



Universidad Nacional
Abierta y a Distancia

Sello Editorial

EL RETO DE CONSERVAR Y PRODUCIR

BIODIVERSIDAD Y SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RÍO CRAVO SUR

Grupo de Investigación
CAZAO

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA

EL RETO DE CONSERVAR Y PRODUCIR

BIODIVERSIDAD Y SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RÍO CRAVO SUR

Editores:

Rafael Antelo,
Zulma Lorena Durán Hernández,
César Rojano y
María del Rosario Díaz Olaya



UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD

Jaime Alberto Leal Afanador

Rector

Constanza Abadía García

Vicerrectora académica y de investigación

Leonardo Yunda Perlaza

Vicerrector de relaciones intersistémicas e internacionales

Leonardo Evemeleth Sánchez Torres

Vicerrector de desarrollo regional y proyección comunitaria

Édgar Guillermo Rodríguez Díaz

Vicerrector de servicios a aspirantes, estudiantes y egresados

Julialba Ángel Osorio

Vicerrectora de inclusión social para el desarrollo regional y la proyección comunitaria

Leonardo Evemeleth Sánchez Torres

Vicerrector de relaciones intersistémicas e internacionales

Myriam Leonor Torres

Decana Escuela de Ciencias de la Salud

Clara Esperanza Pedraza Goyeneche

Decana Escuela de Ciencias de la Educación

Alba Luz Serrano Rubiano

Decana Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas

Martha Viviana Vargas Galindo

Decana Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades

Claudio Camilo González Clavijo

Decano Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Jordano Salamanca Bastidas

Decano Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Sandra Rocío Mondragón

Decana Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios

EL RETO DE CONSERVAR Y PRODUCIR

BIODIVERSIDAD Y SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RÍO CRAVO SUR
Cravo Sur, Río Vital

Editores:

Rafael Antelo,
Zulma Lorena Durán Hernández,
César Rojano y
María del Rosario Díaz Olaya

Grupo de Investigación: CAZAO

**333.73
A 627**

Antelo Albertos, Rafael

El reto de conservar y producir: Biodiversidad y sistemas productivos en la cuenca media y baja del río Cravo sur / Rafael Antelo Albertos, María del Rosario Díaz Olaya, Zulma Durán Hernández... [et al.] -- [1.a. ed.]. Bogotá: Sello Editorial UNAD/2021. (Grupo de investigación CAZAO - Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente -ECAPMA-, Fundación Palmarito, Fundación Cunaguaro)

ISBN: 978-958-651-811-6

e-ISBN: 978-958-651-813-0

1. Conservación 2. Biodiversidad 3. Sistemas productivos I. Antelo Albertos, Rafael II. Díaz Olaya, María

ISBN: 978-958-651-811-6

e-ISBN: 978-958-651-813-0

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

©Editorial

Sello Editorial UNAD

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Calle 14 sur No. 14-23

Bogotá, D.C.

Mayo de 2021.

Corrección de textos: Gloria Hoyos

Diseño de Portada: Natalia HerreraFarfán

Diagramación: Natalia HerreraFarfán

Impresión: Hipertexto - Netizen

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons - Atribución – No comercial – Sin Derivar 4.0 internacional.
https://co.creativecommons.org/?page_id=13.





RESEÑA EL LIBRO

El proyecto “Cravo Sur: río vital: estrategias para la conservación y recuperación de los bosques de la cuenca media y baja del río Cravo Sur en Yopal, San Luis de Palenque y Orocué, Casanare”, fue liderado por la Fundación Palmarito Casanare y la Fundación Cunaguaro, teniendo como socio estratégico al grupo de investigación CAZAO de la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente –ECAPMA, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia –UNAD CEAD Yopal, sede para Casanare. Esta iniciativa fue financiada por el Fondo Acción a través del Acuerdo para la Conservación de Bosques Tropicales TFCA.

Como producto de la investigación, así como de los trabajos realizados por investigadores en esta cuenca, nace el libro *El reto de conservar y producir: Biodiversidad y Sistemas Productivos de la cuenca media y baja del río Cravo Sur*, que corresponde a la expresión de tres aspectos concatenados, para mostrarle al lector la bondad de utilizar la figura de conservación-producción de los ecosistemas de la cuenca media y baja del río Cravo Sur. En el libro se resalta su extraordinaria biodiversidad, los sistemas productivos presentes y las estrategias de conservación planteadas para mitigar los factores negativos que inciden en la conservación de los paisajes del río Cravo Sur.

Se describe en detalle la gran biodiversidad de la cuenca, más de 1000 especies de flora, 400 especies de aves, artrópodos, peces, anfibios, reptiles y mamíferos de la cuenca media y baja del Cravo Sur. También se incluyen capítulos dedicados a los felinos y el morrocoy (*Chelonoidis carbonarius*), en la cuenca del río Cravo Sur y otras cuencas de la Orinoquía, finalizando con las mariposas.

Se dedica una segunda parte del libro a la descripción de los sistemas productivos, se analiza para la cuenca del Cravo Sur la ganadería bovina, los cultivos de arroz, el panorama ambiental, social y económico del cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis*), los sistemas de producción piscícola de pequeña escala y el estado actual de la minería, resaltando las experiencias positivas de producción sostenible y los retos hacia delante.

Finalmente, se presentan estrategias de conservación, relacionando experiencias e iniciativas que buscan el fortalecimiento de capacidades territoriales, con miras a conservar los bosques del río Cravo Sur, descritas en los capítulos de la iniciativa privada, una poderosa herramienta de conservación en la Orinoquía Colombiana; restauración en la cuenca media y baja del río Cravo Sur; fortalecimiento de capacidades locales y finaliza con el capítulo de acuerdos de conservación voluntarios en la cuenca.

RESEÑA DE LOS EDITORES

Rafael Antelo Albertos

Doctor en Ciencias Biológicas. Dieciocho años de experiencia en organizaciones sin ánimo de lucro en Venezuela, España, Bolivia, Colombia y Sudáfrica. Miembro del Grupo Internacional de Especialistas en Cocodrilos de la IUCN y miembro del Grupo de Especialistas de Áreas Bajo Protección Privada de la Comisión Mundial de Áreas Protegidas de la IUCN. Cuarenta y una publicaciones científicas sobre biodiversidad neotropical y conservación privada.

María del Rosario Diaz Olaya

Médica veterinaria zootecnista, con maestría en Sistemas de Calidad y Productividad, y doctora en Desarrollo Sostenible. Experiencia en desarrollo de proyectos de investigación en sostenibilidad de la ganadería en sabana inundable, seguridad alimentaria y tecnologías de inseminación artificial de ganado bovino. Investigadora Junior Colciencias, Líder del Grupo de Investigación CAZAO de la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente de la UNAD.

Zulma Lorena Durán Hernández

Ingeniera en Recursos Hídricos y Gestión Ambiental, magíster en Ingeniería Ambiental y candidata de Maestría en Servicios Ecosistémicos. Docente, investigadora y consultora en proyectos de gestión de cuencas hidrográficas y evaluación de servicios ecosistémicos, ligados a seguridad alimentaria y calidad del agua.

César Rojano

Médico veterinario zootecnista, magíster en Ciencias Veterinarias del Trópico. Director científico de la Fundación Cunaguaro y coordinador del proyecto de Conservación de Hormigueros de Colombia. Investigador y consultor en el área de medicina, ecología y conservación de vida silvestre.

CONTENIDO

Prólogo	11

Introducción	15

Área de estudio: cuenca media y baja del río Cravo Sur	19

Francisco Castro-Lima, L. Mariana Medrano-Niño,
Renzo Ávila Avilán, César Rojano

Parte I. Biodiversidad

Capítulo 1. Vegetación y flora de la cuenca media y baja del río Cravo Sur	39

Francisco A. Castro-Lima,
L. Mariana Medrano-Niño

Capítulo 2. Artrópodos de la cuenca media del río Cravo Sur y su zona de influencia	113

Fredy Alexander Rodríguez Cruz

Capítulo 3. Las mariposas del río Cravo Sur	147

Carlos H. Gantiva-Q.,
M. Gonzalo Andrade-C.

Capítulo 4. Peces de la cuenca del río Cravo Sur: una aproximación al estado actual de su conocimiento	167

Alexander Urbano-Bonilla,
Henry D. Agudelo-Zamora,
Jhon E. Zamudio,
Carlos DoNascimento,
Alejandro Méndez-López,
Julián Díaz Timote,
Óscar L. Alfonso-Sáenz

Capítulo 5. Anfibios y reptiles presentes en la cuenca del río Cravo Sur	191
Camila Durán-Prieto, Rafael Antelo, Andrea Barrera Zambrano, Adolfo Amézquita	

Capítulo 6. Aves de la cuenca media y baja del río Cravo Sur: estado de conocimiento y conservación	215
Laura Miranda, Samantha Rincón, Renzo Ávila Avilán, Andrea Barrera, Rafael Antelo, César Rojano	

Capítulo 7. Mamíferos de la cuenca del río Cravo Sur: estado de conocimiento y conservación	247
César Rojano, Carlos A. Aya, Andrea Barrera Zambrano, Fernando Trujillo, Matthew Hyde, Federico Mosquera-Guerra, Esteban Payán	

Capítulo 8. Los felinos de la cuenca baja del río Cravo Sur: especies actuales y amenazas a su conservación	285
Matthew Hyde, Esteban Payán	

Capítulo 9. Aspectos ecológicos del morrocoy (<i>Chelonoidis carbonarius</i>, spix 1824) en la cuenca del río Cravo Sur y otras cuencas de la Orinoquía	301
César Rojano, Alexander Urbano-Bonilla, Julián Díaz-Timoté	

Parte II. Sistemas productivos

Capítulo 10. Ganadería bovina en la cuenca baja del río Cravo Sur 322

María del Rosario Díaz Olaya,
Hugoberto Huertas Ramírez,
Iván David Romero Valencia

Capítulo 11. Cultivo del arroz en la cuenca media y baja del río Cravo Sur 350

Zulma Lorena Durán Hernández,
Jorge Oswaldo Barrera Amaya,
Jorge Andrés Ardila Cuevas

Capítulo 12. Panorama ambiental, social y económico del cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis*) en la cuenca media y baja del río Cravo Sur 384

Fidel Mesa Arguello

Capítulo 13. Sistemas de producción piscícola de pequeña escala en la cuenca baja del río Cravo Sur 416

Iván David Romero Valencia,
Gilberto Augusto Cortés Millán

Capítulo 14. Una mirada al estado actual de la minería en la cuenca media y baja del río Cravo Sur 434

Diana Shirley Murillo Martínez

Parte III. Estrategias de conservación

Capítulo 15. La iniciativa privada, una poderosa herramienta de conservación en la Orinoquia Colombiana 454

Rafael Antelo Albertos

Capítulo 16. Reforestación en la cuenca media y baja del río Cravo Sur 476

Blanca Ninfa Carvajal

Capítulo 17. Fortalecimiento de capacidades locales 502

Zulma Lorena Durán Hernández

Capítulo 18. Acuerdos de conservación voluntarios en la cuenca del río Cravo Sur: una oportunidad para los bosques de la gente	527
Andrea Barrera Zambrano, José Guido Morán	
Conclusiones	551
Anexos	553
Anexo 1	554
Anexo 2	655
Anexo 3	674
Anexo 4	687
Anexo 5	698
Anexo 6	715
Anexo 7	738

PRÓLOGO

Cravo Sur, eterno amorío.

Yo soy mi río

mi claro río que pasa

a tumbos en las piedras.

Eugenio Montejó

Una noche, hace años, en La Fortuna, en las bocas del caño Seco en el Cravo Sur, por obra y gracia del aguardiente me puse a contrapuntear con el Cholo. Con la luna a flor de agua, apenas a unos metros de nuestro parrando, mi familia Cholo nombraba a su río diciéndole, como le he escuchado a él y a otros pauteños, “el Viejo Pauto”. Yo, no sé de dónde, le dije que sí, que el Pauto era viejo, pero el Cravo era eterno.

Eterno, así lo considero.

Y es mi río. Lo quiero. Lo he andado, navegado, nadado. Lo he cruzado y recorrido a caballo, a pie, en curiara, en esos inolvidables yates que hacían línea desde Quebradaseca, primero, y luego desde El Algarrobo hasta Orocué, en neumático desde El Mosquito hasta Guayaque, de charcón en charcón en los paseos, de playa en playa anzueliando luceros con los amores, de clic en clic –gracias a la modernidad– en la vista del satélite, asomándome a sus nacimientos, que así conozco o descifro, y de cuento en cuento.

Porque es un río hondo de historias. He escuchado del cacique achagua, que le prestó el nombre de la creciente que bajó en los años treinta del siglo pasado, con un venado de oro en la cabeza; del espíritu del ganadero cagón despeñado en Las Barras; de la mula herrada que corre entre la niebla empedrada del páramo de San Ignacio, huyendo del jinete muerto; del Silbador que asusta en Carrizales; del oro que alumbra en Pueblo Viejo de Guayabal; del caimán de Santa Rita; del cura que reza en la vuelta de La Venturosa; del puente que se cayó el día de su inauguración en La Cabuya; y del vapor hundido en las bocas.

Pero no es solo un río de recuerdos, cuentos y sueños, es un río de realidades, a veces dolorosas. Las vivo.

Llevo más de medio siglo enlazado a su orilla, lo veo envejecer y me duele. Empiezo a dudar de su eternidad. He notado cómo se llenan sus playas de árboles ajenos, eucaliptos, gallineros y pomarrosos, en vez de guayacanes, cimbapotros y naunos. Lo he sentido perder sus charcos y recostones. Lo he visto intentar recuperar lleno de furia lo que las ambiciones o las necesidades le han quitado. El año pasado se murió el pescado, hace 30 años se llenó de petróleo, llevamos 70 años rozando sus vegas. Cada vez hay más llantas y menos carameros.

Uno de enamorado nunca comprende cómo otras personas miran de modo tan diferente al destinatario de sus sentimientos. Yo no entiendo porqué el Cravo, que es para mí agua y vida, es para otros una cantera, un río-mina, un recebo-río. O un río-alcantarilla, basura-río. O el río-tumba de las sucesivas violencias. O un río-contrato. O río-hidroeléctrica. O río-desvío, agua barata, río-pozo para gigantescas motobombas. Río desamor, que se extraña en los veranos y se odia en los inviernos.

O, afortunadamente, río-amor, amor-río, amorío de muchos. Uno aprende a querer más conociendo los sentimientos de otros. Así, he conocido otro Cravo Sur, desde la forma de quererlo Josefa Pan; Lalo Torres, el de la última falca; los vegueros; la gente del páramo; Urbano, el sabio pescador; el que limpia la orilla; los niños del Algarrobo, Rafael Antelo, caimanero de los que salvan; Juanita Escobar; los jornaleros de Labranzagrande; los jóvenes de El Morro; la mujer que espera en la barranca.

Ni me engaño, ni soy egoísta. De tanto quererlo ya me convencí que la única manera para que siga siendo mi río, es que sea el río de muchos, el Cravo Sur de todos. Que nos juntemos, sin celos ni egoísmos, para admirarlo, conocerlo y defenderlo.

En ese propósito este libro ha juntado varios amantes correspondidos del Cravo Sur. Ellos disculparán que no me detenga en sus muchos méritos, andaduras y hechuras; entenderán que he aprovechado la ocasión para anteceder sus sabias palabras con una profesión de fe y una confesión de amor.

Es que este libro no necesita un prólogo.

Es un gran libro, en edición bilingüe: el español y el idioma de la naturaleza. Acá escriben raya, frailejón, tonina, Barbillal, codúa, chubasco, remolino, San Pablo, galápagu, Siamá, paso real, angoleta, remanso, topocho, perro de agua, salina, cedro, palma real, gaviota, páramo, arroz, Canacavare, quebrada, arenca, roca, morrocoy, creciente, y más, muchos más.

Este libro-río remontará agua abajo, derivará agua arriba, llegará lejos, para que cada lector termine diciendo y sintiendo:

¡Nosotros somos nuestro río!

Así el Cravo Sur será eterno.

Cachi Ortegón, La Manigua, agosto del 2020.



INTRODUCCIÓN

El proyecto “Cravo Sur: río vital: estrategias para la conservación y recuperación de los bosques de la cuenca media y baja del río Cravo Sur en Yopal, San Luis de Palenque y Orocué, Casanare”, fue liderado por la Fundación Palmarito Casanare y la Fundación Cunaguaro, teniendo como socio estratégico al grupo de investigación CAZAO de la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente –ECAPMA, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia –UNAD CEAD Yopal, sede para Casanare. Esta iniciativa del Fondo Acción hace parte del Acuerdo para la Conservación de Bosques Tropicales (TFCA).

El objetivo de este proyecto fue implementar estrategias para la conservación de los bosques de la cuenca baja del río Cravo Sur en los municipios de Yopal, Orocué y San Luis de Palenque, Casanare. Para lograr este objetivo se registraron más de 8.000 ha bajo la figura de Reserva Natural de la sociedad Civil. Además, se impulsó la restauración de por lo menos 20 ha de bosques, se impulsó el turismo de naturaleza en al menos 1000 ha, se capacitaron a las comunidades de la zona en mejor manejo de los recursos naturales y se establecieron acuerdos para la conservación de la tortuga terecay (*Podocnemis unifilis*), como especie dispersora de semillas del bosque de galería de este importante río.

Como producto de la investigación realizada, así como de los trabajos realizados por investigadores en esta cuenca, nace el libro El reto de conservar y producir: Biodiversidad y Sistemas Productivos de la cuenca media y baja del Río Cravo Sur, que corresponde a la expresión de tres aspectos que se concatenan para mostrarle al lector la bondad de utilizar la figura de conservación-producción de los ecosistemas de la cuenca media y baja del río Cravo Sur. En el libro se resalta su extraordinaria biodiversidad, los sistemas productivos presentes y las estrategias de conservación planteadas para mitigar los factores negativos que inciden en la conservación de los paisajes del río Cravo Sur.

En el apartado de biodiversidad, se describe la vegetación y flora, artrópodos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos de la cuenca media y baja del Cravo Sur. También se incluyen capítulos dedicados a los felinos y el morrocoy (*Chelonoidis carbonarius*) en la cuenca del río Cravo Sur y otras cuencas de la Orinoquía, finalizando con las mariposas de la cuenca.

En cuanto a los sistemas productivos, el libro analiza para la cuenca del Cravo Sur la ganadería bovina, los cultivos de arroz, el panorama ambiental, social y económico del cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis*), los sistemas de producción piscícola de pequeña escala y el estado actual de la minería.

Finalmente, en el aspecto de estrategias de conservación, se relacionan experiencias e iniciativas que buscan el fortalecimiento de capacidades territoriales, con miras a conservar los bosques del río Cravo Sur, que se describen en los capítulos de la iniciativa privada, una poderosa herramienta de conservación en la Orinoquía Colombiana; reforestación en la cuenca media y baja del río Cravo Sur; fortalecimiento de capacidades locales y finaliza con el capítulo de acuerdos de conservación voluntarios en la cuenca del Cravo Sur.

Esta obra constituye la primera recopilación de información sobre la biodiversidad y sistemas productivos de la cuenca del río Cravo Sur. Sus resultados están orientados al público no especializado, investigadores, productores y tomadores de decisiones, de manera que en conjunto realicen un manejo sostenible de sus recursos naturales.





ÁREA DE ESTUDIO: CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RÍO CRAVO SUR

Francisco Castro-Lima

Ingeniero Agrónomo-Botánico, Ictiólogo y Ornitólogo
Investigador independiente
bojonawi@gmail.com

L. Mariana Medrano-Niño

Bióloga
Investigadora independiente
marianamed88@gmail.com

Renzo Ávila Avilán

Coordinador ecosistemas terrestres,
Fundación Cunaguaró
proyectos@cunaguaró.co

Cesar Rojano

Director científico,
Fundación Cunaguaró
biodiversidad@cunaguaró.co

INTRODUCCIÓN

En el sector centro occidental de la Orinoquia colombiana se encuentra ubicado el departamento de Casanare, conformado tanto por la faja de las tierras altas y el piedemonte del flanco oriental de la Cordillera Oriental (18 % del área del departamento), como por las tierras bajas y onduladas, y las planicies inundables, que representan el 82 % del área de Casanare (IGAC, 1999). En este territorio se encuentra el 89 % de la cuenca (subzona hidrográfica) del río Cravo Sur, es decir, la mayor parte de la cuenca media (piedemonte) y la totalidad de la cuenca baja (tierras bajas onduladas y planicies inundables). En este capítulo se presentan las principales características geográficas, sociales, climáticas, geológicas, geomorfológicas, edáficas e hidrológicas del área de estudio.

