofítico, y la tortuga de río *Podocnemis lewyana* exclusivamente en bosque ripario (Figura 13). Por el contrario, *Caiman crocodilus fuscus* y *Chelonoidis carbonaria*, sólo se registraron en coberturas productivas. *Iguana iguana*, *Gonatodes albogularis*, *Cnemidophorus lemniscatus* y *Kinosternon leucostomum* se encontraron asociadas a mosaicos de coberturas naturales (bosque ripario y matorral subxerofítico) y productivas (pastizal).

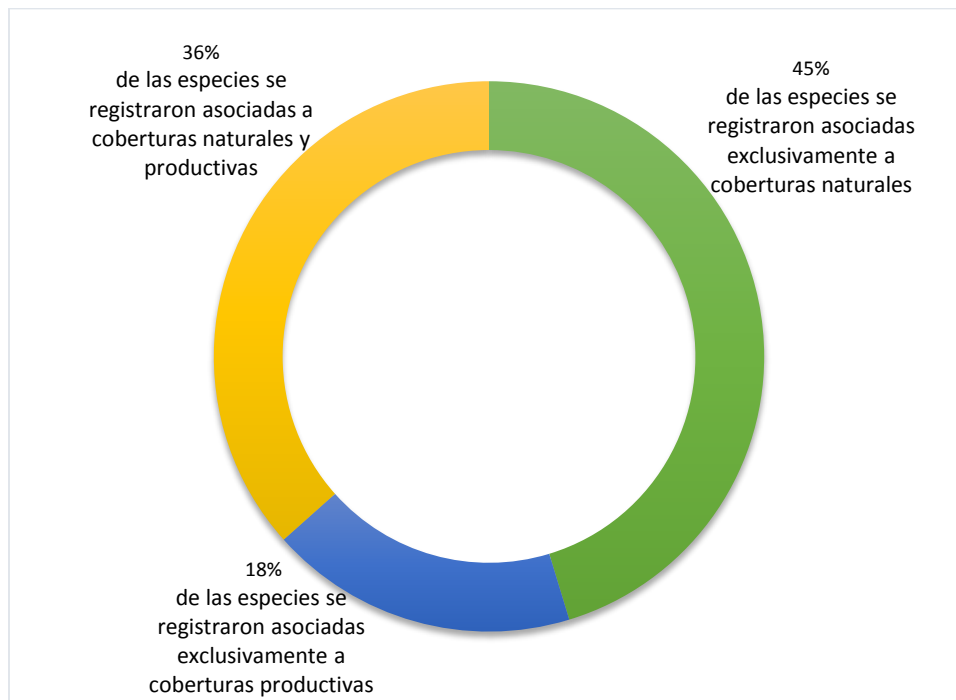


Figura 13. Presencia de las especies de reptiles asociada a las coberturas naturales (matorrales subxerofíticos y bosque ripario) y productivas.

Teniendo en cuenta que el Instituto Humboldt no cuenta con OdC identificados para este grupo, Ecotrópico propone once (11) especies de reptiles asociadas a bosque seco (Tabla 9). Su selección responde a criterios de amenaza (nivel global y nacional), endemismo, distribución restringida, presión local por uso, complementados con otros aspectos relacionados con sus hábitos reproductivos e importantes atributos funcionales (como

dispersor y descomponedor)¹². Es importante resaltar que dos de estas especies, *Crocodylus acutus* y *Boa constrictor*, no fueron registradas en campo, pero su presencia fue confirmada por los actores locales. El ejercicio de selección de estas especies se realizó a partir de la lista de especies de reptiles reportadas para los departamentos de Cundinamarca y Tolima, dentro de un rango de distribución altitudinal entre los 0 y 1.000 msnm (60 especies en total). Su información de usos, principales amenazas y oportunidades de conservación y manejo se detalla en archivos anexos a este informe¹³, y se resume en la Tabla 9.

¹² El procedimiento de selección y priorización de estas 11 especies se anexa en el **CD 1**, en la carpeta **PRODUCTO 5. OdC**, en el archivo **5.1_MATRIZ_PRIORIZACION_NUEVOS_OdC_ECOTROPICO**, en formato *Excel*.

¹³ Corresponde a los **Productos 4 y 5 del Convenio**, y se anexa en las tablas "Formato de Registro OdC", en el **CD 1**, carpeta **PRODUCTO 5. OdC**, subcarpeta **5.2_FORMATO_DE_REGISTRO_OdC_ECOTROPICO**, archivo **5.2.4_REPTILES_FORMATO_DE_REGISTRO_OdC_ECOTROPICO**, en formato *Excel*.

Tabla 9. Especies de reptiles seleccionados como nuevos OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.

ESPECIE	AUSENCIA	¿POR QUÉ ES AUSENTE? (1)	PRESENCIA	TIPO DE REGISTRO(2)	FRECUENCIA	TIPOS DE USO (3)	PRINCIPALES AMENAZAS SOBRE LA ESPECIE	JUSTIFICACIÓN POR INCLUSIÓN	OPORTUNIDADES PARA LA ESPECIE
<i>Podocnemis lewyana</i>	-	-	x	Observación directa, entrevista y bibliografía	Irregular	Alimento, ornamental, afrodisiaco, medicinal, tradicional	Caza indiscriminada (consumo y comercial), contaminación de cuerpos de agua y playas, pérdida de hábitat, cambios por la construcción de represas	Especies En Peligro (EN) según la UICN, y Nacional (Libro rojo y Resolución 192 de 2014). En Apéndice II de CITES. Presión local por uso. Endémica de Colombia, con distribución restringida en el Caribe y Valles interandinos (Magdalena-Cauca). Uso exclusivo de playas para incubar. Descomponedor de material vegetal-Dispensor de semillas. De acuerdo con la TFTSG (2011): Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group (UICN) en Peligro Crítico (CR).	Creación de área protegida por la CAR
<i>Crocodylus acutus</i>	x	Muestreo	-	Entrevista y bibliografía	Raro	Alimento, ornamental	Caza indiscriminada y pérdida de hábitat	Especie Vulnerable (VU) según la UICN y recomienda acciones de monitoreo y conservación (su estado actual y distribución es limitada en Colombia). A nivel Nacional (Libro rojo y Resolución 192 de 2014) en Peligro Crítico (CR). En Apéndice I de CITES. Presión local por uso. Con distribución en el Caribe y Valles interandinos (Magdalena-Cauca). Uso exclusivo de playas para incubar. Reportan en la zona un posible ataque a un pescador y la posterior muerte de dicho ejemplar de 6 m, lo cazan indiscriminadamente por el temor que despierta. El crecimiento poblacional es limitado en Colombia, pero se adapta a zonas de anidación artificiales.	Asocaiman lidera la conservación del <i>Crocodylus acutus</i> en la Bahía de Cispatá.

ESPECIE	AUSENCIA	¿POR QUÉ ES AUSENTE? (1)	PRESENCIA	TIPO DE REGISTRO (2)	FRECUENCIA	TIPOS DE USO (3)	PRINCIPALES AMENAZAS SOBRE LA ESPECIE	JUSTIFICACIÓN POR INCLUSIÓN	OPORTUNIDADES PARA LA ESPECIE
<i>Chelonoidis carbonaria</i>	-	-	x	Observación directa, entrevista y bibliografía	Irregular	Ornamental, alimento, afrodisiaco	Caza indiscriminada y pérdida de hábitat	Especie en Peligro Crítico (CR) a nivel Nacional (Libro rojo y Resolución 192 de 2014). Según la UICN estudia la posibilidad de incluirla en una categoría de amenaza. Presión local por uso. Con distribución en el Caribe y Valles interandinos (Magdalena-Cauca). Uso exclusivo de playas para incubar. Descomponedor de material vegetal y dispersor de semillas.	Creación de área protegida por la CAR
<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	-	-	x	Observación directa, entrevista y bibliografía	Común	Alimento, ornamental,	Caza indiscriminada, contaminación de cuerpos de agua y pérdida de hábitat	Incluida en el Apéndice II de CITES. Presión local por uso. Con distribución en el Caribe, Norandina, Meta y Vichada. Uso exclusivo de playas para incubar.	Creación de área protegida por la CAR
<i>Iguana iguana</i>	-	-	x	Observación directa, entrevista y bibliografía	Común	Alimento, ornamental	Caza indiscriminada y pérdida de hábitat	Incluida en el Apéndice II de CITES. Presión local por uso. Con distribución en el Caribe, Norandina, Meta y Vichada. Descomponedor de material vegetal-Dispersor de semillas.	Creación de área protegida por la CAR
<i>Boa constrictor</i>	x	Muestreo	-	Entrevista y bibliografía	Raro	Alimento, ornamental	Pérdida de hábitat	Incluida en el Apéndice II de CITES. Presión local por uso. Con distribución en el Caribe, Norandina, Meta y Vichada.	Controlador biológico de roedores
<i>Kinosternon leucostomum</i>	-	-	x	Observación directa, bibliografía y entrevista	Irregular	Alimento, ornamental, bebidas alcohólicas	Caza indiscriminada	Presión local por uso. Con distribución en el Caribe, Valles interandinos (Magdalena-Cauca) y Pacífico. Uso exclusivo de hojarasca para incubar (no entierra los huevos, los coloca en la base de los árboles y los cubre con hojarasca).	Creación de área protegida por la CAR
<i>Mastigodryas pleei</i>	-	-	x	Observación directa y bibliografía	Irregular	-	Caza indiscriminada	Presión local por uso. Con distribución en el Caribe, Norandina, Meta y Vichada. Uso exclusivo de hojarasca para incubar (no entierra los huevos, los coloca en la base de los árboles y los cubre con hojarasca).	Creación de área protegida por la CAR