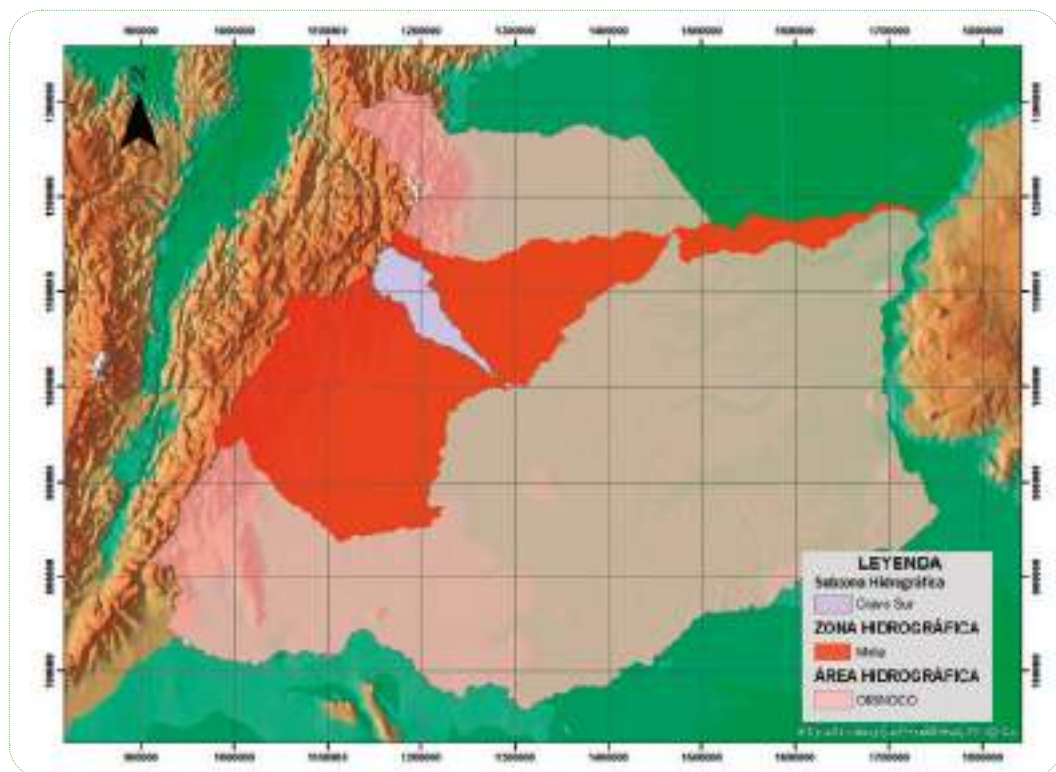
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

Ubicación geográfica

La subzona hidrográfica del río Cravo Sur se encuentra en la zona hidrográfica del río Meta, que a su vez hace parte del área hidrográfica del Orinoco (Consorcio POMCA, 2015), conformando una de las regiones más extensas del país: la Orinoquia (Figura 1).



Figura 1. Ubicación relativa del río Cravo Sur



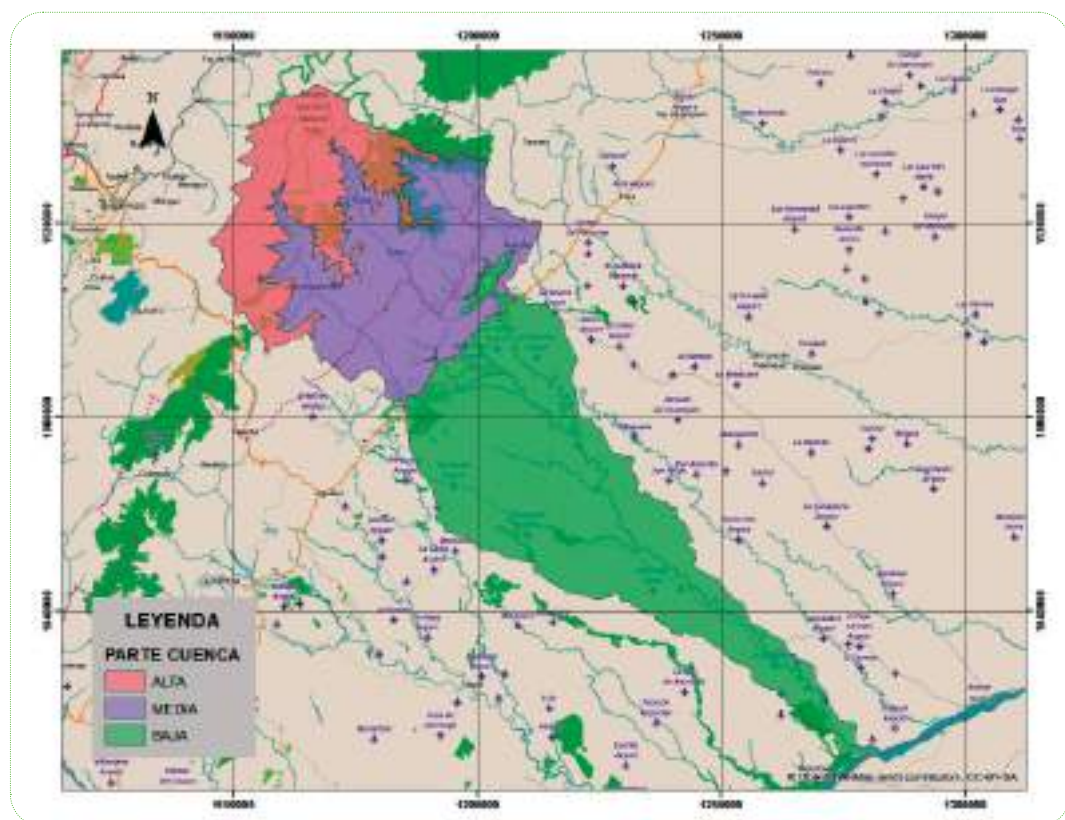
Fuente: Consorcio POMCA 2015-057, (2019).

El río Cravo Sur nace en el páramo de Pisba, ubicado en la parte alta de la Cordillera Oriental, en territorio boyacense al oriente del municipio de Tasco (3.800 msnm. aproximadamente), entre la Serranía de Peña Negra y el Páramo de Cadilla, siendo el límite entre los municipios de Tasco y Gámeza. La corriente principal recorre los municipios de Pisba, Móngua y Labranzagrande, en el departamento de Boyacá, y los municipios de Yopal, Nunchia, San Luis de Palenque y Orocué, en el departamento de Casanare. Tiene como afluentes principales los ríos Tocaría, Payero, Chiquito y Siamá y las quebradas El Zancudo, Aserradero, Los Santos, Sismosá, La Tablona, La Guamalera, La Niata y La Calabozza, entre otras (Consorcio POMCA, 2015).

La subzona hidrográfica del río Cravo Sur se localiza en el costado centro oriental del país, entre las coordenadas 72°45' a 71°29' de longitud oeste y 5°56' a 4°40' de latitud norte, con una extensión de 519.145 ha, en donde se presenta una fuerte variación alti-

tudinal, que va desde los 130 msnm hasta los 3.950 msnm, por lo que a partir de la variación altitudinal y la curva hipsométrica elaborada para la cuenca, se establecieron tres partes o secciones: cuenca alta entre 3.950 y 2.000 msnm (19.4 %), cuenca media entre 2.000 y 370 msnm (30.6 %), y cuenca baja entre 370 y 130 msnm (50 %) (Figura 2) (Consortio POMCA, 2015).

Figura 2. Ubicación relativa del río Cravo Sur



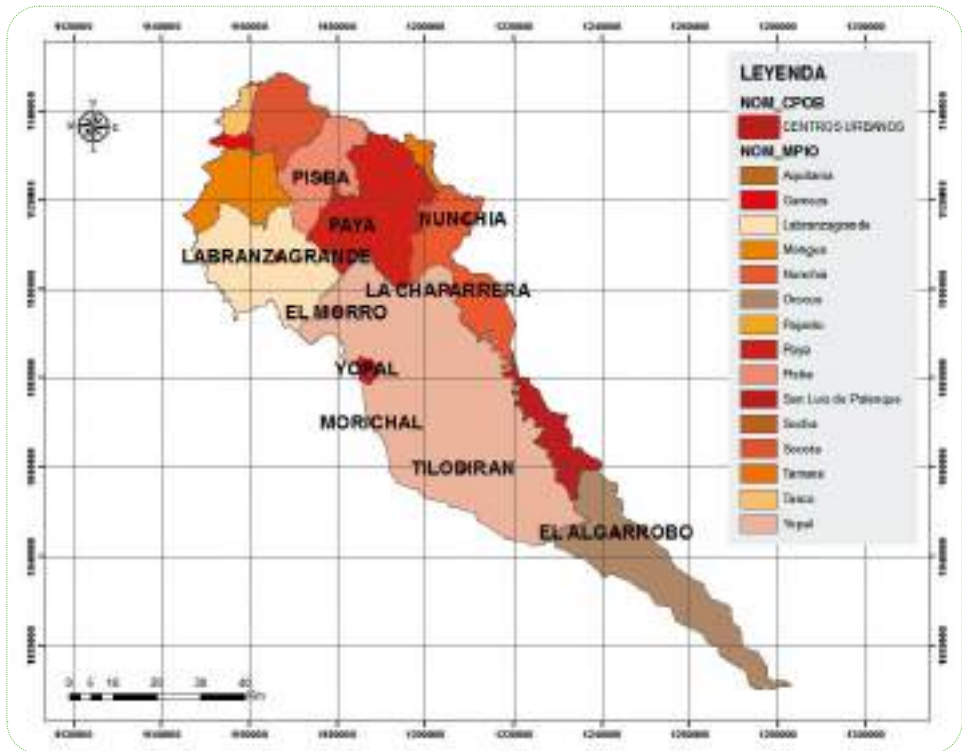
Fuente: Consortio POMCA Cravo Sur, 2015.

A partir de la última actualización del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, POMCA, del río Cravo Sur realizada en 2015, se verificaron las principales coberturas vegetales presentes, muchas de las cuales caracterizan los ecosistemas naturales de las cuencas media y baja. En total se verificaron 13 coberturas vegetales de la siguiente forma: arbustal abierto, arbustal denso, bosque abierto bajo de tierra firme, bosque de galería y ripario, bosque denso alto de tierra firme, bosque denso alto inundable, herbazal abierto arenoso, herbazal denso de tierra firme con arbustos,

herbazal denso de tierra firme no arbolado, herbazal denso inundable no arbolado, herbazal denso inundable arbolado, vegetación acuática sobre cuerpos de agua y vegetación secundaria baja (Consortio POMCA, 2015).

La Subzona hidrográfica del río Cravo Sur se encuentra en jurisdicción de dos corporaciones autónomas regionales: Corpoboyacá con 56.621 ha (10,91 %) y Corporinoquia con 462.524 ha (89,09 %); donde se encuentran en total diez centros urbanos (Figura 3).

Figura 3. División política de la cuenca del río Cravo Sur



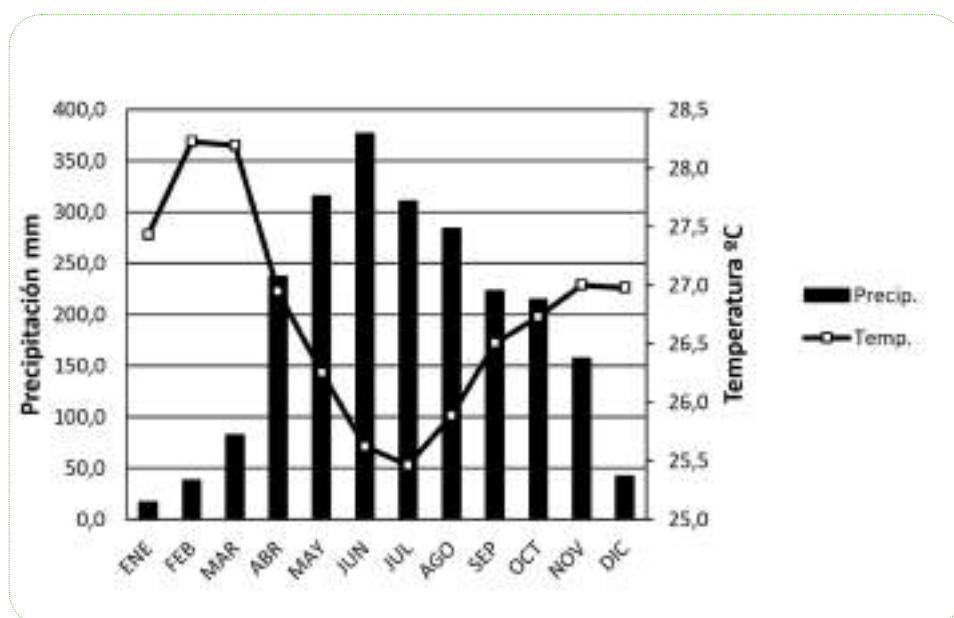
Fuente: Consortio POMCA 2015-057, (2019).

Clima

En la Orinoquía el clima es biestacional con un régimen monomodal, con una marcada estación seca desde diciembre hasta marzo, conocida localmente como verano, y una lluviosa, que transcurre de abril a noviembre. La temperatura promedio ronda los 27°C y el promedio de precipitación supera los 2200 mm anuales (Figura 4). (Castro-Lima 2019).

Los ciclos climáticos en la cuenca del río Cravo Sur y en la Orinoquía están determinados por la precipitación anual, el tiempo de duración de las lluvias y el nivel que alcanzan (Jongman *et al.*, 2004; Peñuela *et al.*, 2011). Casanare se caracteriza por sus sabanas estacionales (Sarmiento y Monasterio 1975; Sarmiento, 1983, Hernández y Sánchez; 1994), en las que se presentan sabanas desecadas durante la estación seca y excedentes de agua durante la temporada de lluvias. La época seca va desde diciembre hasta abril, luego entre mayo y noviembre, luego inicia un periodo en el que recrudecen las lluvias siendo particularmente intensas de mayo a agosto (Castro-Lima, 2013).

Figura 4. Climograma que muestra la precipitación y temperatura promedio anual en la región



Fuente: Autores. Basado en datos tomados en el Parque Wisirare, situado a 60 km de Cravo Sur, entre 1978 y 2011.

Geología

Los territorios de Arauca y Casanare presentaron un hundimiento importante durante el Pleistoceno, a causa de una serie de fallas en la Cordillera Oriental y el río Meta, lo que convirtió a la zona en una depresión, caracterizada por llanuras inundables, que

quedaron separadas de la Altiplanura por el río Meta durante el Terciario y el Cuaternario. Esta gran llanura aluvial recibió un flujo masivo de sedimentos aluviales procedentes de Los Andes, que se generaron por fuertes procesos erosivos en la cordillera tras una serie de plegamientos y levantamientos (Goosen, 1964). Constituyen, por tanto, territorios jóvenes, en constante evolución, ya que, al día de hoy, los procesos de sedimentación que originaron los Llanos Inundables se siguen produciendo (Figura 5; Castro-Lima, 2019).

Figura 5. Sedimentos eólicos depositados sobre sedimentos arcillosos del Terciario y el Cuaternario en la cuenca del río Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro-Lima

Geomorfología

En la zona de estudio el relieve es plano, aunque con pequeñas diferencias en su altitud y composición de suelos, que determinan la presencia de un relieve conocido

como de banco, bajo y estero (Figura 6). En la figura 6 se aprecian las unidades de sabanas y zonas cubiertas de bosque y el estero cubierto de agua.

Figura 6. Sabanas inundables en la cuenca baja del río Cravo Sur, Casanare



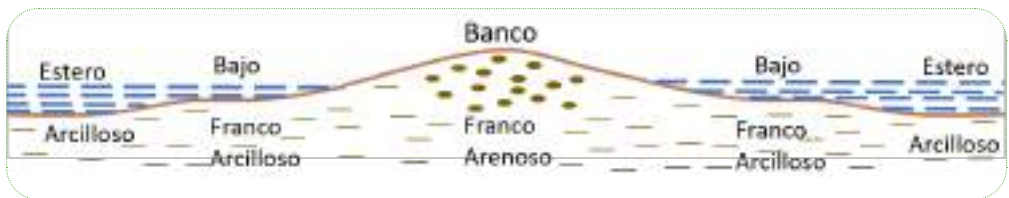
Fuente: Francisco Castro-Lima

La llanura inundable fue moldeada por abanicos aluviales que siguieron un patrón deltaico y por la sedimentación diferencial que generaban. Tal fenómeno creó una serie de diques naturales, adyacentes al cauce de los ríos (bancos de sabana), separados por partes bajas, que acumularon las aguas de inundación y sedimentaron el material fino en suspensión; estas zonas corresponden a los bajos de sabana cuyos suelos son de consistencia arcillosa, en sabanas inundables típicas (Figura 7); y limosa o franco-limosa en sabanas inundables con influencia eólica (Figura 8). Mientras que los diques, que se encuentran distanciados entre sí, se conocen como bancos y se elevan por encima del resto del terreno, permaneciendo secos aún en la estación de lluvias (Goosen, 1964). Debido en parte a que sus suelos son arenosos, lo que permite la infiltración del agua. Por ello, son lugares elegidos por los llaneros para la construcción de viviendas, establecimiento de potreros y siembras, además de ser lugar de reposo y alimentación para el ganado durante las lluvias.



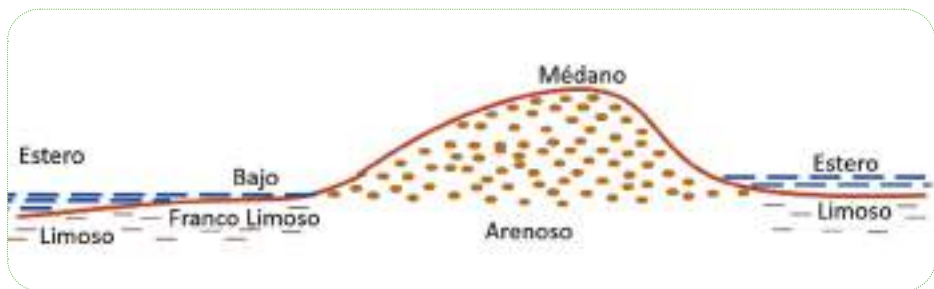
Los esteros y lagunas que son las zonas de topografía más baja, presentan suelos arcillosos y por tanto impermeables, por lo que permanecen con una lámina de agua durante casi todo el año, mientras que los bajos solo se inundan en la estación lluviosa. Las sabanas inundables de Arauca y Casanare se caracterizan por su topografía plano-cóncava, con zonas particularmente bajas, que corresponden a bajos y esteros que se inundan durante la estación de lluvias (Peñuela *et al.*, 2011).

Figura 7. Patrones de sedimentación diferencial regidos por la dinámica fluvial en las sabanas inundables típicas de Casanare.



Fuente: L. Mariana Medrano-Niño y Francisco Castro-Lima.

Figura 8. Patrones de sedimentación diferencial regidos por la dinámica fluvial en las sabanas inundables eólicas de Casanare.



Nota: los puntos marrones representan sedimentos arenosos, mientras que las líneas marrones representan sedimentos arcillosos. Las líneas azules indican el nivel del agua.

Fuente: L. Mariana Medrano-Niño y Francisco Castro-Lima.

Suelos

Los suelos de las llanuras inundables del Casanare, en la cuenca del río Cravo Sur, son oligotróficos y se formaron por sedimentos recientes depositados en diferentes épocas del Cuaternario, tienen además una textura dominada por arcillas, arenas de composición cuarzosa y limosas, los cuales permanecen una buena parte del año en condiciones de humedad excesiva. Hacia el oriente de la cuenca, las sabanas presentan influencia eólica tal como sucede en la altillanura del Vichada, en donde partículas de arenas y limos fueron depositadas por los vientos en periodos secos del Pleistoceno (Tricart, 1976).

El material está distribuido en un patrón aluvial complejo y proviene de la Cordillera Oriental de los Andes colombianos. El clima, caracterizado por altas temperaturas y precipitaciones, acelera el proceso de meteorización del suelo y el lavado de nutrientes (Moreno, 1994). El contenido de materia orgánica varía de acuerdo al nivel de inundación del ecosistema así: en los bancos de sabana los contenidos son muy bajos, en los bajos de sabana los contenidos son medios y en los esteros hay altos contenidos de materia orgánica; otro factor menos determinante es la intensidad del pastoreo y de la frecuencia de las quemas (Castro-Lima y Medrano, 2017). En los bajos generalmente no es mayor de 4 %, mientras que en los esteros puede alcanzar niveles cercanos a 8 %, en los suelos arenosos es más difícil conservar la fertilidad, que, en los suelos arcillosos, debido en parte al incremento de la temperatura (FAO, 1965).



La biodiversidad de las plantas de sabana inundable depende de las variaciones de humedad en el suelo (Figura 9), así como de la oferta de materia orgánica y nutrientes (Moreno, 1994).

Figura 9. Suelos limosos de un estero transformado en las sabanas inundables con influencia eólica.

Fuente: Francisco Castro-Lima

Hidrología

Uno de los aspectos más característicos y determinantes del río Cravo Sur es su régimen hidrológico, el cual se establece en gran medida a partir de la variación temporal de los caudales medios, máximos y mínimos mensuales de las cinco estaciones limnimétricas y limnigráficas del IDEAM, disponibles en el área de estudio (Puente Yopal, La Estación, Puente La Cabaña, Puente Carretera y El Playon), a partir de lo cual se ha evidenciado que la subzona hidrográfica del río Cravo Sur presenta un régimen monomodal, caracterizado por un periodo de altos caudales, que se presenta en los meses de abril a noviembre, coincidiendo con el periodo de altas precipitaciones, mientras que el periodo de caudales bajos se presenta entre los meses de diciembre a marzo, indicando que se trata de un régimen monomodal asociado al comportamiento de las lluvias en el área (Consorcio POMCA, 2015).

El análisis de la información de caudal se realizó a partir de los resultados obtenidos en cinco estaciones distribuidas en la cuenca. El caudal promedio anual multianual de las cinco estaciones disponibles es de $100.7 \text{ m}^3/\text{s}$, con un valor máximo de $240.1 \text{ m}^3/\text{s}$ y un valor mínimo de $7.4 \text{ m}^3/\text{s}$. Por su parte, el máximo anual medio promedio multianual es de $403.2 \text{ m}^3/\text{s}$, con un valor máximo de $684.4 \text{ m}^3/\text{s}$, un valor mínimo de $263.9 \text{ m}^3/\text{s}$; mientras que el máximo promedio mensual más bajo es de $42.0 \text{ m}^3/\text{s}$ y se presenta en el mes de enero, y el caudal máximo promedio mensual más alto es de $684.3 \text{ m}^3/\text{s}$, que se presenta en el mes de julio (Consorcio POMCA, 2015).

Con relación a la variación interanual de los caudales medios, para el periodo 2000-2014, se identificaron años de caudales bajos, conocidos como épocas de estiaje, y caudales altos, correspondientes a los cambios en la variable de precipitación, dada la relación directa entre ambos, por lo que es posible determinar tanto los años húmedos en 2000, 2004, 2010 y 2011, como los años secos en 2001, 2004 y 2013-2015. En la subzona hidrográfica del río Cravo Sur fueron relevantes los eventos del año 2010 y 2013 por sus altos y bajos caudales (Consorcio POMCA, 2015).

Por su parte, con relación a los cuerpos de agua lénticos (cuerpos de agua interiores que no presentan corrientes continuas), estos presentan una fragilidad ecosistémica especial por lo que pueden cambiar sus condiciones a través del tiempo, disminuyendo y aumentando su profundidad (se caracterizan por ser poco profundos) en las épocas de verano e invierno, en relación proporcional a la variación de la vegetación asociada. Adicionalmente, estos ecosistemas pueden presentar variabilidades marcadas, debido principalmente a los gradientes altitudinales, geomorfológicos y de vegetación, que se presentan a lo largo de la cuenca del río Cravo Sur (Consorcio POMCA, 2015).

En el área de estudio se identificaron los siguientes tipos de cuerpos de agua lénticos: madres viejas (relictos de antiguos cauces del río como antiguos brazos ya cerrados y sin conexión, que se ubican principalmente en la zona baja de la cuenca), jagüeyes (depósitos superficiales de agua en zonas con sequías estacionales prolongadas, que pueden formarse artificialmente, o por filtraciones naturales del terreno), bajos (depósitos de agua estancada y poco profunda con vegetación acuática, cuyo origen se atribuye principalmente a la escorrentía y a las precipitaciones estacionales), lagunas (depósitos naturales de agua, que pueden formarse a partir de la desembocadura de un río o caño, o por la inundación de desborde en donde ocurre un estancamiento de las aguas) y esteros (depósitos de agua de gran tamaño, que suelen generarse por la lluvia o por desborde de un río o laguna durante las crecientes, con abundante vegetación acuática y sedimentos en descomposición) (Consortio POMCA, 2015).

Población

La subzona hidrográfica del río Cravo Sur contaba para el año 2016 con una población estimada de 222.691 personas, concentrándose el 69,34 % en las cabeceras municipales, mientras que el 30,65 % restante se establece en el área rural, no obstante, es importante tener en cuenta que esta tendencia está fuertemente influenciada por el municipio de Yopal, siendo el centro urbano más grande de la cuenca del río Cravo Sur, seguido por Orocué, mientras que en los demás municipios se registra una marcada tendencia de concentración poblacional en el área rural (Consortio POMCA, 2015).

La mayor parte de las comunidades campesinas que habitan las cuencas media y baja, se dedican a la producción agropecuaria del sector primario, como respuesta a la elevada vocación agrícola de Boyacá y Casanare, ya que cuenta con tierras fértiles, especialmente hacia la Cordillera Oriental, así como una importante riqueza hídrica que corre por este sector, y que genera un desarrollo agropecuario de amplias dimensiones, con posibilidad de mejorar a partir de prácticas de gestión agrícola sostenible (IGAC, 1999).

Las actividades agrícolas incluyen los cultivos transitorios, anuales y permanentes, y su relevancia económica y social se establece con base en el área cosechada, producción en toneladas y rendimiento por hectárea, a partir de lo cual se establece que el primer cultivo transitorio es el maíz tradicional, cuya área sembrada y su producción se incrementaron, durante el período 2011-2014, en aproximadamente un 30 % y 90 %, respectivamente. En todos los municipios de la cuenca, sin excepción, se presenta el cultivo de maíz, pero se destacan en su producción total los municipios de Yopal, San Luis de Palenque y Támara, en Casanare, así como Paya, en Boyacá (Consortio POMCA, 2015).

Por su parte, los cultivos anuales reportados para los municipios de la cuenca, se reportan principalmente tres: yuca, trigo y arracacha. La yuca tiene presencia en municipios de ambos departamentos, mientras que el trigo y la arracacha solo tienen presencia en municipios del piso bioclimático frío de Boyacá. La yuca se registra como producto importante en los municipios de Labranzagrande, Paya y Pisba, en Boyacá y en los municipios casanareños de Nunchía, Orocué, Támara, San Luis de Palenque y Yopal. En estos dos últimos municipios se concentra aproximadamente el 70 % de la producción total de yuca de toda la cuenca (Consorcio POMCA, 2015).

Entre los cultivos permanentes que tienen presencia importante en la cuenca, se destacan el café, la caña, el plátano, el cacao, los cítricos y la palma de aceite. Esta última relacionada en algunos sectores a la degradación ambiental, ya que no solo es altamente demandante de agua, sino que provoca un cambio drástico en el uso del suelo, mientras que los demás cultivos constituyen una apuesta de tipo campesino, con una tendencia crítica de retroceso en áreas cosechadas y producción (Consorcio POMCA, 2015).

Con relación al sector pecuario, este difiere en la cuenca media con relación a la cuenca baja del río Cravo Sur, ya que en el territorio boyacense, y específicamente en los municipios que componen la cuenca media (Pisba, Paya y Labranzagrande), la actividad pecuaria es poco significativa con un 11 % de participación a nivel departamental en ovinos, 9 % en equinos y 6 % en ganado bovino; mientras que en la cuenca baja, en territorio casanareño, la producción ganadera bovina es un renglón muy importante de la economía, con casi un 28 % del total departamental, así como la producción porcina con un 30 %, el 27 % en ovinos y el 23 % en caprinos. La participación pecuaria más importante en la cuenca baja está determinada por los equinos, con un 43 % del total departamental (Consorcio POMCA, 2015).

Adicionalmente, se presentan otras actividades económicas a lo largo de la cuenca, como el caso de los municipios de la cuenca baja, especialmente Yopal, San Luis de Palenque y Orocué, en donde prevalece la extracción de petróleo crudo y gas natural; mientras que, en la cuenca media, específicamente en los municipios de Labranzagrande, Pisba, Paya y Támara, predomina la producción pecuaria y caza junto con la construcción de obras de ingeniería civil. Es importante tener en cuenta que, en todos los municipios del área de estudio se desarrollan actividades de extracción de gas, petróleo y carbón, aunque en diferentes escalas (Consorcio POMCA, 2015).

Finalmente, a nivel cultural, en el área de estudio se presentan diversas tradiciones y costumbres que reflejan el hacer cotidiano, así como las vivencias de una identidad enraizada con la tierra y sus creencias. Allí, es evidente el interés por la conservación

de las tradiciones e interpretación musical, por lo que periódicamente se realizan celebraciones y festividades orientadas a promover el folclor, los recursos naturales y prácticas culturales en general, contando tanto con la influencia de las costumbres del interior del país, como con la rica cultura llanera (Consorcio POMCA, 2015).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro-Lima F. y Medrano M. (2017). *Caracterización florística en áreas de restauración en la vereda Cagüi-Primavera, Yopal, Casanare* [Informe técnico]. Asociación de becarios de Casanare.

Castro-Lima, F. (2019). *Caracterización biológica del predio los carraos (Maní, Casanare)*. Asociación de Profesionales Agropecuarios de Casanare “APRACA”.

Castro-lima, F. y Gonzales, M. (2013). *Caracterización biológica del predio los Muzos, Orocué, Casanare* [Informe técnico]. Fundación Palmarito y Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez.

Consorcio POMCA 2015 057. (2015). *Licitación para actualización POMCA río Cravo Sur*. MinAmbiente, MinHacienda, Corporinoquia, Corpoboyacá, Fondo Adaptación.

Consorcio POMCA 2015-057. (2019). *Actualización POMCA río Cravo Sur*. Resumen ejecutivo. Minambiente, Minhacienda, Corporinoquia, Fondo Adaptación. Recuperado de <http://www.corporinoquia.gov.co/index.php/home/informacion-de-interes/pomca-rio-cravo-sur.html>

Goosen, D. (1964). Geomorfología de los Llanos Orientales: *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 12(46), 129-139.

Hernández, J y Sánchez, H. (1994). *Sabanas de Colombia*. En *Sabanas Naturales de Colombia* (pp. 57-161). Banco de Occidente.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. (1999). *CASANARE Características geográficas* [Convenio Gobernación de Casanare, Corporinoquia, Organización de Estados Iberoamericanos, BP Exploration Company (Colombia) Ltda., Ecopetrol y Tritón Colombia]. Panamericana.

Jongman H. G., Külvik, M. y Kristiansen, I. (2004). *European ecological networks and greenways. Landscape and Urban Planning*, 68(2-3), 305–319. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204603001634>

Moreno, J. (1994, 24 al 26 de agosto). Génesis y características de los suelos de la Orinoquia Colombiana. En *Memorias seminario: El manejo sostenible del recurso suelo en la Orinoquia colombiana* (Capítulo I, Título 1, pp. 7-12). Instituto de investigaciones de la Orinoquia Colombiana IIOC; Universidad de los Llanos. Villavicencio, Meta.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. (1965). *Reconocimiento edafológico de los Llanos Orientales*, Colombia. Autor.

Peñuela, L., Fernández A. P., Castro, F. y Ocampo A. (2011). *Uso y manejo de forrajes nativos en la sabana inundable de la Orinoquía* [Convenio de cooperación interinstitucional entre The Nature Conservancy (TNC) y la Fundación Horizonte Verde (FHV), con el apoyo de la Fundación Biodiversidad de España y la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (Corporinoquia)]. Universidad de los Llanos.

Sarmiento G. y Monasterio, M. (1975). A critical consideration of the environmental condition associated with the occurrence of savannas ecosystems in tropical America. En F. B. Golley y E. Medina (Eds.), *Tropical Ecological systems. Ecological studies 11* (pp. 223-250). Springer-Verlag.

Sarmiento, G. (1983). The Savannas of tropical America. En F. Bourlière (Ed.), *Tropical Savannas* (pp. 245-288). Elsevier.

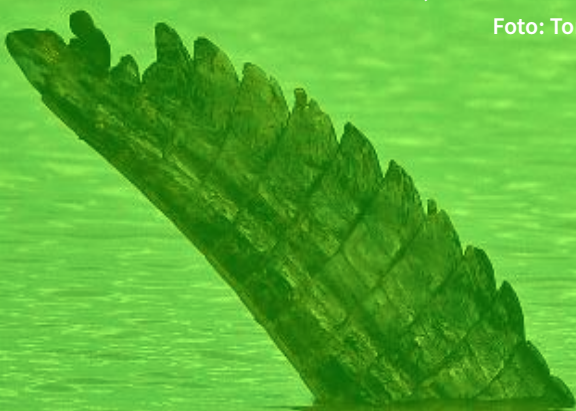
Tricart, J. (1976). Existencia de médanos cuaternarios en los llanos del Orinoco. *Colombia geográfica*, 5(1), 69-79.





Macho adulto de babilla (*Caiman crocodilus*) en plena exhibición de territorialidad.

Foto: Tony Crocetta



.....

PARTE I

BIODIVERSIDAD

.....





Capítulo 1

VEGETACIÓN Y FLORA DE LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RÍO CRAVO SUR

Francisco A. Castro-Lima

Ingeniero Agrónomo-Botánico, Ictiólogo y Ornitólogo
Investigador independiente
bojonawi@gmail.com

L. Mariana Medrano-Niño

Bióloga
Investigadora independiente
marianamed88@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La cuenca media y baja de río Cravo Sur corresponde a una vasta región, con una gran riqueza paisajística, lo que se traduce en una alta riqueza biológica, donde confluyen sabanas de piedemonte, sabanas inundables arcillosas, sabanas inundables con influencia eólica, bosques secos de piedemonte, bosques húmedos, bosques de galería, bosques de vega y morichales. Las sabanas del Casanare corresponden a la subregión de los Llanos Orientales, representada por el complejo de sabanas tropicales (Correa *et al.*, 2005). Su clasificación fisiográfica corresponde a la megacuenca de sedimentación de la Orinoquía y se incluye dentro de la subprovincia de planicies bajas de la Orinoquía, en una zona que abarca Arauca y Casanare comprendida entre el sur del río Arauca y el noroeste del río Meta.

Las sabanas naturales y los bosques prestan muchos servicios ambientales, como la regulación del ciclo de nutrientes, del ciclo hídrico superficial, el control de la erosión, la productividad y la retención de CO₂. Adicionalmente ofrecen servicios como el turismo, la recreación y la educación, además, son parte esencial de la cultura y la vida del llanero. También aportan productos maderables y no maderables, y el nicho de producción tradicional agropecuaria, tanto en bosque como en las sabanas, sin que ello conlleve a la destrucción de dichos ecosistemas. Por estos motivos es fundamental su estudio y conservación (Castro-Lima, 2013).

Lo mismo se puede decir para los bosques de galería característicos de esta región, pues su importancia se ve reflejada en los aspectos biológicos, ecológicos, culturales y económicos, dado que contienen muchas especies y recursos, que de otra forma no estarían disponibles en las sabanas (Veneklaas *et al.*, 2005). Sin embargo, esta importancia no es reconocida, en contraste con la importancia que se les da a las sabanas desde el sector agropecuario, lo que dificulta estudiar el funcionamiento de los mismos y comprender su verdadero valor para el país (Veneklaas *et al.*, 2005).

Adicionalmente, dada la creciente demanda de tierra, para expandir e intensificar la agricultura y la ganadería en los Llanos, el manejo de la vegetación nativa, en la forma de transformación mecánica de grandes extensiones de terreno, la implementación de pastos y cultivos introducidos, han generado importantes cambios en los regímenes de pulsos de inundación de los ríos, en la sedimentación, en flujos de nutrientes. Por otro lado, la extracción intensiva de productos maderables y no maderables, ha afectado en gran medida a las sabanas y a este tipo de bosques (FAO, 1965; Brunnschweiler,

1972; Seré y Estrada, 1985; Klink *et al.*, 1993; Smith *et al.*, 1997; Veneklaas *et al.*, 2005). (Castro-Lima, 2019).

En el departamento de Casanare los bosques ribereños se pueden diferenciar en dos tipos: bosques de vega y bosques de galería (Vincelli, 1981). Los bosques de vega son aquellos que se desarrollan sobre superficies de inundación en los valles aluviales de los ríos de aguas blancas provenientes de los Andes (como por ejemplo los ríos Cravo Sur, Charte, Casanare, Ariporo, Guachiría, Pauto, Meta, entre otros), los cuales presentan una gran exuberancia dado que están soportados por suelos de fertilidad media o alta (Baptiste y Ariza, 2008; F. Castro, comunicación personal).

Los bosques de galería, por su parte, se desarrollan sobre suelos pobres, fuertemente ácidos, con alta saturación de hierro y aluminio, baja capacidad de intercambio catiónico, se ubican en las márgenes de ríos, caños y cañadas de aguas claras, que nacen en las sabanas y se diferencian en dos tipos: bosques de galería no inundables y bosques de galería inundables, según si se encuentran en los diques de las riberas o en los planos de inundación respectivamente (Baptiste y Ariza 2008; F. Castro, comunicación personal, 2018). En la cuenca del río Cravo Sur, los morichales, por otra parte, presentan gran influencia de las inundaciones (Caro, 2008), es frecuente encontrarlos en las riberas de los cursos de aguas claras, de las sabanas de piedemonte, así como aislados en medio de sabanas inundables con influencia eólica (Castro-Lima, 2019).

Los sistemas ribereños son áreas transicionales semiterrestres que se ven influenciadas regularmente por aguas continentales y frecuentemente se extienden desde las márgenes de los cursos de agua, hacia los límites de las comunidades de zonas netamente terrestres, sin influencia del agua (Naiman *et al.*, 1993; Etter, 1998; Naiman *et al.*, 2005). Debido a su ubicación espacial, estos sistemas establecen interacciones entre componentes acuáticos y terrestres del paisaje (Naiman *et al.*, 2005). Tal es el caso de los bosques ribereños en las sabanas tropicales, que son franjas angostas de bosque asociadas a los cursos de agua, inmersas en un paisaje dominado por vegetación herbácea (o sabanas propiamente dichas en el caso de la Orinoquía) (Veneklaas *et al.*, 2005).

Esta característica hace a los bosques de galería propensos a fragmentarse, por causa de la morfología de los planos de inundación, el fuego y/o las alteraciones humanas (Brinson, 1990; Veneklaas *et al.*, 2005). Por ejemplo, el espesor de estos bosques en la Orinoquía depende de la incidencia de las quemadas, y puede ir desde pocos metros hasta 500 metros en algunos sectores (Castro-Lima, 2019). Como todos los sistemas ribereños, los bosques de galería y los bosques de vega ocupan un lugar preponderante en los procesos físico-bióticos del paisaje a diferentes escalas (Naiman *et al.*, 2005).

Dentro de las funciones físicas de la vegetación de estos bosques se encuentran: la modificación del transporte de sedimentos, ya sea alterando las condiciones hidráulicas del canal o atrapando los materiales; el control sobre el microclima de los cursos de agua; y el mantenimiento de las conexiones biológicas a través de los gradientes ambientales del paisaje (Naiman *et al.*, 1993; Naiman y Decamps, 1997; Naiman *et al.*, 2005). Entre las funciones ecológicas que prestan dichos bosques se encuentran: ofrecer refugio y lugares de cría para la fauna de ríos y sabanas (Redford y Da Fonseca, 1986; Machado-Allison, 1993; Ojasti, 1990; Cavalcanti, 1992; Medellín y Redford, 1992; Naiman *et al.*, 2005); proveer materia orgánica para los organismos de sistemas lóticos (Cummins, 1974; Kangas, 1994; Naiman y Decamps, 1997); amortiguar las entradas perjudiciales de sedimentos, nutrientes y agroquímicos provenientes de tierras altas (Peterjohn y Correll, 1984; Lowrance *et al.*, 1984; Naiman *et al.*, 2005), y surtir a seres humanos y animales domésticos de recursos escasos en la sabana, tales como agua, forraje, leña y otros productos no maderables (Adams, 1989; Castro-Lima, 2019).