ESPECIE	AUSENCIA	¿POR QUÉ ES AUSENTE? ⁽¹⁾	PRESENCIA	TIPO DE REGISTRO ⁽²⁾	FRECUENCIA	TIPOS DE USO ⁽³⁾	PRINCIPALES AMENAZAS SOBRE LA ESPECIE	JUSTIFICACIÓN POR INCLUSIÓN	OPORTUNIDADES PARA LA ESPECIE
<i>Phimophis guianensis</i>	-	-	x	Observación directa	-	-	Caza indiscriminada	Presión local por uso. Con distribución en el Caribe, Valles interandinos (Magdalena) y Orinoquía.	Creación de área protegida por la CAR
<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	-	-	x	Observación directa	-	-	-	Con distribución en el Caribe, Norandina, Meta y Vichada. No estaba registrada para la zona.	Creación de área protegida por la CAR
<i>Spilotes pullatus</i>	-	-	x	Observación directa y bibliografía	Irregular	-	Caza indiscriminada	Presión local por uso. Uso exclusivo de hojarasca para incubar (coloca los huevos en la base de los árboles o dentro de la hojarasca).	Creación de área protegida por la CAR

⁽¹⁾ No se encontraron registros de la especie en la literatura para el territorio de estudio; la especie no se registró durante el muestreo; y la comunidad no informó de la presencia de la especie en el territorio de estudio.

⁽²⁾ Colecta, observación directa o indicio, bibliografía, entrevista.

⁽³⁾ **Común:** el taxón ha sido observado con frecuencia en el área; **irregular:** la presencia del taxón varía episódicamente en el área; **raro:** el taxón ha sido observado con poca frecuencia en el área; **dudoso:** se presume la presencia del taxón en el área, pero hay incertidumbre sobre la evidencia, incluyendo imprecisiones taxonómicas o geográficas en los registros.

AVES

Para la *Ventana Beltrán*, en los fragmentos de bosque seco y matorrales subxerofíticos asociados se registró el mayor número de especies (67) (Figura 14). Se destaca la presencia abundante del soldadito capirotado (*Coryphospingus pileatus*), que corresponde a una especie particularmente asociada a estas coberturas naturales. Por razones estructurales evidentes, en el bosque ripario se observaron más aves que dependen de árboles con mayor porte y tamaño, tales como carpinteros, trepatroncos y hormigueros.

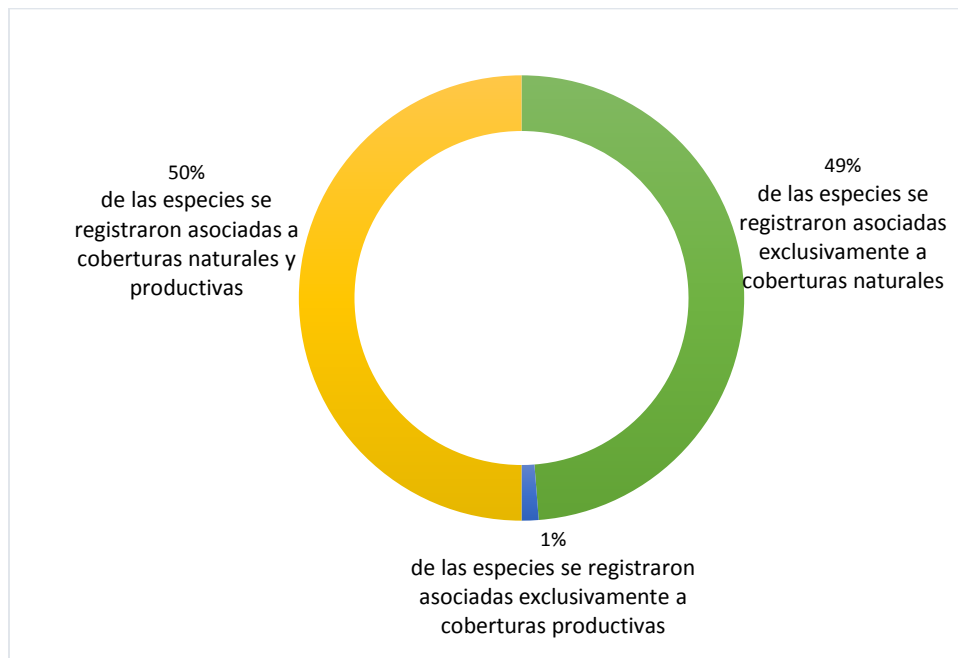


Figura 14. Presencia de las especies de aves asociada a las coberturas naturales (matorrales subxerofíticos y fragmentos de bosque seco y bosque ripario) y productivas.

Las familias mejor representadas y con mayor tolerancia y capacidad de dispersión entre los fragmentos de bosque seco, matorral subxerofítico y bosque ripario, a lo largo de la matriz dominante de coberturas productivas, son Tyraniidae (principalmente insectívoras, como los atrapamoscas), con 30 especies, y Thraupidae (frugívora y granívora) con 17 especies. En las cercas vivas no es común ver especies de gran tamaño, sino paseriformes pequeños, columbiformes y apodiformes. Es importante destacar la riqueza observada en las cercas vivas, de hasta 35 especies, confirmando el valor que estas herramientas de manejo del paisaje tienen para contribuir al flujo de especies en el territorio y de los servicios ecosistémicos que soportan.

Las especies reportadas como amenazadas son Aratinga de Wagler (*Psittacara wagleri*, NT según Renjifo *et.al* 2002 y TH según IUCN) y pibí boreal (*Contopus cooperi*, TH según IUCN).

Adicionalmente, se registraron tres especies endémicas, las cuales no están catalogadas bajo ningún grado de amenaza; estas son: atrapamoscas apical (*Myarchus apicalis*), eufonia del Magdalena (*Euphonia concinna*) y guacharaca colombiana (*Ortalis columbiana*). La primera se encuentra en todas las coberturas naturales y productivas; la segunda que es la menos común (eufonía), se encuentra tanto en las coberturas naturales como en cercas vivas; por último, la guacharaca está exclusivamente asociada a cobertura boscosa, por lo que se presume que es una de las especies más afectadas y presionadas, además de que la cazan o capturan con fines ornamentales.

Durante el trabajo de campo no se registró ninguna de las cuatro especies propuestas por el Instituto Humboldt como OdC para la *Ventana Beltrán* (reinita del Canadá, gallito de roca, dactis turquesa y águila moñuda, Tabla 10). No obstante, algunos pobladores o actores locales confirman la presencia del gallito de roca y de la reinita del Canadá. Pero en el caso de la reinita del Canadá, dicha confirmación puede ser dudosa ya que es un ave similar a otras presentes en la región.

Ecotrópico priorizó 13 especies de aves como OdC, con base en criterios de alto valor para la conservación (amenazadas, incluyendo presión local por uso, endémicas, restringidas, asociadas a bosque seco tropical y raras localmente), complementados con migratorias, congregatorias y atributos de funcionalidad ecológica (polinizadores y dispersoras de semillas)¹⁴. Su información de usos, principales amenazas y oportunidades de conservación y manejo se detalla en archivos anexos a este informe¹⁵, y se resume en la Tabla 11.

Tabla 10. Especies de aves propuestas como OdC por el Instituto Humboldt.

FAMILIA	ESPECIE	OBSERVACIONES
Parulidae	<i>Cardellina canadiensis</i>	Ausente durante el muestreo.
Continguidae	<i>Rupicola peruviana</i>	Ausente durante el muestreo.
Thraupidae	<i>Dacnis hartlaubii</i>	Ausente durante el muestreo.
Accipitridae	<i>Spizaetus isidorii</i>	Ausente durante el muestreo.

¹⁴ El procedimiento de selección y priorización de estas 13 especies se anexa en el **CD 1**, en la carpeta **PRODUCTO 5. OdC**, en el archivo **5.1_MATRIZ_PRIORIZACION_NUEVOS_OdC_ECOTROPICO**, en formato *Excel*.

¹⁵ Corresponde a los **Productos 4 y 5 del Convenio**, y se anexa en las tablas "Formato de Registro OdC", en el **CD 1**, carpeta **PRODUCTO 5. OdC**, subcarpeta **5.2_FORMATO_DE_REGISTRO_OdC_ECOTROPICO**, archivo **5.2.5_AVES_FORMATO_DE_REGISTRO_OdC_ECOTROPICO**, en formato *Excel*.

Tabla 11. Especies de aves propuestas como nuevos OdC para la *Ventana Beltrán* por la Fundación Ecotrópico Colombia.

ESPECIE	AUSENCIA	¿POR QUÉ ES AUSENTE? (1)	PRESENCIA	TIPO DE REGISTRO (2)	FRECUENCIA (3)	TIPOS DE USO	PRINCIPALES AMENAZAS SOBRE LA ESPECIE	JUSTIFICACIÓN POR INCLUSIÓN	OPORTUNIDADES PARA LA ESPECIE	OBSERVACIONES ADICIONALES
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	-	-	X	Observación directa	Común	Alimento, ornamental	Captura para confinamiento	Congregatoria y migratoria estacional en Colombia. En la región Caribe esta especie es sometida a fuertes presiones de caza. Depende de ecosistemas acuáticos.	Alimento	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Ortalis columbiana</i>	-	-	X	Observación directa	Común	Alimento, ornamental	Captura para confinamiento	Endémica de la región Andina colombiana, sometida a presión de caza para alimento o mascota, susceptible a la pérdida de hábitat.	Alimento, importante dispersor de semillas	Endémica
<i>Amazilia tzacatl</i>	-	-	X	Observación directa	Común	-	-	Polinizador, Apéndice CITES II.	Polinizador	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Rupicola peruviana</i>	X	Muestreo	-		Raro	-	Captura para confinamiento	Fuerte presión de caza para tráfico de fauna. Poco común y la distribución de sus poblaciones es puntual y dispersa	Importante dispersor de semillas	La especie ha sido vista por pobladores de la región, luego de confirmarla mediante láminas y fotografías. Posiblemente debido a factores desconocidos no fue registrada durante el muestreo.

ESPECIE	AUSENCIA	¿POR QUÉ ES AUSENTE? (1)	PRESENCIA	TIPO DE REGISTRO (2)	FRECUENCIA (3)	TIPOS DE USO	PRINCIPALES AMENAZAS SOBRE LA ESPECIE	JUSTIFICACIÓN POR INCLUSIÓN	OPORTUNIDADES PARA LA ESPECIE	OBSERVACIONES ADICIONALES
<i>Forpus conspicillatus</i>	-	-	X	Observación directa	Común	Ornamental	Captura para confinamiento	Sometido a presión de caza para tráfico de fauna. Importante dispersor de semillas	Importante dispersor de semillas	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Pionus menstruus</i>	-	-	X	Observación directa	Común	Ornamental	Captura para confinamiento	Sometida a presión de caza para tráfico de fauna. Importante dispersor de semillas	Importante dispersor de semillas	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Psittacara wagleri</i>	-	-	X	Observación directa	Común	Ornamental	Captura para confinamiento	Sometida a presión de caza para tráfico de fauna, su tendencia poblacional es decreciente. Clasificada como Casi amenazada (NT) según UICN y CITES I Importante dispersor de semillas.	Importante dispersor de semillas	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Amazona ochrocephal a</i>	-	-	X	Observación directa	Común	Ornamental	Captura para confinamiento	Sometida a presión de caza para tráfico de fauna. Importante dispersor de semillas	Importante dispersor de semillas	Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Myiarchus apicalis</i>	-	-	X	Observación directa	Común	-	-	Endémica de la región Andina Colombiana.		Endémica
<i>Coryphospin gus pileatus</i>	-	-	X	Observación directa	Común	-	-	Casi exclusiva del BST del valle del río Magdalena.		Creación de área protegida por la CAR Regional
<i>Euphonia concinna</i>	-	-	X	Observación directa	Común	-	-	Endémica de la región Andina colombiana, susceptible a la pérdida de hábitat.	Importante dispersor de semillas/Polinizad or	Endémica

ESPECIE	AUSENCIA	¿POR QUÉ ES AUSENTE? ⁽¹⁾	PRESENCIA	TIPO DE REGISTRO ⁽²⁾	FRECUENCIA ⁽³⁾	TIPOS DE USO	PRINCIPALES AMENAZAS SOBRE LA ESPECIE	JUSTIFICACIÓN POR INCLUSIÓN	OPORTUNIDADES PARA LA ESPECIE	OBSERVACIONES ADICIONALES
<i>Cardellina canadiensis</i>	X	Muestreo			Irregular	-	-	Migratoria boreal cuyas poblaciones al norte de EEUU han mostrado un descenso considerable.		Especie migratoria que suele arribar a Colombia a finales de septiembre. Posiblemente, debido a la fecha de muestreo (finales de noviembre), su presencia no pudo ser verificada.
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	-	-	X	Observación directa	Irregular	-	-	Migratoria boreal. Importante dispersor de semillas.	Importante dispersor de semillas	Migratorio

⁽¹⁾ No se encontraron registros de la especie en la literatura para el territorio de estudio; la especie no se registró durante el muestreo; y la comunidad no informó de la presencia de la especie en el territorio de estudio.

⁽²⁾ Colecta, observación directa o indicio, bibliografía, entrevista.

⁽³⁾ **Común:** el taxón ha sido observado con frecuencia en el área; **irregular:** la presencia del taxón varía episódicamente en el área; **raro:** el taxón ha sido observado con poca frecuencia en el área; **dudoso:** se presume la presencia del taxón en el área, pero hay incertidumbre sobre la evidencia, incluyendo imprecisiones taxonómicas o geográficas en los registros.

PECES

Los datos obtenidos a partir del presente trabajo¹⁶, muestran una aproximación puntual de la composición íctica del tramo del río Magdalena y afluentes evaluados para la temporada de muestreo en donde se encontró alrededor del 22,5% de las especies registradas para el Alto Magdalena (Villa-Navarro *et al.* 2006). De acuerdo al registro de capturas y a la percepción de los pescadores entrevistados, *P. blochii* es la especie con mayor distribución en las estaciones de muestreo, que presenta la segunda mayor abundancia relativa y la mayor contribución a la biomasa registrada en el muestreo realizado.

Para el Magdalena, *P. blochii* es una especie importante en la pesca artesanal (INPA 2002) que, de acuerdo a sus hábitos alimenticios, es catalogada como una especie oportunista con un amplio rango de presas utilizadas (López-Casas y Jiménez-Segura 2007). Lo anterior sugiere una gran adaptabilidad trófica, que posiblemente le permita a las poblaciones de esta especie mostrar un alto grado de plasticidad en un ambiente que sufre cambios periódicos por el flujo de inundación bianual de la cuenca y las alteraciones de origen antrópico a la que está constantemente expuesto este sector evaluado, principalmente contaminación y presión pesquera.

Después de *P. blochii*, las especies con mayor representatividad en el muestreo realizado, por su abundancia relativa y distribución, fueron *Argopleura magdalenensis* y *Astyanax fasciatus*. Para *A. magdalenensis* se presentó una distribución cercana al 50% de las estaciones muestreadas y una abundancia relativa del 10,4%. Para esta especie se ha encontrado que su estrategia de vida tiende a ser generalista y oportunista, lo que le permite reducir la competencia interespecífica mediante la explotación diferencial de recursos (Román-Valencia y Perdomo 2004), lo que posiblemente le permita establecerse en la zona evaluada con amplia distribución y abundancia relativa. Para *A. fasciatus* se presentó la mayor abundancia relativa (35,2%) y una distribución restringida a tres estaciones. De acuerdo a los datos obtenidos, su abundancia en el muestreo se concentra en la faena de pesca realizada en la quebrada Calacuta, en la cual se capturaron más de 100 individuos en estado juvenil de esta especie, lo que señala un posible lugar de reclutamiento para individuos de la población de esta especie para el sector evaluado.

Respecto a los objetos de conservación hallados en el muestreo, se obtuvo un registro directo de las siguientes seis especies a través de las capturas: *H. honda*, *P. magdalena*, *P. groskopfii*, *M. xanthum*, *A. anomalus* y *L. muyscorum*. Otras especies consideradas prioritarias en conservación como *Pseudoplatystoma magdaleniatum*, *Ageneiosus pardalis*, *Sorubim cuspidatus*, *P. cochliodon* e *Ichthyoelephas longirostris* no fueron registradas en las capturas realizadas para el presente trabajo, pero su presencia fue confirmada a partir de las entrevistas. En general, estas especies afrontan en la cuenca amenazas similares, que para la zona de muestreo se resumen principalmente en la contaminación por vertimientos,

¹⁶ Un informe más detallado de este grupo se anexa en el CD 1, archivo INFORME_ÍCTIOFAUNA_BELTRAN, en formato PDF.

disposición de residuos y alta presión pesquera, principalmente en temporadas de migración (Mojica *et al.* 2012). Las tablas 12 y 13 resumen los OdC originalmente propuestos y los nuevos¹⁷.

Tabla 12. Especies de peces propuestas como OdC por el Instituto Humboldt.

FAMILIA	ESPECIE	OBSERVACIONES
Auchenipteridae	<i>Ageneiosus pardalis</i>	Ausente durante el muestreo.
Loricariidae	<i>Hypostomus hondae</i>	
Prochilodontidae	<i>Ichthyoelphas longirostris</i>	Ausente durante el muestreo.
Pimelodidae	<i>Pimelodus grosskopfii</i>	
Prochilodontidae	<i>Prochilodus magdalenae</i>	
Pimelodidae	<i>Sorubim cuspicaudus</i>	Ausente durante el muestreo.
Anostomidae	<i>Leporinus muyscorum</i>	

¹⁷ Corresponde a los **Productos 4 y 5 del Convenio**, y se anexa en las tablas "Formato de Registro OdC", en el **CD 1**, carpeta **PRODUCTO 5. OdC**, subcarpeta **5.2_FORMATO_DE_REGISTRO_OdC_ECOTROPICO**, archivo **5.2.6_PECES_FORMATO_DE_REGISTRO_OdC_ECOTROPICO**, en formato *Excel*.