Los ecosistemas del Casanare se encuentran intervenidos desde al menos 300 años, inicialmente, con el desarrollo de la ganadería y más recientemente por la expansión de cultivos agroindustriales, como el arroz, palma africana, forestales foráneos y la extracción de hidrocarburos, que vienen acompañadas de la apertura de vías de comunicación y el consecuente incremento de la población rural y urbana; que crean un gran impacto a los ecosistemas locales, a tal punto que muchos han desaparecido, sin ni siquiera conocer su funcionamiento. Para entender la importancia de estos ecosistemas y planear su manejo, es necesario el estudio de su composición florística asociada a los diversos ecosistemas y compararla con otras sabanas inundables. (Rippstein *et al.*, 2001; Castro-Lima, 2019).

METODOLOGÍA

Se realizó un análisis de información generada por los autores en diferentes trabajos (Castro-Lima 2013, 2019; Castro-Lima y Córdoba 2012; Castro-Lima y González 2013a, 2013b, 2013c., 2015; Castro-Lima *et al.*, 2016; Castro-Lima, Cárdenas y Stevenson, 2016, Castro-Lima y Medrano 2017) y expediciones por la cuenca, desde el 2011 hasta el 2019; así como la recopilación de trabajos realizados por otros investigadores (Córdoba, 2010; Córdoba-Sánchez *et al.*, 2011; Peñuela *et al.*, 2011). Sin embargo, no se tuvieron en cuenta muchos trabajos para la zona, que fueron descartados por presentar inconsistencias en la determinación de especies. Se colectaron más 3000 ejemplares de herbario, que reposan en los herbarios de la Universidad de los Llanos y Herbario Forestal de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDBC).

Las especies fueron identificadas a nivel de familia, género y especie, cuando fue posible, utilizando claves taxonómicas de Hutchinson (1926-1934) y la clave de la flora de Venezuela (Steyermark *et al.*, 1995-2005). También se utilizaron las muestras depositadas en el Herbario Nacional Colombiano (COL), Herbario Forestal de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDBC) y Herbario de la Universidad de los Llanos, entre otras.

RESULTADOS

Descripción fisiográfica del área de la zona de estudio

En la cuenca baja y media del río Cravo Sur, confluyen dos grandes paisajes; el gran paisaje de piedemonte y el gran paisaje de sabanas inundables, y cuatro sub paisajes, el subpaisaje de piedemonte seco, subpaisaje de piedemonte húmedo, subpaisaje de llanura inundable típica (sabanas arcillosas) y subpaisaje de sabana inundable con influencia eólica (sabanas arenosas y limosas eólicas); (Anfibiotoma Arauca-Casanare), (Romero *et al.*, 2004).

Gran paisaje de Piedemonte

En la cuenca del río Cravo Sur, este paisaje se encuentra distribuido entre los 200 y 1000 msnm aproximadamente. En la cuenca del Orinoco, el zonobioma se localiza sobre la vertiente oriental de la cordillera Oriental, en los departamentos de Arauca, Boyacá, Casanare, Cundinamarca y Meta. El piedemonte aluvio-diluvial comprende una serie de abanicos de edad (relativa) reciente y subreciente (pleistoceno-holoceno) que limitan la montaña y el lomerío con toda la zona plana de los Llanos (llanuras inundables). Corresponde a grandes superficies, ligeramente inclinadas a planas, producto de los levantamientos tectónicos y por el desborde de los principales ríos, que de los Andes bajan a los Llanos (Romero *et al.*, 2004). Las pendientes dominantes oscilan entre el 7 y 45 %.

Estos comprenden superficies más altas que las llanuras aluviales de desborde, por tanto, son bien a moderadamente bien drenadas, sin posibilidades de inundación en la parte alta y de forma ocasional en la parte baja. En estos paisajes se han desarrollado suelos con buenas características para su aprovechamiento agrícola y ganadero. Los suelos son moderadamente profundos a profundos, texturas medianas a finas (francas a franco-arcillosas), de fertilidad media a baja, los suelos de baja fertilidad

son fuertemente ácidos, debido al lavado y bajo contenido de materia orgánica. La principal limitante es la deficiencia de bases y nutrientes, que en muchas ocasiones son suplidas por el uso de fertilizantes (Castro-Lima y Medrano, 2017). Los suelos más representativos son dystrudepts y en las partes más bajas se pueden encontrar endoaquepts, endoaquents y udiflunvents (Romero *et al.*, 2004, Figuras 1 y 2).

Figura 1. Paisaje de piedemonte en la cuenca del río Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Los sedimentos en la zona han sido depositados en el Pleistoceno Medio e Inferior, posterior a su formación, movimientos tectónicos los han deformado, produciéndose sollevamientos, basculamientos y subsidencias parciales. Muchos de estos abanicos aparecen hoy en día como mesetas y terrazas o como colinas resultantes de la erosión. La pendiente original fue probablemente de 3 % a 5 %, que se encuentra en muchas mesetas y terrazas y donde hubo basculamientos se aumentó a 22 %.

Los abanicos fuertemente disectados son similares a algunas de las formaciones del Terciario Superior en el flanco de la cordillera, en lo que respecta a la pendiente, composición litológica, características de erosión y vegetación (Botero *et al.*, 2003). La base del piedemonte está limitada por escarpes de falla, paralelos a la cordillera; el material

es muy arenoso y gravilloso; esta característica, combinada con la posición elevada que ocupan, genera un drenaje excesivo. Las mesas y terrazas son usadas principalmente en ganadería extensiva y el área disectada está en su mayor parte cubierta por bosque (Castro-Lima y Medrano, 2017).

Figura 2. Paisaje de piedemonte en la cuenca del río Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Los sedimentos recientes de las vegas datan del Pleistoceno Superior, se encuentran en la parte alta de la llanura aluvial de desborde del río Cravo Sur. La pendiente es mayor del 5 % cerca de la cordillera y se reduce al este, no sobrepasando en la base al 1 %. El patrón de sedimentación es muy intrincado, por lo que ocurren cambios abruptos en distancias cortas. La vegetación original de los abanicos sub-recientes fue bosque, pero gran parte ha sido talada para establecer pasturas y agricultura (Botero *et al.*, 2003, Castro-Lima y Medrano, 2017).

Las especies características de este paisaje son: *Apuleia leiocarpa*, *Mauritia flexuosa*, *Tabebuia serratifolia*, *Brosimum latescens*, *Attalea maripa*, *Hymenaea courbaril*, *Licania*

subarachnophylla, *Hirtella americana*, *Siparuna guianensis*, *Mabea montana*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cochlospermum orinocense*, *Protium heptaphyllum*, *Vismia guianensis*, *Vismia macrophylla*, *Jacaranda obtusifolia*, *Tapirira guianensis*, *Oenocarpus bataua*, *Schefflera morototoni*, *Guarea guidonia*, *Vitex orinocensis*, *Vochysia lehmannii*, *Jacaranda copaia*, *Cecropia sciadophylla*, *Pseudolmedia laevis*, *Perebea mollis*, *Nectandra cuspidata*, *Cassia moschata*, *Hymenaea courbaril*, *Protium aracouchini*, *Bellucia grossularioides*, *Himatanthus articulata*, *Oenocarpus bataua*, *Terminalia amazonia*, *Pera arborea*, *Dilodendron elegans* y *Socratea exorrhiza*, entre otros. (Castro-Lima y Medrano, 2017).

El gran paisaje de piedemonte presenta dos subpaisajes; el subpaisaje de piedemonte húmedo y el subpaisaje de piedemonte seco. El primero está representado por bosques húmedos y el segundo por bosques secos y sabanas de piedemonte.

Sub-Paisaje de piedemonte seco

Durante la última glaciación, gran parte de la Amazonia y Orinoquía correspondía a sabanas y desiertos, hecho que ya había ocurrido en la glaciación anterior hace aproximadamente 11.000 años, salvo algunos enclaves húmedos en el piedemonte. Tricart (1976) demostró que los médanos de Apure, Arauca y Casanare son producto de arenas transportadas por el viento del desierto, que cubrió buena parte de la Orinoquía durante el periodo glacial. Sin embargo, se habla muy poco de los bosques secos del piedemonte, debido a que en el piedemonte en general la precipitación es mayor que en el resto de la Orinoquía.

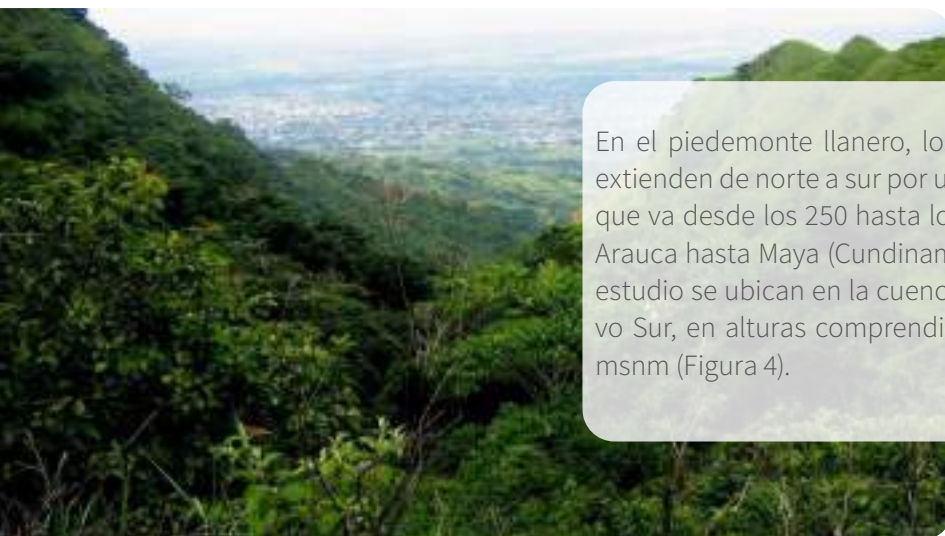
Lo cierto es que, entre la franja húmeda del piedemonte y la sabana, existe una zona donde la orogenia andina hizo emerger formaciones rocosas muy heterogéneas de poca altura, hasta 700 msnm, en las cuales el plegamiento formó una serie de anticlinales (colinas) y sinclinales (cuencas) en muchos casos fallados (Figura 3). Dicha zona presenta una precipitación menor que en las sabanas y que el bosque húmedo de piedemonte, ubicado por encima de los 700 msnm; la baja precipitación se debe a que las nubes pasan esta zona y chocan con la cordillera y se precipitan en alturas superiores a los 700 msnm.

Figura 3. Sinclinales del piedemonte seco en la cuenca del río Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Figura 4. Piedemonte seco en la cuenca del río Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Bosques secos de piedemonte

Corresponden a bosques caducifolios estacionales, los cuales se defolian en la época seca (Figura 5). Se caracterizan por presentar un dosel continuo de hasta 22 metros, con un sotobosque limpio fácil de transitar, con árboles emergentes de hasta 30 metros, con abundante presencia de lianas y algunas palmas, es notable la presencia de especies caribeñas como *Acrocomia aculeata*, *Bactris major*, *Attalea butyracea*, *Astرونium graveolens*, *Cereus exagonus*, *Cedrela fissilis*, *Xanthoxylum caribeum* y *Brosimum alicastrum*, junto a otras especies de otras zonas secas como: *Pachira quinata*, *Apuleia leiocarpa*, *Cordia alliodora*, *Clarisia biflora*, *Pseudobombax septenatum*, *Albizia guachapele*, *Cyrtocarpa velutinifolia*, *Lecointea amazonica*, *Tabebuia insignis*, *Allamanda oenoterifolia*, *Pterocarpus acapulensis*, *Tabebuia insignis*, *Clitoria jermanni*, *Sapium glandulosum*, *Allophylus pilosus*, *Crateva* sp., *Syagrus sancona* y *Strychnos* sp. Sus suelos son desde gravillosos, pedregosos, franco-arenosos hasta franco-arcillosos, de fertilidad media, con bajos niveles de aluminio y contenidos medios de calcio.

Figura 5. Bosque caducifolios del piedemonte seco en la cuenca del río Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Sabanas de piedemonte

Se ubica en la zona llamada piedemonte tectonizado, corresponde a una variación del piedemonte antiguo, llamado también sabanas de piedemonte, el cual ha sufrido un proceso de levantamiento por fenómenos de fallamiento; por tanto, aparecen como pequeñas mesas o mesetas y planos inclinados en medio del piedemonte, cuya terminación serían taludes escarpados donde afloran materiales constitutivos (depósitos diluviales; Figura 6). La disección es moderada y los procesos erosivos son fuertes. Los suelos son evolucionados y lavados, superficiales a moderadamente profundas, pedregosos, texturas arenosas y francoarenosas, baja retención de humedad, desde bien a excesivamente drenados, baja fertilidad, fuertemente ácidos, con niveles tóxicos de aluminio y hierro, para cultivos y plantas no adaptadas esta condición. El suelo dominante es el ustoxic dystropeps y algunos udorthents y hapluduts. (Castro-Lima y Medrano, 2017).

Figura 6. Sabanas de piedemonte



Fuente: Francisco Castro.

La vegetación de las sabanas de piedemonte está representada por bosques de galería, matas de monte y morichales presentes en el piedemonte plano y disectado; las sabanas de piedemonte presentan características especiales, se presenta una cobertura de gramíneas, *ciperáceas* y dicotiledóneas *sufruticosas* y arbustivas en sabanas naturales, planas, onduladas, disectadas y en mesetas (Figura 7), con presencia de arbustos pirófilos esparcidos, con predominio de *Miconia rubiginosa*, *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia* y *Bowdichia virgilioides*, intercaladas con bosques de galería, matas de monte y morichales, destacándose la presencia de elementos florísticos típicos de la Altillanura y la Guayana. Las especies más importantes en este ecosistema son: *Erythroxylum amazonicum*, *Paspalum lanciflorum*, *Schizachyrium sanguineum*, *Habenaria petalodes*, *Sinningia incarnata*, *Clidemia ciliata*, *Cissampelos ovalifolia*, *Sporobolus jacquemontii*, *Schiekia orinocensis*, *Cypella linearis*, *Byrsonima crassifolia*, *Bowdichia virgilioides*, *Vochysia lehmannii*, *Psidium cinereum*, *Acrocomia aculeata*, *Hyptis brachiata*, *Andropogon bicornis*, *Piptocoma discolor*, *Stachytarpheta sprucei*, *Miconia rufescens*, *Trachypogon vestitus*, *Stylosantes guianensis*, *Phyllanthus attenuatus*, *Miconia rubiginosa* y *Sapium jenmanni* (Castro-Lima y Medrano, 2017).

Figura 7. Sabanas de piedemonte



Fuente: Francisco Castro.

En las sabanas de piedemonte se identificaron dos tipos de vegetación que corresponden a: 1) bosques de galería, los cuales presentan alto grado de degradación, ya que han sido talados para la siembra de pastos; y 2) los morichales de piedemonte presentan características propias de altillanura, sin embargo, presenta algunos elementos distintivos que varían de norte a sur.

- Bosques de galería de piedemonte.

El bosque de galería constituye una masa forestal que recorre un curso de agua, generalmente de aguas claras, que nace del mismo ecosistema (las sabanas) y está rodeado por una matriz de sabanas naturales, sus suelos presentan las mismas características que el de la sabana adyacente. Los bosques de galería del piedemonte presentan tres densidades diferentes de acuerdo con el grado de disección respectiva: en las sabanas planas a ligeramente onduladas, la densidad de bosques de galería es relativamente baja, porque los interfluvios son amplios y planos. En las sabanas moderada a fuertemente disectadas, la densidad de bosques de galería es media a alta, porque los interfluvios son pequeños y convexos (Figura 8). Obviamente, mientras más alta la densidad de la red de drenaje, es mayor la importancia de estos bosques para la conservación de las aguas y para la conservación de especies de flora y fauna, además que la conectividad en ellos es más alta (Castro-Lima y Medrano, 2017).

Figura 8. Bosques de galería en sabanas de piedemonte



Fuente: Francisco Castro.

Las especies con mayor representatividad de los bosques de galería y matas de monte del piedemonte de la cuenca del río Cravo Sur son: Chaparro Manteco (*Byrsonima crassifolia*), Alcornoque (*Bowdichia virgilioides*), Chaparro (*Curatella americana*), Chaparro (*Davila nítida* y *Davila aspera*), Algarrobo (*Hymenaea courbaril*), Garrapato (*Hirtella americana*), Romadizo (*Siparuna guianensis*), Bototo (*Cochlospermum vitifolium*, *Cochlospermum orinocense*), Lacre (*Vismia macrophylla*), Lacre (*Vismia baccifera*), Gualanday (*Jacaranda obtusifolia*), Guarupayo (*Tapirira guianensis*), Yopo (*Anadenanthera peregrina*), Machaco (*Simarouba amara*), Tórtolo (*Schefflera morototoni*), Corozo (*Acrocomia aculeata*), Trompillo (*Guarea guidonia*), Guarataro (*Vitex orinocensis*), Salado (*Vochysia lehmannii*) y Malagüeto (*Xylopia aromatica*) (Castro-Lima y Medrano, 2017).

• Morichales

Los morichales, son conocidos también como pantanos arbolados o palmares (Vincelli, 1981; Freitas, 1996; Aquino, 2005; Urrego, 1990; Duno de Stefano *et al.*, 2007). Son comunidades vegetales que se encuentran dominadas por la palma de moriche (*Mauritia flexuosa*), la cual constituye el elemento florístico más determinante (Delascio, 1999). La vegetación de los morichales según lo expuesto por Aristeguieta (1968), presenta dos tipos: la sabana húmeda freática que los bordea, compuesta por numerosas especies herbáceas y arbustivas; y la vegetación alta, presente a lo largo del curso de agua y dominada en tamaño y abundancia por la palma de moriche (Caro, 2008).

En el piedemonte de la cuenca del río Cravo Sur, este ecosistema se presenta como una asociación de especies arbóreas, arbustivas, lianas, herbáceas y epífitas, en suelos inundados, húmedos o freáticos, con suelos orgánicos y ácidos; son muy angostos debido a la alta incidencia del fuego y la tala para instalar praderas. Estos morichales se ubican en las cabeceras de los caños de aguas claras y de los bosques de galería o pueden recorrer varios kilómetros por el cauce de los caños (Castro-Lima y González. 2015; Figura 9).

Los morichales de piedemonte en el área de estudio se encuentran constituidos por gran variedad de especies como: *Cecropia engleriana*, *Mauritia flexuosa*, *Miconia trinervia*, *Vismia macrophylla*, *Clusia sp.*, *Protium guianense*, *Heliconia marginata*, *H. hirsuta*, *Maquira coriácea*, *Virola surinamensis*, *Monstera adansonii*, *Socratea exorrhiza*, *Passiflora nítida*, *Hibiscus furcellatus*, *Calophyllum brasiliensis*, *Euterpe precatoria*, *Montrichardia linifera*, *Philodendron acutatum*, *Spathiphyllum cannifolium*, *Monotagma laxum*, *Syngonanthus caulescens*, *Ceratopteris pteridoides*, *Tonina fluviatilis*, *Utricularia hydrocarpa* y *Utricularia foliosa*, entre otras.

Figura 9. Morichales de piedemonte



Fuente: Francisco Castro.

En términos generales, los morichales se encuentran en zonas con relieves bajos y en suelos de los órdenes Entisol e Histosol, sometidos a inundaciones estacionales, que favorecen la acumulación de materia orgánica en sustratos edáficos oligotróficos, ácidos hipóxicos y mal drenados (Ponce *et al.*, 2000; Aristeguieta, 1968; Freitas *et al.*, 2006; Urrego, 1990, 1997; Delascio, 1999; FAO, 1965; Liap y BIODAMAZ, 2000 Fernández, 2007; Caro, 2008).

Subpaisaje de piedemonte húmedo

El piedemonte húmedo corresponde a una franja boscosa, que recorre el piedemonte de sur a norte, y correspondía en otros tiempos a la franja conectora entre los bosques amazónicos con el norte de la Orinoquía, en alturas que comprende de 700 a 1000 msnm. La evidencia de esta conexión la muestran las diferentes especies amazónicas que aún se encuentran en la zona: *Oenocarpus bataua*, *Attalea insignis*, *Aniba panurensis*, *Duroia hirsuta*, *Monstera pinnatipartita*, *Philodendron barrosoanum*, *Philodendron ornatum*, *Euterpe precatoria*, *Socratea exorrhiza*, *Calophyllum longifolium*, *Vasconcellea microcarpa*, *Salacia macrantha*, *Licania subarachnophylla*, *Garcinia madruno*, *Combretum laxum*, *Erythroxylum amazonicum*, *Apeiba tibourbou*, *Monotagma laxum*, *Olyra latifolia*, *Simarouba amara* y *Warszewiczia coccinea* (Figura 10).