Tabla 13. Especies de peces propuestas como nuevos OdC para la *Ventana Beltrán*.

ESPECIE	AUSENCIA	¿POR QUÉ ES AUSENTE? ⁽¹⁾	PRESENCIA	TIPO DE REGISTRO ⁽²⁾	FRECUENCIA ⁽³⁾	TIPOS DE USO	PRINCIPALES AMENAZAS SOBRE LA ESPECIE	OPORTUNIDADES PARA LA ESPECIE	OBSERVACIONES ADICIONALES
<i>Megalonema xanthum</i>	-	-	x	Bibliografía, observación directa, entrevista	Irregular	Alimento	Casi Amenazada (NT). Su población ha sido susceptible a las alteraciones de hábitat de la cuenca del Magdalena (Mojica <i>et al.</i> 2012).	Es una especie importante en términos pesqueros que actualmente no cuenta con ninguna medida de conservación.	Pese a que Galvis y Mojica (2007) reportan que esta especie es poco abundante y de baja captura, en el área de muestreo los pescadores la reportan como una especie que se captura con frecuencia.
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>	x	Muestreo	-	Bibliografía, entrevista	-	Alimento	En Peligro Crítico CR (A1d). Sus poblaciones han sido sometidas a una fuerte extracción pesquera dado que es la especie con mayor valor comercial de la cuenca del Magdalena (Mojica <i>et al.</i> 2012).	Importante en términos de pesca comercial y de consumo en la región. Actualmente como medidas de conservación existe la regulación de la talla mínima legal de captura en 80 cm y fechas de veda para el Magdalena entre el 1 y 30 de mayo y el 15 de septiembre y 15 de octubre.	En el área de muestreo se observa un amplio esfuerzo de captura para la pesca de esta especie. En las zonas de empozamientos y empalizadas cercanas a las orillas del río se observa alto número de redes agalleras estacionarias destinadas a la captura de esta especie.

ESPECIE	AUSENCIA	¿POR QUÉ ES AUSENTE? ⁽¹⁾	PRESENCIA	TIPO DE REGISTRO ⁽²⁾	FRECUENCIA ⁽³⁾	TIPOS DE USO	PRINCIPALES AMENAZAS SOBRE LA ESPECIE	OPORTUNIDADES PARA LA ESPECIE	OBSERVACIONES ADICIONALES
<i>Panaque cochliodon</i>	x	Muestreo	-	Bibliografía, entrevista	-	Ornamental	Vulnerable VU (A2d). Las principales amenazas sobre sus poblaciones son la alteración de hábitats y sobrepesca como ornamental (Mojica & Usma 2012. En: Mojica et al. 2012).	En el sector se captura ocasionalmente con fines ornamentales dado que su comercialización es altamente rentable de acuerdo a la información suministrada por los pescadores. Actualmente la especie no cuenta con ninguna medida de conservación.	Las trampas para la captura de la especie se sumergen cerca de la ribera en zonas cercanas a Paquiló (Cundinamarca). Los individuos capturados son comercializados y transportados a diferentes partes del país.
<i>Acestrocephalus molinae</i>	-	-	x	Bibliografía, observación directa, entrevista	-	Ninguno	Casi Amenazada. Tiene una frecuencia de captura muy baja por lo cual se considera con cierto grado de vulnerabilidad. Adicionalmente su distribución se restringe en un 80% al Magdalena donde la alteración de hábitat puede afectar sus poblaciones (Mojica et al. 2012).	No existen medidas de conservación para la especie. Se desconocen estimativos poblacionales y sus características biológicas y ecológicas.	En el muestreo fueron capturados cuatro individuos en dos estaciones ubicadas sobre el río Magdalena.

⁽¹⁾ **Ausencias: bibliográfica:** no hay registro en la literatura para esta especie en la ventana; **muestreo:** durante el muestreo no se registró esta especie en la ventana; **comunidad:** la comunidad no informó de la presencia de esta especie en la ventana.

⁽²⁾ **Tipo de registro:** colecta, observación directa o indicio, bibliografía, entrevista.

⁽³⁾ **Frecuencia: común:** el taxón ha sido observado con frecuencia en el área; **irregular:** la presencia del taxón varía episódicamente en el área; **raro:** el taxón ha sido observado con poca frecuencia en el área; **dudoso:** se presume la presencia del taxón en el área, pero hay incertidumbre sobre la evidencia, incluyendo imprecisiones taxonómicas o geográficas en los registros.

Por último, la Tabla 14 sintetiza y compara el número de OdC propuestos con base en la caracterización e información consultada en este ejercicio, con relación a los que estaban originalmente propuestos por el Instituto Humboldt.

Tabla 14. Información general sobre los Objetos de Conservación (OdC) propuestos para cada grupo taxonómico.

INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LOS ODC PROPUESTOS	FLORA	ESCARABAJOS COPRÓFAGOS	ANFIBIOS	REPTILES	AVES	PECES
Número de especies OdC propuestas por el IAvH para la <i>Ventana Beltrán</i>	3	N/A	N/A	N/A	4	7
Número de especies propuestas por el IAvH para la <i>Ventana Beltrán</i> que NO se registraron en campo	3	N/A	N/A	N/A	2	3
Número de especies OdC nuevas que propone la Fundación Ecotrópico Colombia	21	6	5	11	13	4

N/A = no aplica (estos grupos no contaban con OdCs propuestos por el Instituto).

7. Propuesta de lineamientos de manejo de los Objetos de Conservación (OdC) identificados

La siguiente propuesta de lineamientos de manejo de los Objetos de Conservación (OdC) a nivel de ecosistema y especie, responde a las amenazas y oportunidades observadas en campo, y considerando la configuración espacial actual de las coberturas en el paisaje denominado “*Ventana Beltrán*” y del contexto socio-económico de la zona.

EN EL NIVEL DE ECOSISTEMA Y EN EL CONTEXTO DE LAS COBERTURAS DE USO DEL SUELO QUE ESTRUCTURAN EL PAISAJE DE LA VENTANA BELTRÁN

En Beltrán los bosques secos están actualmente muy reducidos y empobrecidos, debido a la tala y a la explotación de su madera. Sus parches o fragmentos remanentes se encuentran inmersos en áreas de matorral subxerofítico. En su mayor parte están confinados a ambientes húmedos junto a los cursos de agua y en las laderas y vertientes más altas, menos accesibles y, por lo tanto, menos alteradas antrópicamente (Figura 15). Corresponden más a bosques secundarios, que se caracterizan por tener un dosel que oscila entre 10 a 20 metros de altura. En los sitios donde el bosque se encuentra más conservado y los árboles son más altos, se encuentran ejemplares con DAP mayor a 50 cm. Las epífitas son escasas

en estos bosques y las lianas pueden ser comunes, especialmente en ambientes situados a orillas de ríos y quebradas.



Figura 15. Panorámica de laderas y vertientes más altas en Beltrán, con fragmentos de bosque seco y matorrales subxerofíticos.

Los matorrales subxerofíticos dominan la matriz natural y se caracterizan por ser de porte relativamente bajo, con un dosel de entre 2 a 7 metros de altura. Están dominados por una variedad de plantas espinosas que forman un sotobosque muy denso. La mayor parte de los arbolitos presentes tienen troncos con diámetros que no superan los 30 cm. Este matorral subxerofítico representa una etapa temprana en la sucesión del bosque. Si se le da el tiempo adecuado para su regeneración natural, en su interior van germinando y creciendo árboles de especies mayores, que poco a poco lo irán dominando y transformando en un bosque.

En términos de oportunidades de conservación, es importante destacar que, a pesar de la dinámica avanzada de fragmentación del paisaje, la matriz boscosa y arbustiva en las zonas de ladera de la *Ventana Beltrán* se encuentra en proceso de recuperación y regeneración vegetal. El fragmento de bosque seco más grande y con mejores condiciones de integridad ecológica se encuentra en la zona de mayor pendiente. Hace parte de tres predios o fincas, incluyendo la Finca Santa Ana. Es importante anotar que dicho fragmento tiene aproximadamente 300 metros de extensión, a lo largo de la pendiente (desde el punto más bajo o de menor altitud, hasta el más alto: 300 a 700 msnm aproximadamente). Por encima de los 700 msnm la cobertura cambia a potrero y después a matorral subxerofítico, hasta el

filo de la montaña (que alcanza aproximadamente los 800 msnm). La creación de un área protegida del nivel regional o de reservas naturales privadas constituye el mecanismo idóneo para su conservación. Sin embargo, mientras se evalúa su viabilidad, es prioritario establecer cercas de aislamiento que impidan la entrada de ganado al bosque y favorezcan sus procesos de regeneración natural en las zonas colindantes o periféricas de matorral subxerofítico. Esto ocurre de forma permanente y los animales forrajean en el sotobosque, y pisotean el suelo, con la consecuente alteración de la sucesión vegetal, compactación de los suelos y afectación de su fauna edáfica.