Figura 10. Piedemonte húmedo en la cuenca del Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Figura 11. Piedemonte húmedo en la cuenca del Cravo Sur



En el departamento de Casanare, esta franja es muy delgada debido a que está ubicada entre el piedemonte seco y los bosques de las estribaciones de la cordillera. La vegetación predominante está representada por bosques y sabanas de piedemonte (Figura 11).

Fuente: Francisco Castro.

Bosque húmedo de piedemonte

El bosque húmedo de piedemonte, presente en Casanare, comprende la franja boscosa más húmeda del piedemonte, con precipitaciones mayores a 250 mm. Dichos bosques, en tiempos no muy lejanos, correspondían a una masa boscosa uniforme que cubría el flanco oriental de la cordillera Oriental, pero en la actualidad se presenta como un ecosistema extremadamente degradado, ya que casi la totalidad de sus bosques han sido arrasados para siembra de pastos para la cría de ganado vacuno (Figura 12).

Figura 12. Bosque húmedo de piedemonte en la cuenca del Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Los bosques húmedos del piedemonte de la cordillera Oriental, vertiente oriental, corresponden a un 6,4 % del área del piedemonte (Romero *et al.*, 2004). Este incluye bosques basales densos bajos y medios, los cuales, estructural y fisonómicamente, se caracterizan por la presencia de un estrato arbóreo con alturas que alcanzan los 20 a 35 m de altura, con algunos individuos emergentes. Estos bosques generalmente manifiestan dos estratos bien definidos y gran presencia de hojarasca en el suelo (Cavelier, 1998).

El bioma se constituye en el corredor biológico de especies que transitan entre la región de la Orinoquía, la Amazonia, los bosques secos de Venezuela y la zona Andina (Castro-Lima y Medrano, 2017). Representados por bosques de piedemonte plano y disectado, presentan tres densidades diferentes de acuerdo con el grado de disección respectiva: en las zonas planas a ligeramente onduladas, la densidad de bosques de galería es relativamente baja, porque los interfluvios son amplios y planos. En las zonas moderadas a fuertemente disectadas la densidad de bosques es media a alta porque

Figura 13. Bosque húmedo de piedemonte en la cuenca del Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

los interfluvios son pequeños y convexos. Obviamente, mientras más alta la densidad de la red de drenaje, es mayor la importancia de estos bosques para la conservación de las aguas y de especies de flora y fauna, además que la conectividad en ellos es más alta (Castro-Lima y Medrano 2017; Figura 13).

Las especies más representativas de este bosque son: *Myrocarpus venezuelensis*, *Guadua angustifolia*, *Tapirira guianensis*, *Guatteria recurvisepala*, *Handroanthus serratifolius*, *Cordia alliodora*, *Licania subarachnophylla*, *Garcinia madruno*, *Combretum laxum*, *Jacaranda copaia*, *Erythroxylum citri-*

folium, *Oenocarpus bataua*, *Attalea insignis*, *Heliconia aurea*, *Heliconia bihai*, *Heliconia stricta*, *Eschweilera andina*, *Eschweilera sessilis*, *Brosimum lactescens*, *Socratea exorrhiza*, *Calophyllum longifolium*, *Virola sebifera*, *Myrcia sylvatica*, *Passiflora biflora*, *Duroia hirsuta*, *Geophila cordifolia*, *Vochysia lehmannii*, *Aniba panurensis*, *Monstera pinnatipartita*, *Philodendron barrosoanum*, *Philodendron ornatum*, *Euterpe precatoria*, *Vasconcellea microcarpa*, *Salacia macrantha*, *Erythroxylum amazonicum*, *Apeiba tibourbou*, *Monotagma laxum*, *Olyra latifolia*, *Simarouba amara*, *Warszewiczia coccinea*, *Piptocoma discolor*, *Persea caerulea*, *Hymenaea courbaril*, *Ficus insípida*, *Hirtella americana*, *Siparuna guianensis*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cochlospermum orinocense*, *Vismia macrophylla*, *Vismia baccifera*, *Jacaranda obtusifolia*, *Mimosa trianae*, *Schefflera morototoni*, *Guarea guidonia* y *Vitex orinocensis*, *Xylopia aromatica* (Castro-Lima y Medrano, 2017).

La vegetación predominante en la zona se presenta en forma no muy densa. Se caracteriza por la abundancia de individuos delgados y pocos árboles de gran tamaño

dispersos. Lo que demuestra que son bosques muy intervenidos o muy jóvenes, en estado de recuperación después de un proceso de intervención humana o perturbación natural; en el caso de los bosques primarios, vienen de un proceso de intervención, dado principalmente por la extracción de madera por parte de los habitantes de la zona, en el cual se han extraído principalmente los árboles más grandes.

Sabana en el piedemonte húmedo

Este tipo de sabanas se presentan como parches de pastizales naturales, compuestas por especies herbáceas y sufruticosas, con predominio de gramíneas y leguminosas propias de la altillanura del Vichada. Se ubica en la zona de piedemonte húmedo, el cual ha sufrido un proceso de levantamiento por fenómenos de fallamiento; por tanto, estas sabanas aparecen como pequeñas mesas o mesetas y en planos inclinados en medio del paisaje circundante, cuya terminación serían taludes escarpados donde afloran materiales constitutivos (depósitos diluviales; Figura 14). La disección es moderada y los procesos erosivos son fuertes. Los suelos son evolucionados y lavados, superficiales a moderadamente profundas, pedregosos, texturas arenosas y franco-arenosas, baja retención de humedad, bien a excesivamente drenados, baja fertilidad, fuertemente ácidos, con niveles tóxicos de aluminio y hierro.

Figura 14. Sabanas naturales en piedemonte húmedo



Fuente: Francisco Castro.

Las especies características de este tipo de sabana son propias de la altillanura, entre las más comunes tenemos: *Schizachyrium brevifolium*, *Schizachyrium sanguineum*, *Setaria parviflora*, *Trachypogon spicatus*, *Trachypogon vestitus*, *Polygala violácea*, *Spermacoce verticillata*, *Sauvagesia erecta*, *Phyllanthus stipulatus*, *Andropogon bicornis*, *Andropogon selloanus*, *Anthraenantia lanata*, *Axonopus aureus*, *Clidemia rubra*, *Clidemia strigillosa*, *Miconia albicans*, *Miconia rufescens*, *Miconia stenostachya*, *Pterogastra divaricata*, *Tibouchina spruceana*, *Cissampelos ovalifolia*, *Psidium guineense*, *Scleria distans*, *Microstachys corniculata*, *Sinningia incarnata*, *Cipura paludosa*, *Hyptis brachiata*, *Chamaecrista nictitans*, *Crotalaria velutina*, *Desmodium barbatum*, *Eriosema crinitum*, *Ageratum conyzoides*, *Ichthyothere terminalis*, *Mikania psilostachya* y *Spilanthes nervosa*.

Paisaje de planicies aluviales de ríos andinos o de aguas blancas

Este paisaje se caracteriza por presentar una fisonomía alargada, siguiendo el curso de los ríos de aguas blancas, con bosques exuberantes, que han sido talados casi en su totalidad, para actividades agropecuarias, debido a la fertilidad de sus suelos. En el contexto regional, los ríos Arauca, Casanare, Pauto, Cravo Sur, Charte, Upía, Caja, Cusiana, Chitamena, Ariporo, Guachiria y Tua, entre otros, en su salida hacia la parte plana, han disectado los abanicos formados antiguamente por ellos mismos y han conformado valles limitados por fuertes taludes, que se extienden y limitan con las sabanas de piedemonte y las sabanas inundables (Figura 15).

Figura 15. Valles aluviales de ríos andinos, río Cravo Sur



Estos valles se caracterizan por la formación de terrazas bajas, que se inundan ocasionalmente y poseen buenas condiciones para el aprovechamiento agropecuario. Los suelos de estos valles han estado en constante rejuvenecimiento, debido a la sedimentación continua, por tanto, son suelos superficiales a profundos, limitados por fluctuaciones de nivel freático. Las texturas varían desde franco-limosas hasta franco-arenosas, el contenido de materia orgánica es moderado en la parte superior y tiene una distribución

Fuente: Francisco Castro.

irregular a lo largo del perfil; su fertilidad natural es alta debido a la constante acumulación de minerales procedentes de la cordillera, aunque su acidez es variable y el pH es inferior a 6. Los suelos dominantes se clasifican como udifluvents, endoaquents y dystudepts (Castro-Lima y Medrano, 2017).

Bosques de vega

Este ecosistema se encuentra en el área aluvial de los ríos de aguas blancas o de origen andino, y se diferencia de las sabanas en la fertilidad de los suelos y en la vegetación particular que allí se encuentra. Los bosques de vega son los ecosistemas más degradados en la Orinoquía, debido a que han sido deforestados para actividades como agricultura y ganadería de cebs. Los planos de inundación comprenden las denominadas vegas y sobre vegas de los ríos que con frecuencia sufren procesos de inundación, pero que constantemente presentan un nivel freático superficial. En cualquiera de las posiciones de la llanura aluvial es posible encontrar sectores o zonas bajas o depresiones, tales como bajos, madre viejas y cubetas de sedimentación (Figura 16).

Estas se caracterizan por presentar una lámina de agua continua en la superficie, en la época de lluvias, formando pantanos o chucuas (Romero *et al.*, 2004; Castro-Lima, 2013). En la cuenca del río Cravo Sur, este ecosistema se encuentra en la parte media y baja, en la zona de piedemonte, los bosques de vega son los más degradados y deteriorados por actividades agrícolas y pecuarias, dado la alta fertilidad de sus suelos (Figura 17).

Figura 16. Bosques de vega del río Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Su característica principal se refiere a la condición de llanura de inundación aluvial, donde se forman sobre unidades de vegas bajas, medias y altas. En las pequeñas áreas de terrazas, prácticamente han sido destruidas para usar los suelos en agricultura. Su importancia principal radica en la conectividad que favorece entre los Andes, los bosques de piedemonte, las sabanas inundables y los bosques de los ríos Meta y Orinoco (Castro-Lima y Medrano, 2017).

Figura 17. Bosques de vega



Fuente: Francisco Castro.

Bosques de vega no inundables

Estos bosques se ubican en la cuenca media del río Cravo Sur. Se trata de un bosque alto denso, con un dosel de hasta 25 m y árboles emergentes de hasta 40 m, el sotobosque es limpio y fácil de transitar, con una dominancia notoria de especies como *Guadua angustifolia*, *Attalea butyracea* y *Brosimum alicastrum*, desarrollado sobre suelos aluviales en superficies aluviales no inundables. La exuberancia de estos bosques se justifica porque están soportados por suelos de fertilidad media a alta, lo que le confiere unas características particulares, en cuanto a composición florística se refiere (Figura 18).

Este tipo de bosques está generalmente asociado a comunidades vegetales ribereñas como: *Guadua angustifolia*, *Attalea butyracea*, *Brosimum alicastrum*, *Heliconia latispatha*, *Cecropia engleriana*, *Bactris gasipaes* var *chichagui*, *Maclura tinctoria*, *Brosimum latescens*, *Tabebuia serratifolia*, *Zanthoxylum* sp, *Ficus insípida*, *Cedrela odorata*, *Chrysophyllum argenteum*, *Mimosa trianae*, *Triplaris americana*, *Bixa urucurana*, *Phyllanthus acuminatus*, *Ochroma pyramidale*, *Guarea guidonia*, *Calathea inocephala*, *Clarisia biflora*, *Cedrela fissilis*, *Ceiba pentandra*, *Trichanthera gigantea*, *Stemmadenia grandiflora*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia panamensis*, *Mabea trianae*, *Sapium glandulosum*, *Vitex orinocensis*, *Sterculia apetala*, *Calathea latifolia*, *Maclura tinctoria*, *Trichostigma octandrum*, *Zanthoxylum caribaeum*, *Allophylus racemosus*, *Serjania mexicana*, *Guazuma ulmifolia*, *Cassia moschata*, *Erythrina poeppigiana* y *Aiphanes horrida* (Castro-Lima y Medrano, 2017).

Figura 18. Bosque de vega no inundable río Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Bosques de vega semi-inundables

Estos bosques se ubican en la cuenca baja del río Cravo Sur; se trata de un bosque alto denso, desarrollado sobre suelos aluviales en superficies de inundación esporádica. Se caracterizan por presentar una alta dominancia de especies como *Attalea butyracea* y *Bactris major*, un dosel continuo de hasta 25 metros con árboles emergentes, con 4 estratos bien definidos, un sotobosque semidenso, con presencia moderada de lianas y epifitas (Figura 19; Castro Lima y González, 2013a, 2013b, 2013c).

Figura 19. Bosques de vega semi-inundables



Fuente: Francisco Castro.

La exuberancia de estos bosques se justifica porque están soportados por suelos de fertilidad media a alta, lo que le confiere una característica particular única, con elementos florísticos propios del norte de la Orinoquía como: *Bactris major*, *Cordia tetrandra*, *Attalea butyracea*, *Tacarcuna amanoifolia*, *Dorstenia contrajerva*, *Costus arabicus*, *Discocarpus spruceanus*, *Coccoloba caracasana*, *Inga laurina*, *Prionostemma asperum*, *Ormosia macrocalyx*, *Syagrus sancona*, *Annona montana*, *Albizia subdimidiata*, *Zygia latifolia*, *Desmoncus orthacanthos*, *Cayaponia metensis*, *Annona jahnii*, *Ficus dendrocida*, *Guazuma ulmifolia* var.

Tomentosa, *Ruprechtia ramiflora*, *Seguiera macrophylla*, *Cedrela odorata*, *Coursetia ferrugínea*, *Inga interrupta*, *Maclura tinctoria*, *Vanilla planifolia*, *Dalbergia monetaria*, *Garcinia madruno*, *Sterculia apetala*, *Xylopia discreta*, *Bactris brongniartii*, *Monstera adansonii*, *Amphilophium granulosum*, *Anemopaegma chrysanthum*, *Bixa urucurana*, *Cordia collococca*, *C. panamensis*, *Xanthosoma helleborifolium*, *Uncaria tomentosa*, *Rhipsalis baccifera*, *Tillandsia balbisiana*, *Crataeva tapia*, *Dimerandra emarginata*, *Catasetum macrocarpum*, *Apeiba tibourbou*, *Licania apetala* y *Trichilia trifolia*, entre otras (Figura 19).

Playas de río

Son áreas de sedimentación en la cuenca baja del río Cravo Sur, las cuales han sido rellenadas con sedimentos, constituidos principalmente por arenas y limos, las cuales son rápidamente colonizadas por especies pioneras, de rápido crecimiento como: *Tessaria integrifolia*, *Mimosa pellita*, *Paspalum fasciculatum*, *Inga vera*, *Gynerium sagittatum*, *Sesbania exasperata*, *Vernonanthura brasiliensis* y *Funastrum clausum*, entre otros (Figura 20; Castro Lima y González, 2013a, 2013b, 2013c).

Figura 20. Playas de río colonizada por *Tessaria integrifolia*



Fuente: Francisco Castro.

Gran paisaje de Sabanas inundables

El gran paisaje de sabanas inundables (Anfibiooma de Arauca, Casanare) se localiza en la región norte y central de los Llanos Orientales, en los departamentos del Arauca y Casanare, tienen un área de 2.792.481 ha que equivalen al 10,2 % de ecosistemas naturales de la cuenca del Orinoco. Limitan al occidente con el piedemonte araucano-casanareño; al norte con la margen izquierda del río Arauca, al oriente con el río Meta y por el sur con el río Upía, hasta llegar nuevamente al piedemonte de Casanare (Romero, *et al.*, 2004).

Estas sabanas inundables se subdividieron en dos tipos de paisajes: sabanas inundables típicas o arcillosas y sabanas inundables con influencia eólica o sabanas arenosas y limosas (Castro-Lima y González, 2013a). Las sabanas en este paisaje permanecen inundadas durante la mayor parte del año (6-7 meses), con un nivel de inundación que varía entre 5 y 150 cm de profundidad, con una extensión total de 1.550.855 ha (Huber y Alarcón, 1988). Cabe resaltar que más del 95 % de las sabanas se inunda por acción del agua de lluvia y se deposita en la época lluviosa. Los suelos van desde muy arenosos hasta ligeramente arenosos, en los bancos, desde franco-arcillosos hasta arcillosos en los bajos y limosos y franco-arcillo-limosos en los esteros (Castro-Lima y González, 2013b; Figura 21).

Figura 21. Paisaje de sabanas inundables típicas



Fuente: Francisco Castro.

Las sabanas del Orinoco son consideradas como sabanas estacionales (Sarmiento y Monasterio, 1975; Sarmiento, 1983; Hernández y Sánchez, 1994), incluidas las sabanas inundables de Casanare, las cuales se desecan durante la estación seca comprendida entre diciembre y abril, y presentan excedentes de agua durante la temporada de lluvias, entre mayo y noviembre, siendo particularmente intensas entre mayo y julio.

Su particular topografía plano-cóncava y plano-convexa, fue moldeada por abanicos aluviales que ocasionaron una sedimentación diferencial sobre el terreno.

Tal fenómeno creó una serie de diques naturales adyacentes al cauce de los ríos separados por partes bajas, que acumularon las aguas de inundación y sedimentaron el material fino en suspensión, estas zonas corresponden a los bajos de sabana, mientras que los diques, que se encuentran distanciados entre sí, se conocen como bancos y se elevan por encima del resto del terreno, permaneciendo secos aún en la temporada de lluvias (Goosen, 1964), por ello son lugares elegidos por los llaneros para la construcción de viviendas, establecimiento de potreros y siembras, además de ser zonas de reposo para el ganado durante las lluvias. Los esteros, que son las zonas de topografía más baja, permanecen con una lámina de agua de al menos 50 cm durante todo el año (Peñuela *et al.*, 2011), mientras que los bajos solo se inundan en la estación lluviosa.

Si bien la diversidad de las plantas de sabana inundable depende de las variaciones de humedad en el suelo, así como de la oferta de materia orgánica y nutrientes (Moreno, 1994), también lo es y en forma más relevante la textura del suelo, la cual nos muestra la gran diferencia que existe entre los ecosistemas de los subpaisajes presentes en el gran paisaje de sabanas inundables (Castro-Lima, 2013); en los suelos arenosos es más difícil conservar la fertilidad que en los suelos arcillosos, debido en parte al incremento de la temperatura (FAO, 1965. El contenido de materia orgánica varía de acuerdo a la intensidad del pastoreo y de la frecuencia de las quemas. En los bajos generalmente no es mayor de 4 %, mientras que, en los esteros puede alcanzar niveles cercanos a 8 % (Castro-Lima, 2013).

Sub-paisaje de llanura inundable típica (sabanas arcillosas)

Corresponde al área de sabanas inundables la que, tanto en Arauca como en Casanare, está ubicada en el centro de ambos departamentos; limita por el occidente con el paisaje de piedemonte, por el oriente con las llanuras eólicas y por el sur con el piedemonte del departamento del Meta; se caracteriza por presentar un relieve plano-cóncavo y plano-convexo, que permanece inundado la mayor parte de año; sus suelos fuertemente ácidos, con bajos niveles de nutrientes, con baja capacidad de intercambio catiónico, con altos contenidos de Fe y Al, son de textura predominantemente arcillosa y franco-arcillosa en bajos y esteros y franco-arenosa en los bancos: los ecosistemas más representativos de este subpaisaje son: bancos, bajos esteros, bosques de galería y matas de monte (Figura 22). Aunque los bancos de sabana corresponden a las zonas libres de inundación en las sabanas inundables, su nivel freático es muy superficial, aproximadamente 20 cm en la época de lluvias (Castro-Lima, 2013).

Figura 22. Sabanas inundables típicas (sabanas arcillosas)



Fuente: Francisco Castro.

Banco de sabana

Los bancos en la sabana inundable típica (Figura 23), se presentan como franjas delgadas bien drenadas de diques formados por ríos antiguos con un nivel freático superficial, aproximadamente 20 cm, en los meses de junio a noviembre. Sus suelos son de textura arenosa a franco-arenosa, de baja fertilidad, con altos niveles de aluminio. La vegetación del banco es la más baja de los ecosistemas de sabana, dominada por *Axonopus purpusii*, *Venonanthura brasiliensis* y *Connarus venezuelanus*, asociadas con otras especies leñosas que aparecen esporádicamente en los bancos de sabanas como: *Lantana cámara*, *Miconia trinervia*, *Vismia macrophylla*, *Curatella americana*, *Copaifera pubiflora*, *Vitex orinocensis*, *Solanum bicolor*, *Sapium laurifolium*, *Genipa americana*, entre otras (Castro-Lima, 2013).

Las especies características del banco de sabana son predominantemente gramíneas; cuando las quemadas son frecuentes (Blydenstein, 1967), cuando las quemadas son muy reducidas, este predominio baja, presentándose gran presencia de dicotiledóneas, herbáceas, arbustivas y sufruticosas, (Figura 24). Entre las especies más representativas del banco tenemos: *Axonopus purpusii*, *Imperata brasiliensis*, *Paspalum conjugata*.

tum, *Paspalum notatum*, *Sporobolus jacquemontii*, *Blechnum pyramidatum*, *Andropogon bicornis*, *Ruellia geminiflora*, *Crotalaria velutina*, *Indigofera lespedezioides*, *Corchorus hirtus*, *Malachra ruderalis*, *Hippeastrum elegans*, *Cipura paludosa*, *Senna occidentalis*, *Senna obtusifolia*, *Croton trinitatis*, *Caperonia palustris*, *Rynchosphora nervosa*, *Sabicea* sp, *Miconia albicans*, *Lantana camara*, *Miconia trinervia*, *Vismia macrophylla*, *Curatella americana*, *Copaifera pubiflora*, *Vitex orinocensis*, *Solanum bicolor*, *Palicourea crocea*, *Genipa americana*, *Randia venezuelensis*, entre otras (Castro-Lima, 2013).

Figura 23. Banco en la sabana inundable típica en época seca



Fuente: Francisco Castro.

Figura 24. Banco en la sabana inundable típica en época seca



Fuente: Francisco Castro.

Bajo de sabana

Los bajos en esta zona se presentan como áreas planas, considerados como la transición entre el banco y el estero, que se inundan siempre en la estación lluviosa y al final de esta se seca muy rápidamente el nivel de inundación no supera los 20 cm de profundidad. Sus suelos poseen una textura variada, que va desde franco-arcillosa, hasta arcillosa, con altos contenidos de materia orgánica; bajos niveles de potasio, fósforo y elementos menores, pero con mayor saturación de aluminio que en el banco (Castro-Lima, 2019). La vegetación dominante está constituida por macollas de rabo de vaca (*Andropogon bicornis*), acompañada por especies herbáceas, sufruticosas y acuáticas emergentes, muchas erectas, pero también decumbentes, anuales y perennes (Figura 25).

Figura 25. Bajos de sabana



Fuente: Francisco Castro.

La composición florística de este ecosistema está constituida por: *Andropogon bicornis*, *Steinchisma laxum*, *Ludwigia octovalvis*, *Cuphea melvilla*, *Conarus venezuelanus*, *Hydrolea spinosa*, *Leersia hexandra*, *Paratheria prostata*, *Venonanthura brasiliensis*, *Senna aculeata*, *Hydrolea elatior*, *Melochya villosa*, *Staurogyne spraguei*, *Hydrolea spinosa*, *Ludwigia rigida*, *Acroceras zizanioides*, *Aeschynomene evenia*,

Echinolaena inflexa, *Caperonia castaneifolia*, *Phyllanthus stipulatus*, *Thalia geniculata*, *Schizachyrium brevifolium*, *Acisanthera quadrata*, *Leersia hexandra*, *Paratheria prostata*, *Ludwigia octovalvis*, *Hyptis lantanifolia*, *Cyperus haspan* y *Echinolaena inflexa* (CastroLima, 2013).

Estero

Los esteros son depresiones más bajas, presentan un relieve plano a cóncavo, que se mantiene inundado la mayor parte del año y su vegetación varía con la profundidad de la lámina de agua; presentan una mayor profundidad que los bajos y se mantienen

con agua hasta mediados de la época seca; estos esteros son áreas muy limpias libres de macollas o con muy pocas, con abundancia de gramíneas, generalmente son áreas muy limpias con abundancia de gramíneas, *Pontederiaceas*, *Plantagináceas* y *Ciperáceas*, la profundidad varía desde 25 cm hasta 1.5 metros. Los suelos son pobres en nutrientes, fuertemente ácidos, con altos niveles de aluminio (Castro-Lima, 2013), con abundantes niveles de materia orgánica (Veneklaas *et al.*, 2005; Figuras 26 y 27).

La textura de los suelos es arcillosa, por lo que se forma una capa impermeable que limita el flujo del agua acumulada hacia los horizontes inferiores e impide que los mantos freáticos afloren a la superficie y permite la acumulación de agua de lluvias, por lo que la mayoría de esteros permanecen con agua gran parte del año, por tal motivo en este tipo de sabanas no existen nacaderos ni caños permanentes (Castro-Lima, 2013).

Entre las especies típicas de esta unidad se encuentran: *Pontederia subovata*, *Eichornia diversifolia*, *Echinodorus grandiflorus*, *Limnocharis flava*, *Sagittaria guayanensis*, *Nymphoides indica*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Pontederia rotundifolia*, *Nymphaea gardneriana*, *Panicum laxum*, *Paratheria prostrata*, *Leersia hexandra*, *Eleocharis interstincta*, *E. minima*, *E. elegans*, *E. acutangula*, *E. filiculmis*, *Aeschynomene evenia*, *Bacopa laxiflora*, *B. lilacina*, *B. monnierioides*,

Figura 26. Estero en la cuenca del río Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Figura 27. Estero en la cuenca del río Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Utricularia gibba, *U. warmingii*, *U. hidrocarpa*, *Pontederia subovata*, *Sagittaria platyphylla*, *Phyllanthus stipulatus*, *Microstachis bidentata*, *Paratheria prostrata*, *Paspalum morichalense*, *Aeschynomene evenia* y *Justicia laevilinguis* (Castro-Lima, 2013).

Bosques de galería

En las sabanas inundables típicas, los bosques de galería, se presentan como franjas boscosas de poco espesor, que depende de la incidencia de las quemas y del impacto generado por la ganadería y la agricultura comercial, puede variar desde 10 hasta unos 300 metros en algunos sectores; en términos generales, son bosques medios densos, muchas veces dominados por *Attalea butyracea*, con un dosel continuo hasta de 25 metros, con tres estratos bien definidos, un sotobosque, desde muy denso hasta muy limpio, dependiendo de la edad del mismo (Figura 28).

Figura 28. Bosques de galería en las sabanas inundables típicas



Fuente: Francisco Castro.

Cabe notar que en esa zona también existen dos tipos de bosques de galería: bosque de galería no inundable y el bosque de galería inundable (Figura 29). En la sabana inun-

dable típica el tipo de agua de los caños, corresponde a aguas barrosas ácidas, las cuales en términos generales se definen como aguas de lluvia, mezcladas con sedimentos arcillosos ácidos de las sabanas circundantes.

Figura 29. Bosques de galería en las sabanas inundables típicas



Fuente: Francisco Castro.

Bosque de galería no inundable

En las sabanas inundables típicas, los bosques de galería son de poco espesor y depende de la incidencia de las quemadas, puede ser desde 5 hasta unos 200 metros en algunos sectores, corresponde a la masa de bosque que se encuentra en los diques o partes más altas, donde las inundaciones no alcanzan a llegar, se caracteriza por presentar un dosel continuo, de hasta 18 metros de altura. La vegetación es típica de sitios bien drenados, dominada por árboles, arbustos, lianas y pocas especies de palmas y epífitas, con un sotobosque denso. El dosel es continuo y está compuesto por árboles de mediano tamaño; en algunos casos los bosques de galería de la zona de estudio, pueden presentar predominio de palma real (*Attalea butyracea*), en tal caso el dosel puede alcanzar una altura de hasta 25 metros y el sotobosque es muy limpio, con presencia baja de lianas (Figura 30).

Figura 30. Bosque de galería no inundable



Fuente: Francisco Castro.

La vegetación típica de los bosques de galería bien drenados está compuesta por: *Protium guianense*, *Arrabidaea candicans*, *Vitex orinocensis*, *Ormosia macrocalyx*, *Prionostemma asperum*, *Cupania americana*, *Copaifera pubiflora*, *Attalea butyracea*, *Bactris major*, *Spondias mombin*, *Bursera simaruba*, *Hymenaea courbaril*, *Cecropia peltata*, *Triplaris weigeltiana*, *Casearia sylvestris*, *Davila nitida*, *Casearia aculeata*, *Lacistema aggregatum*, *Miconia trinervia*, *Trichilia martiana*, *Clarisia biflora*, *Trophis racemosa*, *Securidacca* sp, *Bixa urucurana*, *Epiphyllum Phyllanthus*, *Cordia panamensis*, *Capparidastrium sola*, *Amphilophium crucigerum*, *Macfadyena uncata*, *Heliconia latispatha*, *Acalypha diversifolia*, *Mabea trianae*, *Garcinia madruno*, *Jacaranda obtusifolia*, *Schefflera morototoni*, *Dendropanax arboreus*, *Sapium glandulosum*, *Luehea semnanii*, *Monstera adansonii*, *Stemmadenia grandiflora*, *Annona montana*, *Annona jahnii*, *Tabebuia ochracea*, *Cochlospermum vitifolium*, *Vochysia obscura* y *Sterculia apetala*, entre otras. (Castro-Lima, 2013).

Bosque de galería inundable

Corresponde a la franja boscosa que se encuentra en plano de inundación de los caños de aguas barrosas ácidas, presenta un sotobosque muy poco denso, fácil de transitar, con muy pocas palmas y epifitas; su vegetación característica está constituida por árboles, arbustos, lianas y algunas palmas, que toleran inundaciones por más de cinco meses. La mayor parte de la flora de este ecosistema produce alimento, representado en hojas, flores, frutos y semillas, que son consumidas por las especies de peces, que frecuentan estos bosques en la época de lluvias (Figuras 31 y 32). Las especies características de estos bosques son: *Cordia tetrandra*, *Alchornea fluvaitilis*, *Cordia collococca*, *Tillandsia recurvata*, *T. balbisiana*, *Crateva tapia*, *Garcinia madruno*, *Connarus venezuelanus*, *Tillandsia elongata*, *Mabea trianae*, *Salacia impressifolia*, *Nectandra pichurim*, *Copaifera pubiflora*, *Maquira coriácea*, *Seguiera macrophylla*, *Coccoloba caracasana*, *Triplaris weigeltiana*, *Famea occidentalis*, *Uncaria tomentosa* y *Vitex orinocensis*.

Figura 31. Bosque de galería inundable en caño de aguas barrosas ácidas en las sabanas inundables típicas



Fuente: Francisco Castro.

Figura 32. Bosque de galería inundable en caño de aguas barrosas ácidas en las sabanas inundables típicas



Fuente: Francisco Castro.

Subpaisaje de sabanas inundables con influencia eólica (sabanas arenosas y limosas eólicas)

Una de las formas de relieve más llamativas en la llanura inundable, por su patrón de drenaje, es la sabana inundable con influencia eólica. Se trata de un vasto territorio con agrupaciones de dunas o médanos y escarceos, alineados en sentido nororiente-suroccidente, modelados por la fuerza de los vientos alisios, que en un período de extrema aridez arrastró arenas fluviales hasta formar campos de dunas, cuyo patrón de relieve está relacionado con la dirección de los alisios del nororiente y se extiende por las sabanas de Casanare, Arauca y Venezuela (Rivera-Ospina, 2005).

Son sabanas inundables con suelos desde muy arenosos, hasta ligeramente arenosos, partículas que fueron depositadas por los vientos en periodos secos del pleistoceno (Tricart, 1976). Este subpaisaje se diferencia de las sabanas inundables típicas, en el tipo de suelo y en la composición florística, siendo los bancos de sabana y los bosques de galería de las sabanas con influencia eólica, mucho más diversos en flora, que estos mismos ecosistemas de las sabanas inundables típicas, sin embargo, los bajos y los esteros de este último subpaisaje, presentan mayor diversidad que los bajos y esteros de las sabanas eólicas.

Los suelos son pobres en nutrientes, fuertemente ácidos, con altos niveles de hierro y aluminio (Castro-Lima *et al.*, 2016), con bajos niveles materia orgánica; la textura de los suelos es arenosa, franco-arenosa y limosa, lo cual hace que el flujo del agua acumulada, en la época de lluvias, pase hacia los horizontes inferiores, por eso los esteros en este subpaisaje se secan rápidamente en la época seca; sin embargo, permite que los mantos freáticos afloren a la superficie, generando gran cantidad de nacederos y de caños de aguas claras con aguas corrientes en la época seca. Este subpaisaje en la cuenca del río Cravo Sur está compuesto por cuatro asociaciones en sabana (bancos de sabanas, médanos, bajos y esteros) y dos en bosque: bosque de galería (inundable y no inundable) y palmares (Castro-Lima, 2013; Figuras 33 y 34).

Figura 33. Sabanas inundables eólicas (arenosas y limosas)



Fuente: Francisco Castro.

Figura 34. Sabanas inundables eólicas (arenosas y limosas)



Fuente: Francisco Castro.

Bancos de sabana de Cravo Sur

Los suelos de los bancos son de textura arenosa a franco-arenosa, por lo que permiten la infiltración de agua hacia los bajos y esteros. Estos suelos tienen una baja fertilidad y altos niveles de aluminio (Castro-Lima *et al.*, 2016). Entre los ecosistemas de sabana, el banco es el que más depende de la quema para su permanencia, pues se ha observado que cuando se deja de quemar durante dos o tres años, se inicia el proceso de formación de bosques de galería o matas de monte, con una sucesión de especies pioneras piróforas, principalmente, *Vernonanthura brasiliiana*, *Vismia glaziovii* y *Connarus venezuelanus* (Figura 35).

Figura 35. Banco en sabanas inundables eólicas (arenosas y limosas)



Fuente: Francisco Castro.

Los bancos de sabana pueden ser muy limpios y heterogéneos en su composición florística o muy limpios y homogéneos, dependiendo de la frecuencia de las quemas y frecuencia e intensidad del pastoreo. La vegetación del banco en la cuenca del Cravo Sur es la más baja de los ecosistemas de sabana, dominada por pastos guaratara (*Axonopus purpusii*) y rabo de vaca (*Andropogon selloanus*). Las especies características del banco de sabana son predominantemente gramíneas; cuando las quemas son frecuentes, es más notorio este predominio, cuando las quemas son reducidas, este predominio baja, incrementándose la presencia de dicotiledóneas, herbáceas, arbustivas, sufrutices y arbustos (Figura 36).

Figura 36. Banco de sabana en sabanas eólicas del Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Los bancos en las sabanas eólicas del Cravo Sur se caracterizan por ser poco amplios y alargados, con vegetación baja (con muy pocos árboles dispersos); además se presentan como franjas delgadas bien drenadas con un nivel freático superficial, aproximadamente 40 cm.

Algunos taxones típicos de este tipo de vegetación encontrados en los bancos son: *Hippeastrum elegans*, *Axonopus purpusii*, *Caladium macrotites*, *Aristolochia nummularifolia*, *Stylosanthes guianensis*, *Merremia aturensis*, *Vigna linearis*, *Paspalum notatum*, *Indigofera lespedezioides*, *Macroptilium monophyllum*, *Bulbostylis junciformis*, *Galactia glaucescens*, *Axonopus aureus*, *Trachypogon spicatus*, *Dorstenia brasiliensis*, *Sporobolus jacquemontii*, *Anthaenantia lanata*, *Polygala violácea*, *Aristida capillacea*, *Polygala galioides*, *Dalechampia tiliifolia*, *Bulbostylis lanata*, *Chamaecrista rotundifolia*, *Marsypianthes chamaedrys*, *Aeschynomene elegans*, *Vismia guianensis*, *Microstachys corniculata*, *Rhynchospora barbata*, *Piriqueta cistoides*, *Chamaesyce hyssopifolia*, *Zornia latifolia*, *Miconia rufescens*, *Byrsonima verbascifolia*, *Caladium macrotites*, *Andropogon selloanus*, *Eriosema crinitum*, *Desmodium triflorum*, *Clitoria guianensis*, *Rosenbergiodendron densiflorum*, *Sipanea pratensis*, *Chamaecrista rotundifolia*, *Spermacoce densiflora*, *Hyptis brachyata*. Algunas especies leñosas que aparecen esporádicamente en los bancos de sabanas de Cravo Sur son: *Lantana cámara*,

Miconia trinervia, *Connarus venezuelanus*, *Vismia glaziovii*, *Vismia macrophylla*, *Curatella americana*, *Copaifera pubiflora*, *Vitex orinocensis*, *Solanum bicolor*, *Sapium jenmannii* y *Genipa americana*, entre otras (Castro-Lima y González, 2013b).

Bajos de sabana

En las sabanas eólicas se presentan como áreas planas, considerados como la transición entre el banco y el estero, que se encharcan siempre en la estación lluviosa y al final de esta se seca rápidamente; el nivel de inundación no supera los 10 cm de profundidad. De acuerdo con análisis físico-químicos realizados, estos suelos poseen una textura variada, que va desde franco-limosa a limosa, con altos contenidos de

Figura 37. Bajo de sabana nativa en Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

materia orgánica, bajos niveles de potasio, fósforo y elementos menores, pero con mayor saturación de aluminio que en el banco y el bajo (Castro-Lima *et al.*, 2016). La vegetación predominante es dominada por *Andropogon virgatus*, acompañado de especies de gramináceas perennes, ciperáceas, dicotiledóneas perennes y anuales, sin arbustos esporádicos.

Los bajos en las sabanas eólicas son muy abiertos, es decir sin presencia de especies arbustivas. Algunos taxones típicos de este ambiente en Cravo Sur son:

Andropogon virgatus, *Steinchisma laxum*, *Leersia hexandra*, *Caperonia castaneifolia*, *Acisanthera limnobios*, *A. quadrata*, *A. uniflora*, *Sauvagesia tenella*, *Habenaria heptadactyla*, *H. trifida*, *Alectra stricta*, *Phyllanthus hyssopifolioides*, *Aristida torta*, *Coleataenia caricoides*, *Gymnopogon fastigiatus*, *Otachyrium versicolor*, *Panicum trichoides*, *Setaria parviflora*, *Setaria vulpiseta*, *Andropogon bicornis*, *Sorghastrum setosum*, *Polygala celosioides*, *P. hygrophila*, *P. galioides*, *Utricularia hispida*, *U. gibba* y *U. hydrocarpa*, entre otras (Figura 37).

Esteros

Los esteros en sabanas eólicas de la cuenca del río Cravo Sur se presentan como depresiones más profundas que los bajos, los cuales que se mantienen inundados, son alimentados por el agua de lluvias en la época húmeda y su vegetación varía con la profundidad de la lámina de agua; en la zona de estudio alcanza hasta un metro de máxima (Castro-Lima y González, 2015). La textura de los suelos es generalmente arcillosa o franco-arcillosa-limosa, con abundantes niveles de materia orgánica y fósforo en los horizontes superiores.

Generalmente, se presentan como áreas muy limpias (vegetación rala, sin macollas ni arbustos o subarbustos), donde predominan plantas acuáticas sumergidas, ancladas emergentes y ancladas flotantes, existe una dominancia de las gramíneas, ciperáceas y Lentibulariáceas. Entre las especies típicas de esta unidad se encuentran: *Eriocaulon melanocephalum*, *Utricularia foliosa*, *Paratheria prostrata*, *Leersia hexandra*, *Oryza glumipatula*, *Panicum cyanescens*, *Aeschynomene evenia*, *Ludwigia rigida*, *Rhychantera bracteata*, *Eleocharis interstincta*, *Reimarochloa acuta* y *Eleocharis elegans* (Figuras 38 y 39).

Figura 38. Estero en época seca en la cuenca del Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Figura 39. Estero en época de lluvia en la cuenca del Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Palmares heliófitos

Los palmares en la cuenca del río Cravo Sur se presentan como asociaciones y consociaciones heliófitas, en zonas bajas de la sabana o en los cursos de los caños. Puede presentar un dosel desde dos hasta 20 dependiendo de la especie predominante. Los palmares heliófitos, presentes en las sabanas eólicas de la zona de estudio, los hay de dos tipos: palmares mixtos de *Mauritia flexuosa* y asociaciones heliófitas de *Bactris bidentula*.

Morichales

Los morichales son conocidos también como pantanos arbolados, palmares (Vincelli, 1981; Freitas, 1996; Aquino, 2005; Urrego, 1990; Duno de Stefano *et al*, 2007). Son comunidades vegetales, que se encuentran dominadas por la palma de moriche (*Mauritia flexuosa*), la cual constituye el elemento florístico más determinante (Delascio, 1999).