Adicionalmente, es necesario resaltar que en la zona la conservación, el aislamiento y mantenimiento de los fragmentos remanentes de bosque seco y los matorrales asociados es insuficiente para garantizar su funcionalidad ecológica. Articulada a estas estrategias se requiere generar conectividad entre los fragmentos, para lo cual se plantean dos mecanismos principales cuya gestión debe realizarse articuladamente: implementación de sistemas silvopastoriles, cercas vivas y recuperación y manejo de zonas de ronda.

En particular, sobre el tema de cercas vivas vale la pena mencionar que en los linderos y cercas que dividen los predios se encuentra una variedad de arbustos y árboles pequeños que han sobrevivido de la vegetación espontánea del lugar o que han crecido allí luego de ser llevadas sus semillas por el viento y las aves. Parte de esta vegetación también es cultivada en forma intencional, mediante la plantación de arbolitos o de estacas de ciertas especies. Entre las plantas leñosas más comunes, observadas en estas cercas vivas, se destacan el gomo (*Cordia alba*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), olivo (*Quadrella odoratissima*), cují (*Prosopis juliflora*), matarratón (*Gliricidia sepium*), pisca (*Pithecellobium dulce*), totumo (*Crescentia cujete*) y *Acanthocereus tetragonus*.

En general, la dinámica agrícola en la zona se encuentra bastante disminuida. En la matriz dominada por pastizales la densidad de ganado es baja y se aprecian muchas zonas de labranza abandonadas, con procesos primarios de sucesión vegetal. Allí la implementación de sistemas silvopastoriles, enmarcados en esquemas poco intensivos, donde se establezcan zonas de sombrío para ganado y se diversifique la oferta de forrajes con algunos arbustos (p.e. ramio o *Boehmeria nivea*), constituye una alternativa productiva eficiente que permite el flujo de poblaciones a través de la matriz de pastizales. Este flujo favorecería los procesos de dispersión de semillas y la conectividad entre parches de bosque relativamente aislados, contribuyendo a prevenir posibles procesos de extinción local de poblaciones animales cuyas tasas de movilidad no sean muy altas.

Solo a manera de ejemplo, entre los beneficios específicos de una reconversión productiva enfocada hacia una ganadería sostenible como la que se menciona, se puede precisar que no solo aumentaría la productividad para los propietarios (el sistema actual es poco eficiente), sino que también permitiría consolidar en el mediano y largo plazo una comunidad de escarabajos coprófagos, que “salga al potrero” y utilice el excremento

disponible. Esto significa aumentar la producción de escarabajos que pueden enterrar más excremento y, por lo tanto, que los propietarios utilicen menos productos controladores de garrapatas y moscas.

En la zona se observa que el establecimiento de cercas vivas, el mantenimiento de jardines y otras estructuras artificiales de paisaje, han favorecido la movilidad y calidad de hábitat para las aves, especialmente alrededor de las zonas pobladas, hacia las orillas de la carretera principal y de algunos caminos veredales. Se requiere potenciarlas como herramienta de manejo del paisaje, con componentes estructurales y funcionales relevantes para una diversidad de especies. En el caso particular de los escarabajos coprófagos, hay que diseñar las cercas vivas pensando no solo en promover y facilitar el movimiento de las especies, sino en la provisión de hábitat o residencia de las mismas. Esto significa el establecimiento de cercas vivas más anchas (no de un solo árbol), pero también evitando el establecimiento de especies muy territoriales (p.e. aves) que podrían dificultar el tránsito de otras especies menos competitivas. Ibarra-Macías *et al.* (2010) y Rytwinski y Fahrig (2012) proponen un sistema de pequeños “micro-parches” de vegetación que no supere los 50m² de área, dispuestos en forma de camándula y separados entre sí por no más de 100m lineales.

La zona cuenta con cuatro cuerpos de agua, de gran extensión, definidos por reservorios artificiales para abrevar el ganado y, seguramente, facilitar labores de riego¹⁸ (figura 16). Estos reservorios se expresan como ecosistemas emergentes que están empezando a conformar una estructura vegetal adyacente propia de cuerpos de agua naturales, favoreciendo la permanencia y supervivencia de especies acuáticas (p.e. *Fluvicola pica* o *Tachibaptus dominicus*, figuras 17 y 18). Sin estos reservorios, en un entorno relativamente árido, muy seguramente estas especies no tendrían oportunidad alguna de sobrevivir y reproducirse. Para el caso de anuros, cuyas tasas de movilidad pueden ser menores en ecosistemas terrestres, a diferencia de los reptiles, se recomienda enfocar los esfuerzos de manejo en estos cuerpos de agua. En consecuencia, se sugiere minimizar la intervención en estos cuerpos de agua y preservarlos, minimizando cualquier tipo de labor agrícola o pecuaria en sus rondas y evitando el vertimiento de contaminantes.

También hay un pozo de riego con 38 babillas (*Caiman crocodilus fuscus*), cercado, ubicado en la Finca Santa Ana, a 290 msnm y con un área aproximada de 3000 m² (Figura 19). De acuerdo con la información suministrada por los actores locales, este pozo fue creado por el INCODER para riego, pero no nunca se utilizó, y va a ser desecado. El espejo de agua

¹⁸ Laguna artificial 1: 6400m² de extensión, localizada en las coordenadas N4°39'33.98"- W74°46'46.62", altitud 268m. Laguna artificial 2: 4100m² de extensión, localizada en las coordenadas N4°39'46.1"-W74°46'34.9", altitud 295m. Laguna artificial 3: 4050m² de extensión, localizada en las coordenadas N4°39'50.4" W74°46'17.1", altitud 375m. Laguna artificial 4: 2200m² de extensión, localizada en las coordenadas N4°40'02.5"-W74°46'16.9", altitud 395m.

cuenta con vegetación herbácea (*Poacea*) en el centro; alcanza una profundidad de 4 m aproximadamente y está asociado a matorral subxerofítico.

El bosque de galería o ripario, en las márgenes del río Magdalena, se encuentra altamente intervenido y fragmentado. Es necesaria su restauración, recuperación y manejo, también desde una perspectiva estructural y funcional.



Figura 16. Laguna artificial 1, ubicada atrás de la casa de la Finca Santa Ana (alimentada por la quebrada Champan), rodeada de matorral subxerofítico asociado a pastizal.



Figura 17. *Fluvicola pica*



Figura 18. *Tachybaptus dominicus*



Figura 19. Pozo de riego habitado por babillas.

En síntesis, en el contexto de la configuración espacial de estas coberturas y la dinámica productiva local observada durante los recorridos y el trabajo de campo, se considera relevante promover las siguientes estrategias de conservación y manejo: i) conservación del mayor fragmento de bosque seco, mediante la creación de un área protegida del nivel local

o regional; ii) aislamiento de los fragmentos de bosque seco, mediante el establecimiento de cercas; iii) restauración ecológica del bosque ripario y manejo de zonas de ronda; iv) reconversión productiva en la zona de pastizales para el establecimiento de una ganadería sostenible, mediante la implementación sistemas agrosilvopastoriles; v) implementación de cercas vivas como herramienta de manejo del paisaje; vi) manejo de cuerpos de agua artificiales como ecosistemas emergentes de importancia para la vegetación y fauna acuática asociada.

EN EL NIVEL DE ESPECIES

En las tablas 15 a 20 se presentan los listados de las especies propuestas como OdC para cada uno de los seis grupos estudiados, y los lineamientos de manejo asociados.

Tabla 15. Propuesta de lineamientos de manejo de las especies de flora identificadas como OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.

ESPECIE OdC	LINEAMIENTO DE MANEJO	ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	ACTORES VINCULANTES	RESULTADO ESPERADO
<i>Mayna suaveolens</i>	Restauración	Propagación en vivero, plantación en áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie
<i>Achatocarpus nigricans</i>	Restauración, uso sostenible	Propagación en vivero, plantación en cercas vivas y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie
<i>Anacardium excelsum</i>	Restauración, uso sostenible	Propagación en vivero, plantación en cercas vivas, áreas de conservación y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Restauración, uso sostenible	Propagación en vivero, plantación en áreas de conservación y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie
<i>Sabal mauritiformis</i>	Restauración, uso sostenible	Propagación en vivero, plantación en huertas y áreas de conservación	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie
<i>Varronia alba</i>	Uso sostenible	Propagación en vivero, plantación en cercas vivas, sistemas silvopastoriles y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie
<i>Bursera tomentosa</i>	Restauración, uso sostenible	Propagación en vivero, plantación en cercas vivas y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Uso sostenible	Plantación en cercas vivas y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie
<i>Cereus hexagonus</i>	Uso sostenible	Plantación en cercas vivas y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie
<i>Melocactus curvispinus</i>	Uso sostenible	Plantación en áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie
<i>Opuntia cf. elatior</i>	Uso sostenible	Plantación en cercas vivas y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie
<i>Praecereus euchlorus</i>	Uso sostenible	Plantación en cercas vivas y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie
<i>Stenocereus griseus</i>	Uso sostenible	Plantación en cercas vivas y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie
<i>Croton hondensis</i>	Restauración	Plantación en cercas vivas y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie
<i>Acacia macracantha</i>	Restauración, uso sostenible	Propagación en vivero, plantación en cercas vivas y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie

ESPECIE OdC	LINEAMIENTO DE MANEJO	ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	ACTORES VINCULANTES	RESULTADO ESPERADO
<i>Platymiscium hebestachyum</i>	Restauración, uso sostenible	Propagación en vivero, plantación en cercas vivas, sistemas silvopastoriles, áreas de conservación y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie
<i>Trichilia oligofoliolata</i>	Restauración, uso sostenible	Propagación en vivero, plantación en áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie
<i>Cephalotomandra fragrans</i>	Restauración	Propagación en vivero, plantación en áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie
<i>Zanthoxylum rigidum</i>	Restauración, uso sostenible	Propagación en vivero, plantación en áreas de conservación y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie
<i>Daphnopsis americana</i>	Restauración	Propagación en vivero, plantación en áreas de conservación y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie
<i>Bulnesia carrapo</i>	Restauración, uso sostenible	Propagación en vivero, plantación en huertas, cercas vivas, áreas de conservación y áreas de restauración ecológica	CAR	Aumento de las poblaciones de la especie; aumento del uso sostenible de la especie

Tabla 16. Propuesta de lineamientos de manejo de las especies de escarabajos identificadas como OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.