La vegetación de los morichales según lo expuesto por Aristeguieta (1968), presenta dos tipos: la sabana húmeda freática que los bordea, compuesta por numerosas especies herbáceas y arbustivas; y la vegetación alta, presente a lo largo del curso de agua y dominada en tamaño y abundancia por la palma de moriche (Figura 40).

Figura 40. Morichal en la cuenca del Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Los morichales de la cuenca del río Cravo Sur, corresponden a una asociación de especies arbóreas, arbustivas, lianas y epífitas, con predominio de *Mauritia flexuosa*, caracteriza por presentar un dosel continuo o discontinuo de hasta 20 metros, con tres estratos bien definidos; palmas emergentes de hasta 25 metros de altura, con un sotobosque limpio, fácil de transitar, con presencia baja de lianas y epífitas, en suelos húmedos, freáticos o inundados, con suelos orgánicos, pobres en nutrientes y fuertemente ácidos, en la zona de estudio, se presentan como franjas muy angostas debido a la alta incidencia del fuego y por la intervención de la ganadería y los cultivos de palma africana (Figura 41).

Figura 41. Morichal en la cuenca del Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Los morichales en la zona de estudio se ubican generalmente en los cursos y las cabezas de los caños, alimentados principalmente por aguas freáticas, aguas de lluvias y de escorrentía (Castro-Lima y González, 2015). En la cuenca, la mayoría de morichales presenta daños en su interior por acción de los cultivos de palma, el fuego y presenta evidencias de fuertes perturbaciones causadas por la ganadería y tala selectiva (Castro-Lima *et al.*, 2016; Figura 42).

Figura 42. Morichal degradado por actividades agropecuarias en la cuenca del Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Comunidades de espíritu

Se trata de una asociación halófila de la palma espíritu (*Bactris bidentula*), que se establece en las sabanas eólicas de la cuenca del río Cravo Sur. Esta comunidad se caracteriza por presentar un palmar de porte bajo de hasta dos metros de altura, con dos estratos, uno herbáceo y otro arbustivo, establecido sobre los bajos de sabana, debido a que sus frutos son dispersados por el agua y los peces. Esta especie se asocia con hierbas anuales y perennes propias de los bajos de sabana (Figuras 43, 44 y 45). Cabe resaltar que es un nuevo registro de una comunidad vegetal para la Orinoquía, solo observada hasta el momento para la cuenca del río Cravo Sur.

Figura 43. Comunidad de espíritu (*Bactris bidentula*) en la cuenca del Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Figura 44. Comunidad de espíritu (*Bactris bidentula*) en la cuenca del Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Figura 45. Palma espíritu (*Bactris bidentula*) en la cuenca del Cravo Sur



Fuente: Francisco Castro.

Bosques de galería

Los bosques de galería en la zona de estudio corresponden a un conjunto de árboles, que forman una masa boscosa, localizada a lado y lado de las corrientes de agua, que nacen en las sabanas (Ríos, Caños y Cañadas de aguas claras) y delimitados por sabanas nativas. El espesor del bosque depende de la incidencia de las quemas, puede ser desde pocos metros hasta 500 metros en algunos sectores (Figuras 46 y 47). Cabe notar que existen dos tipos de bosques de galería: Bosque de galería no inundable y el bosque de galería inundable. En las sabanas eólicas de la cuenca del Cravo Sur, encontramos tres tipos de bosques de galería: bosques de galería no inundable, bosques semi-inundables y bosques de galería inundables (Castro-Lima y Córdoba, 2012).

Figura 46. Bosque de galería en sabanas eólicas



Fuente: Francisco Castro.

Figura 47. Bosque de galería en sabanas eólicas



Fuente: Francisco Castro.

Bosques de galería no inundables

Los bosques de galería no inundables, en las sabanas eólicas, corresponden a la masa de árboles, que se encuentra en los diques o partes más altas de los caños que circundan, donde las inundaciones no alcanzan a llegar; sin embargo, pueden suceder inundaciones esporádicas en la zona adyacente al caño, en épocas donde los inviernos son muy fuera de lo normal (Figura 48).

La vegetación es típica de este bosque, está compuesta por árboles, arbustos, lianas y pocas especies de palmas y epífitas; entre las especies más representativas tenemos: *Protium guianense*, *Tetragastris panamensis*, *Licania subarachnophylla*, *L. hypoleuca*, *Himantanthus articulatus*, *Warscewiczia coccinea*, *Astrocaryum acaule*, *Psychotria racemosa*, *Aniba panurensis*, *Simarouba amara*, *Byrsonima crista*, *Cupania americana*, *Copaifera pubiflora*, *Hymenaea courbaril*, *Cecropia peltata*, *Davila nitida*, *Securidacca diversifolia*, *Passiflora nítida*, *Passiflora auriculata*, *Amphilophium crucigerum*, *Vismia macrophylla*, *Trema micrantha*, *Vismia guianensis*, *Mabea trianae*, *Garcinia madruno*, *Jacaranda obtusifolia*, *Jacaranda copaia*, *Schefflera morototoni*, *Monstera adansonii*, *Tapirira guianensis*, *Xylopia aromatica*, *Tabebuia ochracea* y *Cochlospermum vitifolium*, entre otras (Castro-Lima y Córdoba, 2012).

Figura 48. Bosque de galería no inundables en sabanas eólicas



Fuente: Francisco Castro.

Bosque de galería semi-inundable

Corresponde a la franja boscosa que se encuentra en plano de inundación de los caños; estos bosques presentan un sotobosque muy poco denso, fácil de transitar, con pocas palmas y epifitas; su vegetación característica está constituida por árboles,

Figura 49. Bosque de galería semi-inundable en sabanas eólicas



Fuente: Francisco Castro.

arbustos y lianas, que toleran inundaciones esporádicas de poca duración, entremezclados con especies de tierra firme, que crecen en zuros y banquetas ligeramente inundables (Figura 49).

La mayor parte de la flora de este ecosistema produce alimento, representado en hojas, flores, frutos y semillas, para muchas especies de peces que frecuentan estos bosques en la época de invierno; entre las especies más representativas tenemos: *Faramea occidentalis*, *Brosimum lactescens*, *Miconia trinervia*, *Xylopia discreta*, *Simaba guianensis*, *Duroia micrantha*, *Maquira coriacea*, *Byrsonima japurensis*, *Strychnos brachiata*, *Copaifera pubiflora*, *Alchornea fluviatilis*, *Zygia latifolia*, *Mabea nitida*, *Connarus venezuelanus*, *Licania*

apetala, *Tabernaemontana siphilitica* e *Hydrochorea corymbosa*, entre otras (Castro-Lima y Córdoba, 2012).

Bosque de galería inundable en sabanas eólicas

Corresponde a la franja boscosa que se encuentra en plano de inundación de la fuente agua, presenta un sotobosque muy poco denso, fácil de transitar, con pocas lianas y epifitas; su vegetación característica está constituida por árboles, arbustos y lianas, que toleran inundaciones por más de seis meses (Figura 50).

La mayor parte de la flora de este ecosistema produce alimento, representado en hojas, flores, frutos y semillas, para las especies de peces que frecuentan estos bosques en la época de invierno; entre las especies más representativas tenemos: *Virola suri-*

namensis, *Bactris bidentula*, *Simaba guianensis*, *Quiina macrophylla*, *Duroia micrantha*, *Swartzia leptopetala*, *Maquira coriácea*, *Byrsonima japurensis*, *Strychnos brachiata*, *Copaifera pubiflora*, *Alchornea fluviatilis*, *Zygia latifolia*, *Mabea nitida*, *Connarus* sp, *Licania apetala*, *Tabernaemontana siphilitica* y *Cathedra acuminata*, entre otras. Poblaciones de peces desovan y se alimentan en este ecosistema durante la época de inundación, entre los que se reconocen: Yamú (*Brycon amazonicus*), Yamuseta (*Brycon whitei*), Bocóna (*Brycon falcatus*), palometa (*Mylossoma duriventre* y *M. aureum*), Mojarra negra (*Astronotus ocellatus*), Bagre (*Pseudoplatystoma orinocoense*) y Sapuara (*Semaprochilodus laticeps*). Se pueden observar poblaciones de babillas (*Caiman crocodilus*) y chigüiros (*Hydrochaeris hydrochaeris*), que se frecuentan estos bosques inundables (Castro-Lima y Córdoba, 2012).

Figura 50. Bosque de galería inundable en sabanas eólicas



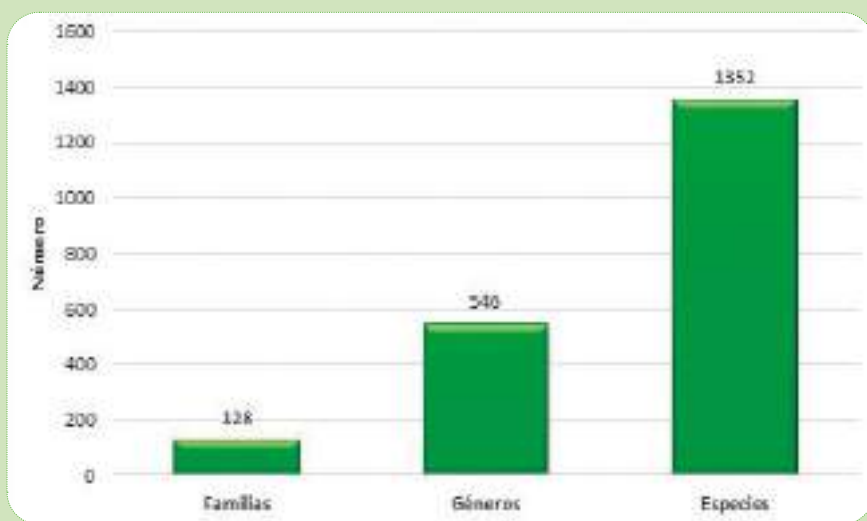
Fuente: Francisco Castro.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Riqueza

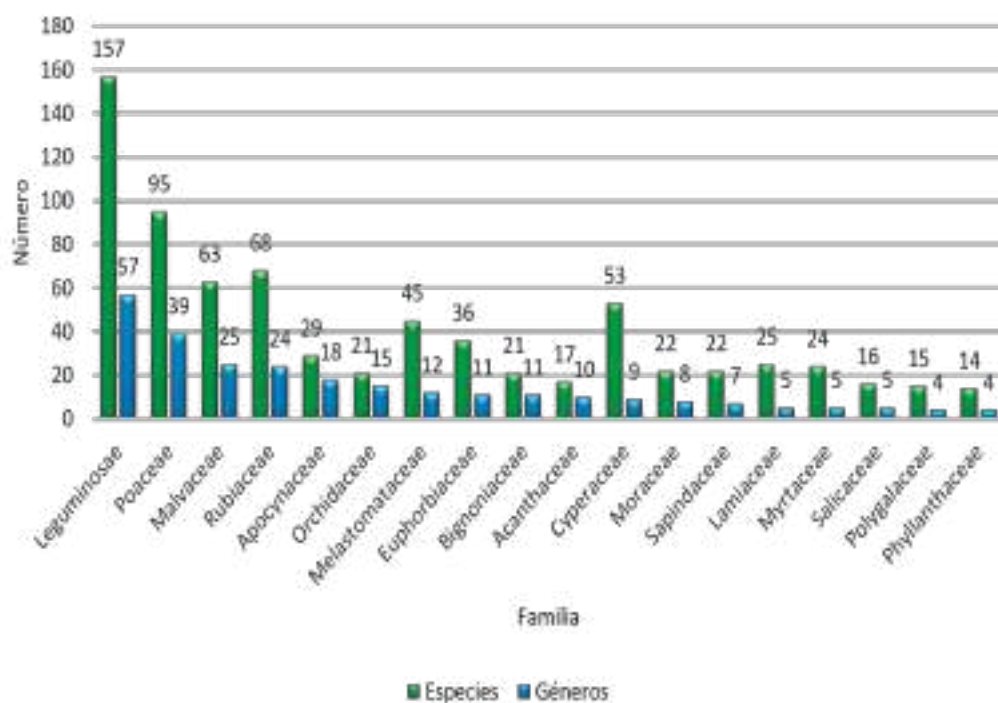
Las 1352 especies de plantas registradas en este trabajo para la cuenca baja y media del río Cravo Sur están distribuidas en 128 familias, 546 géneros y 1352 especies (Figura 51). El 98 % de las plantas son nativas (1327 especies) y el 2 % restante introducidas (25 especies). Las familias con mayor importancia, en cuanto a su riqueza de especies y géneros, son *Leguminosae* (157 especies y 57 géneros), *Poaceae* (95-39), *Rubiaceae* (68-24) y *Malvaceae* (63-25); otras familias ricas en géneros son *Cyperaceae* (53 géneros), *Apocynaceae* (18) y *Orchidaceae* (15) (Figura 60). *Miconia* (18), *Rhynchospora* e *Hyp-tis* (16 especies cada uno), *Inga* (15), *Cyperus* y *Paspalum* (14 especies cada uno) son los géneros que albergaron mayor número de especies en la cuenca baja y media del río Cravo Sur. Los demás géneros registraron un número de 10 y 11 especies cada uno (Figuras 52 y 53).

Figura 51. Número de especies, géneros y familias de plantas presentes en la cuenca baja y media del río Cravo Sur



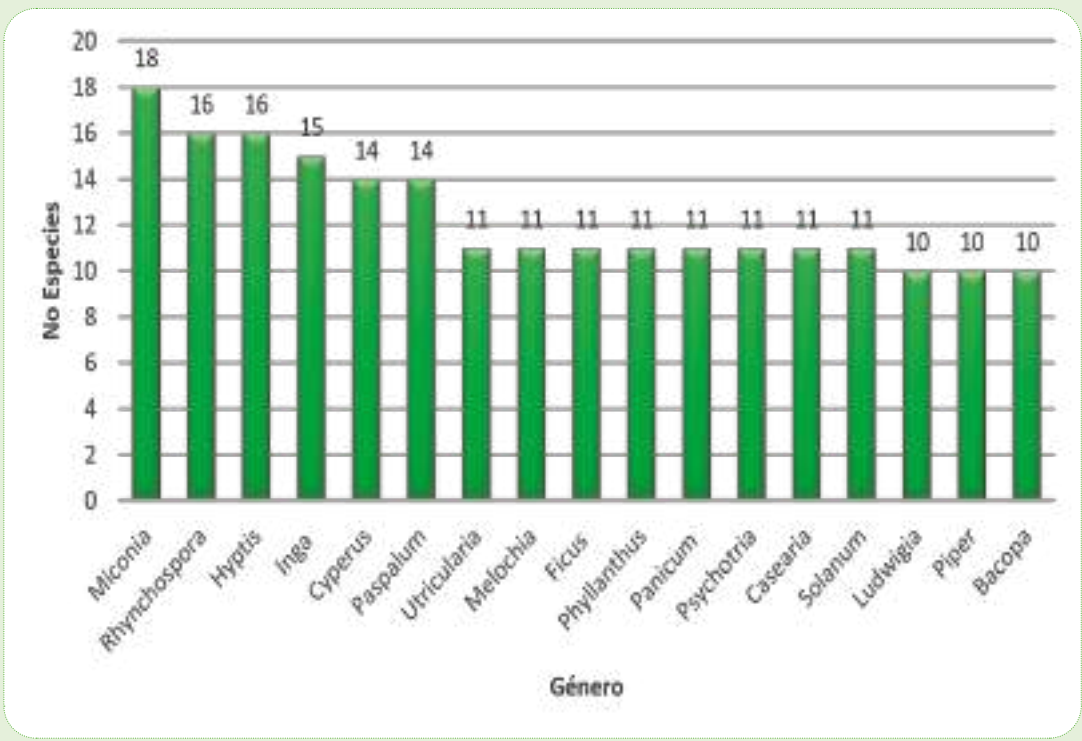
Fuente: L. Mariana Medrano-Niño.

Figura 52. Número de géneros y especies de plantas por familia presentes en la cuenca baja y media del río Cravo Sur



Fuente: L. Mariana Medrano-Niño.

Figura 53. Número de especies de plantas por géneros presentes en la cuenca baja y media del río Cravo Sur

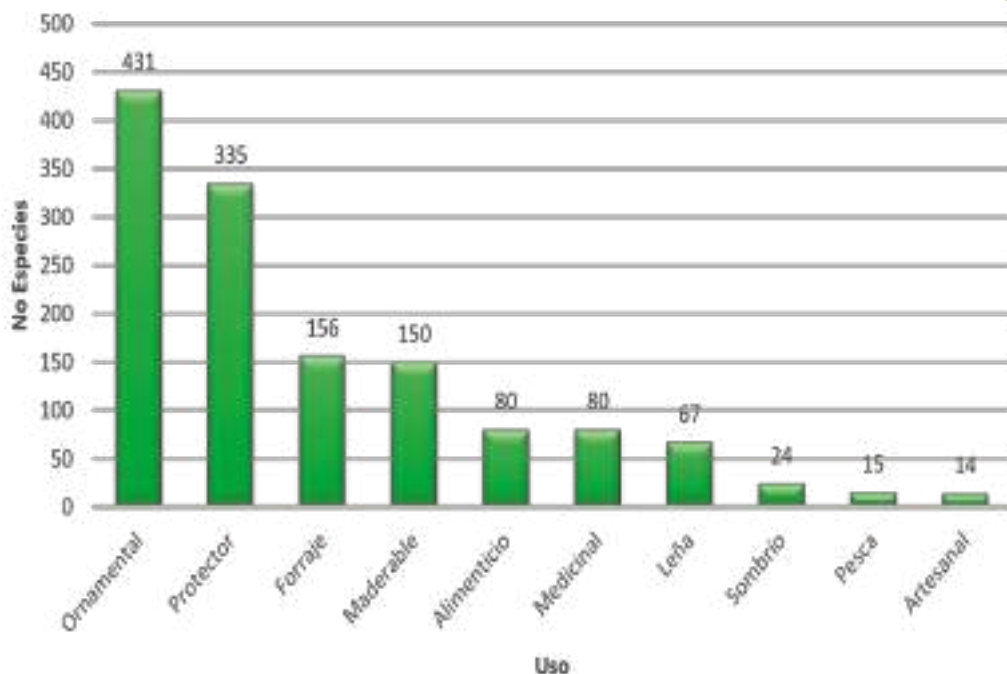


Fuente: L. Mariana Medrano-Niño.

Uso actual y potencial

Del total de especies encontradas, el 100 % tienen algún uso actual o potencial. Los principales usos que se dan a las especies registradas son: ornamental (431 especies), protección de suelos a agua (335), forraje (156), maderable (150), alimento (80), medicinal (80), leña (67), sombrío (24), pesca (15) y artesanal (14) (Figura 54).

Figura 54. Uso actual y potencial de las especies registradas

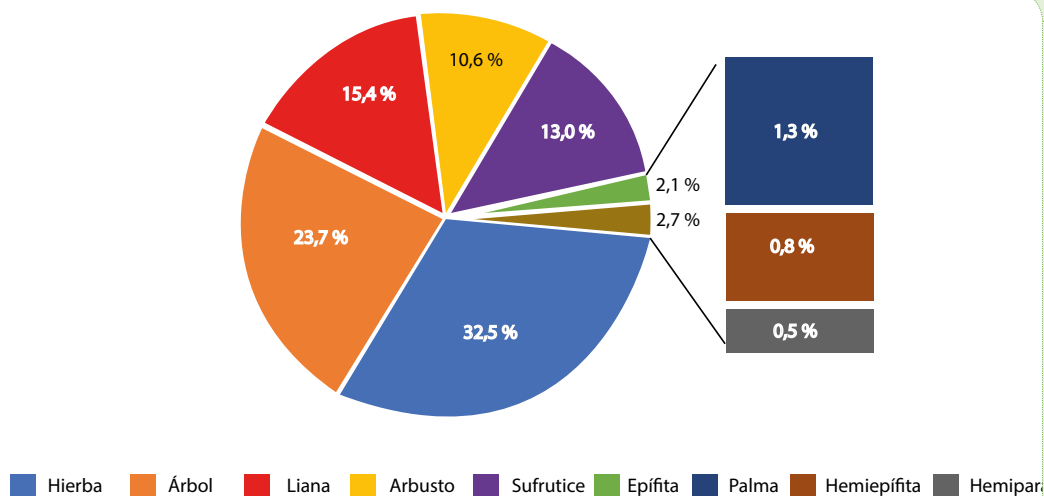


Fuente: L. Mariana Medrano-Niño.

Diversidad de acuerdo a hábitos de crecimiento

El 32,5 % de las especies corresponde a hierbas (440 especies), seguido de árboles (23,7 %, 320 spp.), lianas (15,4 %; 208), arbustos (10,6 %, 143), sufrútices (13 %, 176), epífitas (2,1 %, 29), palmas (1,3 %, 18), hemi-epífitas (0,8 %; 11) y hemiparásita (0,5 %, 7; Figura 55).