ESPECIE OdC	LINEAMIENTO DE MANEJO	ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	ACTORES VINCULANTES	RESULTADO ESPERADO
<i>Canthon sp2</i>	Socialización de la importancia de los escarabajos, protección de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Monitoreo, protección de su hábitat, reducción de uso de agroquímicos	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie, mantenimiento de función ecológica, hábitats conservados y sistematización de la información.
<i>Dichotomius sp2</i>	Socialización de la importancia de los escarabajos, protección de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Monitoreo, protección de su hábitat, reducción de uso de agroquímicos	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie, mantenimiento de función ecológica, hábitats conservados y sistematización de la información.
<i>Phanaeus Hermes</i>	Socialización de la importancia de los escarabajos, protección de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Monitoreo, protección de su hábitat, reducción de uso de agroquímicos	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie, mantenimiento de función ecológica, hábitats conservados y sistematización de la información.
<i>Malagoniella astyanax</i>	Socialización de la importancia de los escarabajos, protección de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Monitoreo, protección de su hábitat, reducción de uso de agroquímicos	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie, mantenimiento de función ecológica, hábitats conservados y sistematización de la información.
<i>Ateuchus sp</i>	Socialización de la importancia de los escarabajos, protección de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Monitoreo, protección de su hábitat, reducción de uso de agroquímicos	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie, mantenimiento de función ecológica, hábitats conservados y sistematización de la información.
<i>Onthophagus acuminatus</i>	Socialización de la importancia de los escarabajos, protección de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Monitoreo, protección de su hábitat, reducción de uso de agroquímicos	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie, mantenimiento de función ecológica, hábitats conservados y sistematización de la información.

Tabla 17. Propuesta de lineamientos de manejo de las especies de anfibios identificadas como OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.

ESPECIE OdC	LINEAMIENTO DE MANEJO	ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	ACTORES VINCULANTES	RESULTADO ESPERADO
<i>Hyloxalus vergeli</i>	Educación, preservación de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Monitoreo, protección de su hábitat	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones, hábitats conservados y sistematización de la información.
<i>Rulyrana susatamai</i>	Educación, preservación de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Monitoreo, protección de su hábitat	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie, hábitats conservados y sistematización de la información.
<i>Dendrobates truncatus</i>	Educación, preservación de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Veda, monitoreo, protección de su hábitat	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie, hábitats conservados y sistematización de la información.
<i>Microcaecilia nicefori</i>	Educación, preservación de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Monitoreo, protección de su hábitat	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie y sistematización de la información.
<i>Phyllomedusa venusta</i>	Educación, preservación de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Monitoreo, protección de su hábitat	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie y sistematización de la información.

Tabla 18. Propuesta de lineamientos de manejo de las especies de reptiles identificadas como OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.

ESPECIE ODC	LINEAMIENTO DE MANEJO	ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	ACTORES VINCULANTES	RESULTADO ESPERADO
<i>Podocnemis lewyana</i>	Educación, preservación de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Veda, monitoreo, protección de su hábitat	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones, hábitats conservados y sistematización de la información.
<i>Crocodylus acutus</i>	Educación, preservación de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Veda, monitoreo, protección de su hábitat	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie, hábitats conservados y sistematización de la información.
<i>Chelonoidis carbonaria</i>	Educación, preservación de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Veda, monitoreo, protección de su hábitat	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie, hábitats conservados y sistematización de la información.
<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	Educación, preservación de la especie y generación de conocimiento	Regulación o veda, monitoreo	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie y sistematización de la información.
<i>Iguana iguana</i>	Educación, preservación de la especie y generación de conocimiento	Regulación o veda, monitoreo	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie y sistematización de la información.
<i>Boa constrictor</i>	Educación, preservación de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Regulación o veda, monitoreo	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie, hábitats conservados y sistematización de la información.
<i>Kinosternon leucostomum</i>	Educación, preservación de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Veda, monitoreo, protección de su hábitat	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie, hábitats conservados y sistematización de la información.
<i>Mastigodryas pleei</i>	Educación, preservación de la especie y generación de conocimiento	Veda, monitoreo, protección de su hábitat	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie y sistematización de la información.
<i>Phimophis guianensis</i>	Educación, preservación de la especie y generación de conocimiento	Veda, monitoreo, protección de su hábitat	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie y sistematización de la información.
<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	Restauración y conservación de su hábitat, educación y generación de conocimiento	Monitoreo, protección de su hábitat	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie, hábitats conservados y sistematización de la información.
<i>Spilotes pullatus</i>	Educación, preservación de la especie, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Veda, monitoreo, protección de su hábitat	CAR, INCODER, Alcaldías Municipales, Policía Ambiental, IAvH	Protección y aumento de las poblaciones de la especie, hábitats conservados y sistematización de la información.

Tabla 19. Propuesta de lineamientos de manejo de las especies de aves identificadas como OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.

ESPECIE ODC	LINEAMIENTO DE MANEJO	ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	ACTORES VINCULANTES	RESULTADO ESPERADO
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Monitoreo, regulación o veda	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Cairina moschata</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Monitoreo, regulación o veda	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Ortalis columbiana</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Monitoreo, regulación o veda	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Colinus cristatus</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Monitoreo, regulación o veda	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Monitoreo, regulación o veda	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Claravis pretiosa</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Columbina passerina</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Columbina talpacoti</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Leptotila verreauxi</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.

ESPECIE ODC	LINEAMIENTO DE MANEJO	ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	ACTORES VINCULANTES	RESULTADO ESPERADO
<i>Zenaida auriculata</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Coccyzus americanus</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Amazilia amabilis</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Amazilia tzacatl</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Chalybura buffonii</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Florisuga mellivora</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Lepidopyga goudoti</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Phaethornis anthophilus</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Amazona ochrocephala</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat, regulación o veda	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Brotogeris jugularis</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat, regulación o veda	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.

ESPECIE ODC	LINEAMIENTO DE MANEJO	ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	ACTORES VINCULANTES	RESULTADO ESPERADO
<i>Eupsittula pertinax</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat, regulación o veda	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Forpus conspicillatus</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat, regulación o veda	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Pionus menstruus</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat, regulación o veda	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Psittacara wagleri</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat, regulación o veda	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Poliocrania exsul</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Contopus cinereus</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Contopus cooperi</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Contopus virens</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Myiarchus apicalis</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Tyrannus savana</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Cyanocorax affinis</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Catharus minimus</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.

ESPECIE ODC	LINEAMIENTO DE MANEJO	ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	ACTORES VINCULANTES	RESULTADO ESPERADO
<i>Catharus ustulatus</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Turdus ignobilis</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Turdus leucomelas</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Coereba flaveola</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Conirostrum leucogenys</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Coryphospingus pileatus</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Eucometis penicillata</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Rhodinocichla rosea</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Sicalis flaveola</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Sporophila minuta</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Sporophila nigricollis</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.

ESPECIE ODC	LINEAMIENTO DE MANEJO	ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	ACTORES VINCULANTES	RESULTADO ESPERADO
<i>Tangara cyanicollis</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Tangara gyrola</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Tangara vitriolina</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Thraupis episcopus</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Thraupis palmarum</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Tiaris olivaceus</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Volatinia jacarina</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Tiaris bicolor</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Saltator coerulescens</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Saltator striatipectus</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Icterus chrysater</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat, regulación o veda	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.

ESPECIE ODC	LINEAMIENTO DE MANEJO	ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	ACTORES VINCULANTES	RESULTADO ESPERADO
<i>Icterus nigrogularis</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat, regulación o veda	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Euphonia concinna</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Euphonia laniirostris</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Euphonia xanthogaster</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Piranga olivacea</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.
<i>Piranga rubra</i>	Preservación de la especie, instrumentos de gestión, restauración y conservación de su hábitat y generación de conocimiento	Protección de su hábitat	CAR-IAvH-INCODER-Alcaldías Municipales	Hábitats conservados, protección de las poblaciones de la especie, estado y tendencia poblacional y sistematización de la información sobre la especie.

Tabla 20. Propuesta de lineamientos de manejo de las especies de peces identificadas como OdC por la Fundación Ecotrópico Colombia.

ESPECIE	LINEAMIENTO DE MANEJO	ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	ACTORES VINCULANTES	RESULTADO ESPERADO
<i>Hypostomus hondae</i> , <i>Prochilodus magdalenae</i> , <i>Leporinus muyscorum</i> , <i>Megalonema xanthum</i> , <i>Acestrocephalus molinae</i>	Instaurar programas de investigación la sobre biología de la especie (biología reproductiva, ecología trófica).	Generación de conocimiento	IAvH, AUNAP, Instituciones Universitarias.	Generación de línea base de conocimiento específico sobre de la ecología de la especie en el área de estudio para la generación de bases científicas de grano fino para la proposición de medidas de conservación. Elaboración de publicaciones científicas que enriquezcan el conocimiento de la especie. Elaboración de publicaciones para el público general para socialización de resultados y medidas de manejo.
	Investigación en genética de poblaciones de especies OdC y relevantes en términos ecológicos, provisión de servicios y de aprovechamiento.	Generación de conocimiento	IAvH, AUNAP, Instituciones Universitarias.	Establecimiento de perfil genético de poblaciones. Definición de metapoblaciones. Aporte de línea base para investigación en biogeografía y conectividad de poblaciones entre el alto, medio y bajo Magdalena.
	Instaurar programas de monitoreo de tallas y condiciones reproductivas por parte de la comunidad de pescadores a través de agremiaciones y asociaciones de miembros de la comunidad de los municipios de Beltrán, Paquiló (Cundinamarca) y Venadillo y Ambalema (Tolima).	Generación de conocimiento	AUNAP, asociaciones y agremiaciones de participación ciudadana, alcaldías de Beltrán y Paquiló (Cundinamarca) y Venadillo y Ambalema (Tolima).	Capacitación de la comunidad de pescadores sobre monitoreo pesquero y generación de datos actualizados de volúmenes de captura, frecuencia de tallas, proporción sexual, estados de maduración en relación al ciclo hidrológico de la cuenca y tallas medias de madurez sexual.
	Promover investigación de parámetros poblacionales y estado de explotación.	Generación de conocimiento	AUNAP, Instituciones Universitarias, IAvH, MADS.	Conocer estimativos poblacionales de la especie para la cuenca alta del Magdalena que sirvan como línea base para estudios de conservación y gestión ambiental.

ESPECIE	LINEAMIENTO DE MANEJO	ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	ACTORES VINCULANTES	RESULTADO ESPERADO
	Incentivar medidas de manejo basadas en autorregulación de la comunidad para preservación de hábitats y disminución de presión extractiva en temporadas reproductivas.	Preservación y Uso Sostenible	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, AUNAP, asociaciones y agremiaciones de participación ciudadana, alcaldías de Beltrán y Paquiló.	Preservación de hábitats de anidamiento, reclutamiento y redes tróficas. Educación y autoconcientización de buenas prácticas de manejo del recurso.
	Fortalecimiento de la institucionalidad y la gestión local.	Preservación y Uso Sostenible	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, AUNAP, INCODER, ICA, asociaciones y agremiaciones de participación ciudadana, alcaldías de Beltrán y Paquiló.	Aumentar presencia y apoyo de la AUNAP, INCODER, ICA y otras instituciones en procesos de aprovechamiento sostenible del recurso y alternativas para el desarrollo de áreas rurales a través de procesos productivos con enfoque ambiental.
	Capacitación en buenas prácticas pesqueras y manejo medioambiental	Preservación y Uso Sostenible	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, AUNAP, INCODER, ICA, asociaciones y agremiaciones de participación ciudadana, instituciones educativas y alcaldías de Beltrán y Paquiló.	Mejoramiento de la capacidad técnica de buenas prácticas pesqueras y aumento de incentivos para acoger medidas de manejo basadas en autorregulación de la comunidad para preservación de hábitats.
	Fomento a las políticas y normas para la gestión de residuos y vertimientos	Preservación	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, alcaldías de Beltrán y Paquiló, gobernación de Cundinamarca.	Orientación hacia la minimización de generación de residuos vertidos y dispuestos en aguas superficiales y maximización de su aprovechamiento a través de implementación de condiciones técnicas para su control y disposición final.

8. Literatura citada y consultada

- Acosta-Galvis, A. R. 2000. Ranas, salamandras y caecilias (Tetrapoda: amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana* 1(3): 289-319.
- Acosta-Galvis, A. R. 2012. Anfibios de los enclaves secos en la ecorregión de La Tatacoa y su área de influencia, alto Magdalena, Colombia. *Biota Colombiana* 13: 182–210.
- Acosta-Galvis, A. R. 2015. Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en línea V.05.2015.0 (Diciembre de 2014). Página web accesible en <http://www.batrachia.com>; Batrachia, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.
- Agudelo-H., C.A. 2008. Amaranthaceae. Flora de Colombia No. 25. ICN, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 138 pp.
- Álvarez, M. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Programa de Inventarios de Biodiversidad, Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA).
- AmphibiaWeb: Information on amphibian biology and conservation. Referencia en línea. (Noviembre 2014). Berkeley, California: AmphibiaWeb. Página web accesible en <http://amphibiaweb.org/>
- Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis. (eds.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. catalogoplantascolombia.unal.edu.co
- Bock, B. 2013. Iguana iguana. Catálogo de reptiles y anfibios de Colombia, Volumen 1 (1): 10-14. Asociación colombiana de herpetología. Universidad de Antioquia, Instituto de Biología. Medellín, Colombia.
- Bohorquez-Mieles, J.C. 2012. Aportes a la biología del escarabajo coprófago *Dichotomius belus* Harold, 1880 (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Revista Agricultura Tropical* 35(1 y 2):43-51.
- Bruton, M. 1995. Threatened fishes of the world: *Latimeria chalumnae* Smith, 1939 (Latimeridae). *Environmental Biology of Fishes* 43: 104-104.
- Bustos-Gómez, L & A, Lopera-Toro. 2003. Preferencia por Cebo de los Escarabajos Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de un Remanente de Bosque Seco Tropical al Norte del Tolima (Colombia). En: Onore G., Reyes-Castillo P., Zunino M. (Comps.). *Escarabajos de Latinoamérica: Estado del Conocimiento*. M3m- Monografías Tercer Milenio, Vol. III. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA), Zaragoza. p. 59-65.

- Calderon, E. 1998. *Mayna suaveolens*. The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Consultada el 06 de febrero de 2015.
- Calderón-S., E. 2007. Orquídeas, Primera Parte. Libro Rojo Pl. Colombia 6(1): 1-828.
- Carvajal, J. E. y J.N. Urbina. 2008. Patrones de diversidad y composición de reptiles en fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science* 1:397-416.
- Castaño, O. V. (Ed.). 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales–Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional–Colombia. Bogotá, Colombia. 160 pp.
- Castro-Herrera, F. y F. Vargas-Salinas. 2008. Anfibios y reptiles en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana* 9 (2) 251-277.
- CITES. Referencia en línea. (Noviembre 2014). Página web accesible en <http://www.cites.org/esp/disc/species.php>
- CAR-Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. 2002. Atlas Ambiental CAR 2001. Bogotá, D.C. 174 pp.
- Cochran, D. M. y C. J. Goin. 1970. *Frogs of Colombia*. *Smithsonian Institution Press*, USA. 655 pp.
- Cowx, I.G., Collares-Pereira, M.J. 2002. "Freshwater fish conservation: options for the future". pp 443-452. En: Collares-Pereira, M.J., Cowx, I.G., Coehlo, M.M. (eds) *Conservation of freshwater fishes: options for the future*. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford.
- Cracraft, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within South American avifauna: areas of endemisms. *Ornithological Monographs* 36:49–84.
- Dahl, G. 1971. Los peces del norte de Colombia. Ministerio de Agricultura, Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables (INDERENA). Talleres Litografía Arco. Bogotá D.C., Colombia. 391 pp.
- Dugand, A. 1941. El género *Capparidaceae* en Colombia. *Caldasia* 1 (2): 29-54.
- Dugand, A. 1944. Una nueva *Caparidácea* (*Steriphoma*) de Colombia. *Caldasia* 3 (12): 149-153.
- Escobar, F. 1997. Estudio de la comunidad de escarabajos coprófagos (*Scarabaeidae*) en un remanente de bosque seco al norte del Tolima, Colombia. *Caldasia* 19(3): 419-430
- Galeano, G. & R. Bernal. 2005. Palmas (Familia *Arecaceae* o *Palmae*). Libro Rojo Pl. Colombia 2: 59-223.
- Galvis, G. & Mojica, J. 2007. The Magdalena river fresh water fishes and fisheries. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 10(2):127-139.

- Galvis, G. y Mesa, L. 2014. Consideraciones históricas sobre la distribución actual del bosque seco en Colombia. pp 24-32. En: Pizano, C y H. García (Editores). 2014. El Bosque Seco Tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C. 349 pp.
- Gentry, A.H. 1993. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru). 895 pp. The University of Chicago Press. Chicago.
- Giraldo A., Garcés-Restrepo M. y J. Carr. 2013. *Kinosternon leucostomum*. Catálogo de reptiles y anfibios de Colombia, Volumen 1 (1): 45-49. Asociación colombiana de herpetología. Universidad de Antioquia, Instituto de Biología. Medellín, Colombia.
- Grisales-Martínez F. y B. Rendón-Valencia. 2014. *Cnemidophorus lemniscatus*. Catálogo de reptiles y anfibios de Colombia, Volumen 2 (2): 43-47. Asociación colombiana de herpetología. Universidad de Antioquia, Instituto de Biología. Medellín, Colombia.
- Hernández-Ruz, E. J. 2006. *Gymnophthalmus speciosus* (Hallowell 1861) (Squamata, Gymnophthalmidae) in Colombia. *Caldasia*, Volúmen 28 (1) Bogotá. Colombia.
- Hilty, S. y W. Brown. 1984. Guía de las aves de Colombia. Princeton 1986. 1030 pp.
- Ibarra-Macías, A., Robinson, W.D. & M.S, Gaines. 2010. Experimental evaluation of bird movements in a fragmented Neotropical landscape. *Biological Conservation*.
- INPA. 2002. Boletín estadístico de pesca. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, Ministerio de Agricultura. Bogotá, Colombia.
- Instituto Humboldt y 4D Elements Consultores. 2014. Mapa de Cobertura y Uso del Suelo de la Ventana Beltrán (Cundinamarca, escala 1:25.000), elaborado a partir de imágenes de satélite Rapideye.
- IUCN. 1998. Americas Regional Workshop (Conservation & Sustainable Management of Trees, Costa Rica, November 1996) *Aspidosperma polyneuron*. The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Consultada el 03 de febrero de 2015.
- Llano-Mejía, J., Cortés-Gómez, Ángela. M y F. Castro-Herrera. 2010. Lista de anfibios y reptiles del departamento del Tolima, Colombia. *Biota Colombiana*, vol. 11, núm. 1-2, 2010, pp. 89-106.
- López-C., R. & I. Montero. 2006. *Cedrela odorata*. Pp. 58-62. En: Cárdenas-L., D. & N.R. Salinas, (eds.) Libro rojo de plantas de Colombia. Especies maderables amenazadas, I parte. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. MAVDT. Bogotá. 169 pp.
- Lopez-Casas, S. & Jiménez-Segura, L. 2007. Reproducción y hábitos alimenticios del nicuro, *Pimelodus blochii* (Valenciennes, 1840) (Pisces: Pimelodidae), en la ciénaga de Cachimbero, río Magdalena, Colombia. *Actualidades Biológicas* 29 (87): 193-201.

- MADS. 2014. Resolución 192 de 2014. "Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentra en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones". Referencia en línea. (Diciembre 2014). Accesible en https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/resoluciones/2014/res_0192_2014.pdf
- Maldonado-Ocampo, J.A.; A. Ortega-Lara; J.S. Usma; G. Galvis; F.A. Villa-Navarro; L. Vásquez; S. Prada-Pedrerros & C. Ardila. 2005. Peces de los Andes de Colombia: guía de campo. 1. ed. Bogotá, D.C. 346 pp.
- McClain, M. & Gann, D. 2009. South America. pp 352-361. En: Likens, G. 2009. River Ecosystem Ecology. Encyclopedia of Inland Waters. American Press. San Diego.
- McMullan, M. & T. Donegan. 2014. Field guide to the Birds of Colombia. Fundación Proaves de Colombia, 2014. 364 pp.
- Medina-Rangél G., Cárdenas-Arévalo G. y O. Castaño-Mora. 2011. Anfibios y reptiles de los alrededores del complejo cenagoso de Zapatosa, departamento del Cesar, Colombia. Colombia Diversidad Biótica: Publicación Especial No. 1. Guía de campo. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C. Colombia.
- Miles, C. 1971. Los peces del río Magdalena. Ministerio de Economía Nacional, Sección de piscicultura, pesca y caza. Bogotá, Colombia. 242 pp.
- Mojica, J. I.; J. S. Usma; R. Álvarez-León y C. A. Lasso (EDS). 2012. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales Bogotá, D. C., Colombia, 319 pp.
- Moore, J. A., A. Lew, J. A. Cunningham & M, Kachuba. 1997. Fish communities as indicators of environmental quality in the West River watershed. Bulletin of the Yale School of Forestry and Environmental Studies 100:178-196.
- Noble, R. & I, Cowx. 2007. Assessing the health of European rivers using functional ecological guilds of fish communities: standardising species classification and approaches to metric selection. Fisheries Management and Ecology 14: 381-392.
- Ortega-Lara, A., Saulo-Usma, J., Bonilla, P.A. & N.L. Santos. 2006. Peces de la cuenca alta del río Cauca, Colombia. Biota vol. 7, núm. 1. 39-54.
- Páez V., Restrepo A., Vargas M., Bock B. y N. Gallego. 2013. Podocnemis lewyana. Catálogo de reptiles y anfibios de Colombia, Volumen 1 (1): 1-5. Asociación colombiana de herpetología. Universidad de Antioquia, Instituto de Biología. Medellín, Colombia.
- Parra-O., C. 2002. Dos nuevas especies de Myrtaceae de Colombia. Caldasia 24 (1): 96-99.

- Pizano, C y H. García (Editores). 2014. El Bosque Seco Tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C., Colombia. 349 pp.
- Quiroga, C. 2014. Serpientes de Colombia. Referencia en línea. (Noviembre 2014). Página web accesible en <http://www.serpientesdecolombia.com/old/serpientes/>.
- Renjifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Kattan y B. López-Lanús (eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Reptile-database. Referencia en línea. (Diciembre 2014). Página web accesible en (<http://www.reptile-database.org>).
- Román-Valencia, C. & Perdomo, A. 2004. Ecología trófica de *Argopleura magdalenensis* (Pisces: Characidae) en la cuenca alta de los ríos Cauca y Magdalena, Colombia. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 6 (1): 175-182.
- Rueda-Almonacid J., Carr J., Mittermeier R., Rodríguez-Mahecha J., Mast R., Vogt R., Rhodin A., Ossa-Velásquez J., Rueda J. y C. Goettsch. 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Conservación internacional, serie guías tropicales de campo. Bogotá D.C. Colombia.
- Rueda-Almonacid, J. V. 2010. Anfibios y reptiles de los bosques de La Aguadita, región del Salto de Tequendama y Puerto Salgar departamento de Cundinamarca. Corporación Autónoma Regional y Conservación Internacional Colombia. 86 pp.
- Ruiz, P., Ardila, M. y J. Lynch. 1996. Lista actualizada de la fauna Amphibia de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 20 (77): 365-415.
- Rytwinski, T. & L. Fahrig. 2012. Do species life history traits explain population responses to roads? A meta-analysis. *Biological Conservation* 147: 87-98.
- Salinas, N.R. & D. Cárdenas-L. 2006. *Aspidosperma polyneuron*. pp. 38-41. En: Cárdenas-L., D. & N.R. Salinas (eds.) Libro rojo de plantas de Colombia. Especies maderables amenazadas, I parte. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. MAVDT. Bogotá. 169 pp.
- SIB. Referencia en línea. (Noviembre 2014). Página web accesible en <http://data.sibcolombia.net/departamentos/>
- Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2014 Annual Checklist. Referencia en línea. (December 2014). Página web accesible en <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2014/>.
- Stattersfield, A., M. J. Crosby, A. J. Long, y D. C. Wege. 1998. Endemic bird areas of the world: priorities for biodiversity conservation. BirdLife International, Cambridge Reino Unido.

- Suski, C. D. & S. J, Cooke. 2007. Conservation of aquatic resources through the use of freshwater protected areas: opportunities and challenges. *Biodiversity and Conservation* 16: 2015-2029.
- Taylor, N.P. 1991. The genus *Melocactus* (Cactaceae) in Central and South America. *Bradleya* 9: 1-80.
- Torres-Suarez O. y F. Vargas-Salinas. 2014. *Rhinella humboldti*. Catálogo de reptiles y anfibios de Colombia, Volumen 2 (2): 19-23. Asociación colombiana de herpetología. Universidad de Antioquia, Instituto de Biología. Medellín, Colombia.
- UICN. Referencia en línea. (Noviembre 2014). Página web accesible en <http://www.iucnredlist.org/>
- Urbina, J. N., Navas, C. A., Gonzáles, M., Gómez, M. J., Llano, J., Medina, G. F. y A. Blanco. 2014. Capítulo 5: Determinantes de la distribución de los anfibios en el bosque seco tropical de Colombia: herramientas para su conservación. Pp. 167-193. En: Pizano, C. y H. García (Editores). 2014. *El Bosque Seco Tropical en Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C., Colombia. Pp 349.
- Uribe-L., M. y L. F. Vallejo-E. 2013. Diversidad de escarabajos Carabidae y Scarabaeidae de un bosque tropical en el Magdalena medio Colombiano. *Bol.cinet.mus.hist.nat.* 17(2):174-196.
- Villa-Navarro, F., Zuñiga-Upegui, P., Castro-Roa, D., García-Melo, J., García-Melo, I. & Herrada-Yara, M. 2006. Peces del alto Magdalena, cuenca del río Magdalena, Colombia *Biota Colombiana* 7 (1): 3-21.
- Zlonis, E.J., Niemi, G.J. 2014. Avian communities of managed and wilderness hemiboreal forests. *Forest Ecology and Management* Vol 328, p. 26-34.