Figura 55. Hábitos de crecimiento de las especies registradas

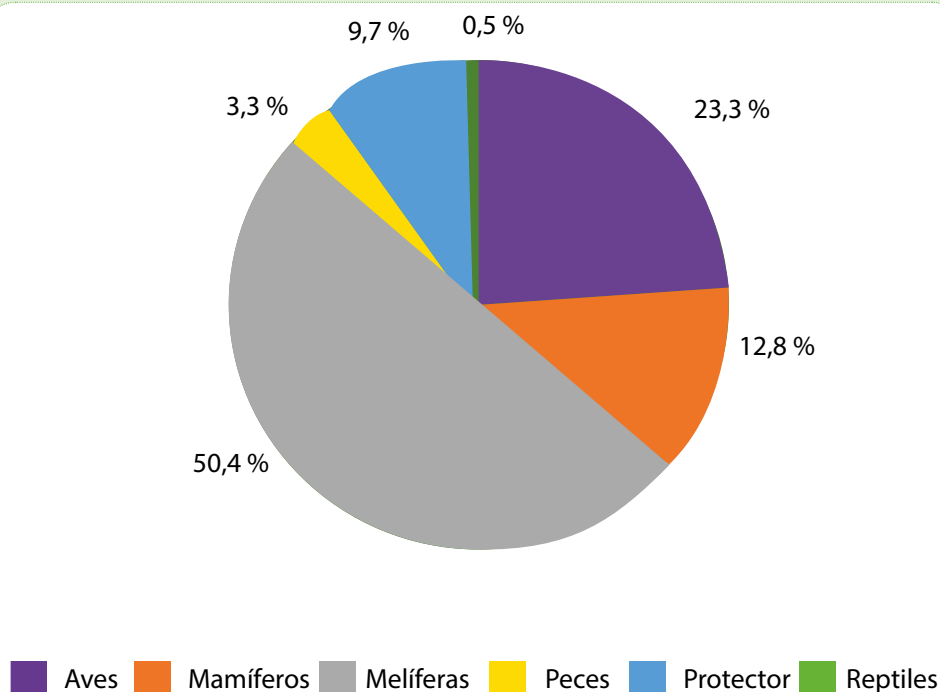


Fuente: L. Mariana Medrano-Niño.

Especies de importancia ecológica

Todas las especies de plantas registradas en la cuenca media y baja del río Cravo Sur presentaron algún grado de importancia ecológica. De este modo, el 50,4 % de las especies (681) son melíferas, el 23,3 % son utilizadas por las aves (315), el 12,8 % de la flora registrada (173) son útiles por los mamíferos; el 9,7 % sirven para la protección de ecosistemas y fuentes de aguas (131 especies), 3,3 % son consumidas por peces (45) y 0,5 % (7 especies) sirve de alimento a reptiles (Figura 56).

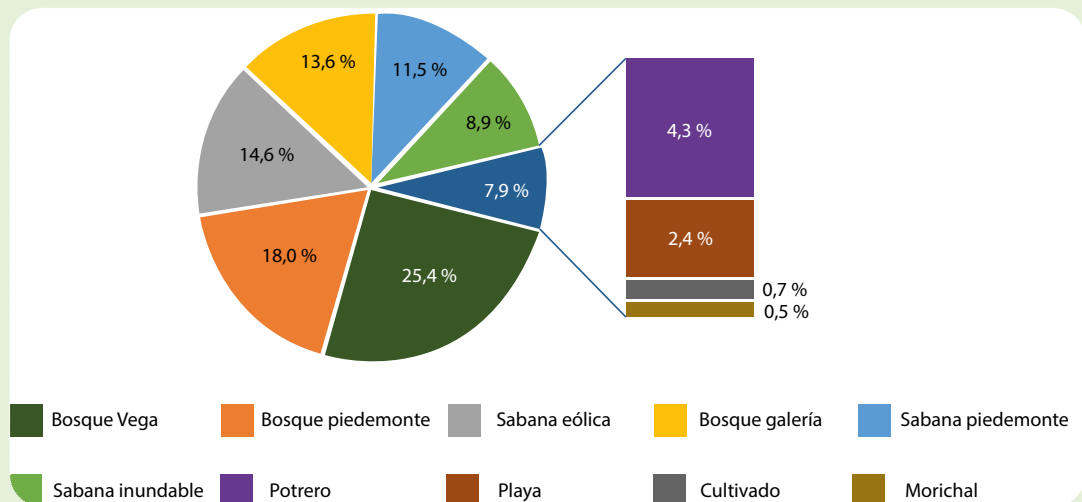
Figura 56. Importancia ecológica de las especies registradas en la cuenca media y baja del río Cravo Sur



Fuente: L. Mariana Medrano-Niño.

Ecosistemas

El ecosistema de bosque de vega incorpora el 25,4 % de las especies (344) registradas, seguido del bosque de piedemonte (18 %, 244), sabana eólica (14,6 %, 184), seguido por bosques de galería (13,6 %, 184), continuando con sabana piedemonte (11,5 %, 155), sabana inundable (8,9 %, 120), potrero (4,3 %, 58), Playa (2,4 %, 33), cultivado (0,7 %, 9) y, finalmente, morichal (0,5 %, 9; Figura 57).

Figura 57. Porcentaje de especies por ecosistema

Fuente: L. Mariana Medrano-Niño.

El anexo 1 presenta el listado de especies de flora de la cuenca del río Cravo Sur.

DISCUSIÓN

La flora de la cuenca media y baja del río Cravo Sur muestra grandes similitudes, con respecto a los resultados encontrados en los estudios, para la región llanera venezolana, de Duno de Stefano *et al.*, 2007, Castillo y Morales, 2005; y en Colombia por Etter, 2001; Veneklaas *et al.*, 2005; Ávila, 2006; Miranda, 2006; Mendoza, 2007; Córdoba *et al.*, 2011; Castro-Lima, Cárdenas y Stevenson, 2016; Castro-Lima, *et al.* 2016.

La cuenca media y baja del río Cravo Sur presenta una elevada biodiversidad florística en sus 1352 especies encontradas, registradas en un área de 319.204 ha, que representa el 91,4 % de las especies reportadas por Córdoba-Sánchez, *et al.*, (2011) para el departamento del Casanare (1479 especies) en un área de 4.464.000; el 78 % de la flora de la cuenca del río Meta (1727) con un área de 9.704.040 ha (Castro-Lima *et al.*, 2016); y el 48 % de la flora de la Orinoquía, donde reporta Bernal, *et al.*, (2019) 2846 especies. Sin embargo, Yoluka y Fundación Horizonte (2013) reportan 673 especies en un área de 218.551 ha en sabanas naturales (bancos, bajos, esteros) y sabanas intervenidas (arrozales, potreros con pastos introducidos), así como especies en bosque de vega y bosques de galería (inundables y no inundables), que representa el 49 % de la cuenca media y baja del río Cravo Sur.

En la cuenca media y baja del río Cravo Sur, las familias con mayor riqueza florística fueron *Leguminosae*, *Poaceae*, *Rubiaceae* y *Malvaceae*; de igual manera hubo semejanza con resultados de los trabajos mencionados anteriormente, donde se pone de manifiesto que las familias *Leguminosae*, *Poaceae* y *Rubiaceae* son las más biodiversas en la región de los Llanos; también concuerdan con los resultados de Castro-Lima (2010), quien reporta a las familias *Leguminosae* y *Rubiaceae* como dominantes (número de especies) en el paisaje de Andén Orinoqués.

Así mismo Castro-Lima (2010), indica que las familias más diversas en los bosques inundables del río Orinoco, son *Leguminosae*, *Rubiaceae* y *Melastomataceae*; y a nivel de ecosistemas existen con algunas diferencias, pues en los bosques inundables del río Orinoco las familias dominantes son *Leguminosae*, *Euphorbiaceae*, *Rubiaceae* y *Myrtaceae*. En el caso de la familia *Leguminosae*, Díaz y Rosales (2006) indican que esta familia muestra mayor importancia en los bosques inundables de la Orinoquía y la Amazonía; Gentry (1998) señala que es la más diversa de los bosques neotropicales; y de los bosques inundables del río Orinoco y Amazonas (Campbell *et al.*, 1986; Prance, 1990; Ferreira, 1997; Rosales *et al.*, 1990; Rosales *et al.*, 2003; al igual que a nivel de paisaje.

Según Parra (2006), la composición florística a nivel de familia, en la zona de Puerto Carreño, es dominada por esta familia, la cual está presente en casi todas las formaciones vegetales del área. A diferencia de la familia *Poaceae*, está casi ausente en las matas de monte y en los bosques de galería, pero domina en las sabanas, aun teniendo en cuenta que la colecta de especies de *Poaceae* en la zona de estudio no fue muy detallada.

CONCLUSIONES

La cuenca media y baja del río Cravo Sur presenta una elevada biodiversidad florística, con sus 1352 especies encontradas representa el 48 % de la flora de la Orinoquía, el 78 % de la flora de la cuenca del río Meta, el 91 % de la flora reportada para el departamento del Casanare y el 202 % de las especies reportadas para la cuenca media y baja del río Pauto.

En los grandes paisajes del río Cravo Sur, el piedemonte (cuenca media) tiene una baja diversidad, por causa de las grandes extensiones de suelos dedicados a la ganadería, generando la desaparición de gran parte de las especies; en cambio, las tierras planas (cuenca baja) son más diversas, porque están compuestas por sabanas inundables con influencia eólica y sabana inundable típica; su composición florística está integrada por elementos de sabanas inundables y altillanura.

Los bajos de las sabanas eólicas presentan una fuerte presencia de elementos florísticos, propios de los bajos de la altillanura y la Guayana, como *Rhynchospora barbata*, *Burmannia capitata*, *B. bicolor*, *Xyris savanensis*, *Eriocaulon humboldtii*, *E. melanocephalum*, *Syngonanthus caulescens*, *Crotalaria sagittalis* y *Echinolaena inflexa*, que difícilmente se pueden encontrar en los bajos de las sabanas inundables sin influencia eólica; así como *Mauritia flexuosa*, *Henriettella ovata*, *Euterpe precatoria* y *Montrichardia arborescens* solo se encuentran en los morichales de sabanas eólicas. La diferencia en la composición florística se debe a los tipos y características químicas de los suelos: limosos y franco-limosos (bajos y esteros de sabanas inundables con influencia eólicas) y arcillosos y franco-arcillosos (bajos y esteros de sabanas sin influencia eólica); así como la inundabilidad del terreno.

En cuanto a los bosques, los de galería de las sabanas inundables típicas, predominan especies *Attalea butyracea*, *Bactris major*, *Trichilia trifolia* y *Zanthoxylum fagara*, mientras que en los de sabanas eólicas se encuentran: *Bactris bidentula*, *Syagrus orinocensis* y *Xylopia discreta*; en los no inundables y matas de monte de las sabanas eólicas son comunes especies típicas de la altillanura como: *Tapirira guianensis*, *Hymenaea courbaril*, *Bellucia grossularioides*, *Miconia elata*, *Zanthoxylum kellermanii*, *Licania subarachnophylla* y *L. hypoleuca*. Y los bosques de vega, por el contrario, muestran menos

diferencias, ya que sus suelos son mucho más homogéneos en su composición físico-química, compartiendo gran parte de especies. Sin embargo, los bosques de vega del piedemonte y semi-inundables no comparten algunas especies como *Brosimum alicastrum*, *Pachira quinata* y *Bactris gasipaes* var *chichagui*, debido a que estas no toleran ningún tipo de inundación por leve que sea.

En los bancos de sabana eólica se destaca la presencia de especies comunes en la altillanura como: *Galactia glaucescens*, *Rosenbergiodendron densiflorum*, *G. jussiaeana*, *Eriosema simplicifolium*, *E. Crinitum*, *Sabicea amazonensis*, *Bulbostylis junciformis*, *Spermacoce prostrata*, *Ayapana amygdalina*, *Sipanea pratensis*, *Piriqueta cistoides*, *Turnera scabra*, *Aeschynomene paniculata*, *Byrsonima verbascifolia* y *Eugenia biflora*, mientras que en los bancos de sabana, de las sabanas inundables típicas: *Melochia pilosa*, *Axonopus compressus*, *Lindernia crustacea*, *Desmodium scorpiurus* y *Vigna adenantha*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams, W. M. (1989). Dam construction and the degradation of floodplain forest on the Turkwell River, Kenya. / *Land Degrad. Rehabil.* 1: 189/198.

Adams, M. (2004). *Situación actual de las maderas tropicales*. OIMT.

Aquino, R. (2005). Alimentación de mamíferos de caza en los aguajales de la Reserva Nacional de Pacaya-Samiria (Iquitos, Perú). *Revista Peruana de Biología*, 12(3), 417-425. <https://doi.org/10.15381/rpb.v12i3.2416>

Aristeguieta, L. (1968). Consideraciones sobre la flora de los morichales llaneros al norte del Orinoco. *Acta Botánica Venezolánica*, 3(1,2, 3,4), 1-22.

Ávila, R. (2006). El conocimiento tradicional Saliba sobre el bosque como herramienta de apoyo a los Planes de Manejo Forestal: el caso del Resguardo Indígena “San Juanito”, municipio de Orocué, Casanare. Tesis de pregrado. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. 149p. (sin publicar).

Baptiste L. G. y Ariza A. (2008). Ecología de las Sabanas Inundables de Casanare. En A. Salamanca, L. Baleta, J. Benítez (Eds), *Memorias, 1º Congreso Internacional de Producción y Desarrollo Sostenible, Versión Sabanas inundables, 1º Simposio de Recursos Genéticos del Trópico Húmedo* (pp. 120-140). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Sede Arauca.

Bernal, R., Gradstein, S. R. y Celis, M. (Eds.). (2019). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales; Universidad Nacional de Colombia. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>

Blydenstein, J. (1967). Tropical savanna vegetation of the llanos of Colombia. *Ecology*, 48(1), 2-15.

Botero, P., Castro-Lima, F., Jaramillo, J. D. y Ocampo, A. (2003). *Estrategia de conservación y desarrollo sostenible del Nudo Orinoquía* [Informe técnico]. Asociación Red Colombiana de Reservas de la Sociedad Civil; Fondo Mundial para la naturaleza (WWF).

Brinson, M. (1990). Riverine Forests. En A. E. Lugo, M. Brinson y S. Brown (Eds.), *Forested Wetlands* (pp. 87-141). Elsevier.

Brunnschweiler, D. (1972). *The Llanos: Frontier of Colombia*. Monograph 9. Michigan St. University; Latin American Studies Center.

Cavalcanti, R. B. (1992). The importance of forest edges in the ecology of open country cerrado birds. / In: Furley, P. A., Proctor, J. and Ratter, J. A. (eds), *Nature and dynamics of forest-savanna boundaries*. Chapman and Hall, pp. 513/ 518.

Campbell, D.G., D.C. Daly, G.T. Prance & U.N. Maciel. (1986). Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the Rio Xingu, Brazilian Amazon. *Brittonia* 38: 369-393.

Caro, M. (2008). *Caracterización florística y estructural de la vegetación de un morichal en la hacienda Mataredonde, Municipio de San Martín, Meta* (Tesis de grado). Universidad Javeriana.

Castillo, A. & T. Morales. (2005). Catalogo dendrologico comentado del bosque ribereño de la confluencia de los ríos Cuao – Sipapo (Estado Amazonas, Venezuela). En *Acta Botánica Venezolana*, 28(63 – 87).

Castro-lima, F y González, M. (2013c). *Caracterización biológica del predio los Muzos, Orocué, Casanare* [Informe técnico]. Fundación Palmarito; Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez.

Castro-Lima, F. (2010). Avance del conocimiento de la flora del Andén Orinoqués en el departamento del Vichada, Colombia. *Orinoquía*, 14(1), 58-67.

Castro-Lima, F. (2013). *General description of the landscape of the flood tropical savannas associated lower river basin Pauto, Casanare (Colombia)*. Fundación Horizonte VerdeYuluka. Sin publicar.

Castro-Lima, F. (2019). *Caracterización biológica del predio los carraos* (Maní, Casanare) [Informe técnico]. Asociación de Profesionales Agropecuarios de Casanare “APRACA”.

Castro-Lima, F., S. Cárdenas y P. R. Stevenson. (2016). Flora de las cuencas del río Meta y del Bitá. Pp. 57-77. En: Trujillo, F., R. Antelo y S. Usma (Eds.). Biodiversidad de la cuenca baja y media del río Meta. Fundación Omacha, Fundación Palmarito, WWF. Bogotá, Colombia.

Castro-Lima, F. y Córdoba, M. (2012). Caracterización florística y de los ecosistemas en el predio Altamira, propiedad de Aceites Manuelita - Orocué, Casanare [Informe Técnico]. The Nature Conservancy; Aceites Manuelita S. A.

Castro-Lima, F. y González, M. (2013a). Caracterización biológica del predio La reforma, Orocué, Casanare [Informe técnico]. Fundación Palmarito; Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez.

Castro-Lima, F. y González, M. (2013b). Caracterización biológica del predio Corocito, Orocué, Casanare [Informe técnico]. Fundación Palmarito; Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez.

Castro-Lima, F. y González, M. (2015). Caracterización biológica y socio-económica del polígono del Alto Manacacías seleccionado por Parques Nacionales Naturales de Colombia como área potencial para la declaración de un Área Protegida. En la altillanura disectada de zona alta del río Manacacías [Informe técnico]. Parques Nacionales; Fundación Puerto Rastrojo.

Castro-Lima, F. y Medrano M. (2017). Caracterización florística en áreas de restauración en la vereda Cagüi-Primavera, Yopal, Casanare [Informe técnico]. Asociación de becarios de Casanare.

Castro-Lima, F., Antelo-Albertos, R., Stevenson, P. y González-Caballero, M. (2016). Ecosistemas estratégicos. En F. Trujillo, R. Antelo y S. Usma (Eds.), Biodiversidad de la cuenca baja y media del río Meta. Fundación Omacha; Fundación Palmarito; WWF.

Cavelier, J. (1998). Selvas y bosques montanos. En M. E. Chaves y N. Arango (Eds.). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad – Colombia (Tomo I, pp. 38-56). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Pnuma, Ministerio del Medio Ambiente.

Córdoba, M. (2010). Informe Reserva Natural de la Sociedad Civil Palmarito, Orocué, Casanare [Informe técnico]. Sin publicar.

Córdoba-Sánchez, M., Miranda-Cortés, L., Ávila-Avilán, R. y Pérez-Rojas, C. (2011). Flora de Casanare. En J. S. Usma y F. Trujillo (Eds.), *Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento* (pp. 82-101). Gobernación de Casanare; WWF Colombia.

Correa, H. D, Ruiz, S. L. y Arévalo, L. M. (Eds). (2005). *Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia / 2005 – 2015* [Propuesta Técnica]. Corporinoquía, Cormacarena, I.A.v.H, Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF-Colombia, GTZ-Colombia.

Cummins, K. (1974). Structure and function of stream ecosystem. *BioScience*, 24(11), 631-641.

Delascio, F. (1999). Composición florística de un morichal antrópico en el estado Cojedes, Hato Piñero (Morichito), Venezuela. *Acta Botánica Venezolánica*, 22(1), 185-194. <http://www.jstor.org/stable/44652976>

Díaz W. & Rosales J. Análisis florístico y descripción de la vegetación inundable de Várzeas orinoquenses en el bajo río Orinoco, Venezuela *Acta. Bot. Venez.* 2006; 29(1): 39-68.

Duno de Stefano, R., Aymard, G. y Huber, O. (Eds). (2007). *Flora vascular de los llanos de Venezuela*. FUDENA; Fundación Empresas Polar; FIBV.

Etter A. (2001). El Escudo de Guayana. En A. Etter (Ed.), *Puinawai y Nukak. Caracterización Ecológica General de dos Reservas Nacionales Naturales de la Amazonía Colombiana* [Serie Investigación 2] (pp. 31-42). Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo –IDEADE.

Etter, A. (1998a). Bosque Húmedo Tropical. En M. E. Chávez y N. Arango (Eds.), *Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad Colombia I. diversidad biológica 1997* (pp. 106-133). IAvH y PNUD.

Etter, A. (1998b). *Mapa general de Ecosistemas de Colombia* (Escala 1: 2'000.000). IAvH y PNUD.

Etter, A. (1998c). Sabanas. En: M. E. Chávez y N. Arango (Eds.), *Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad Colombia I. diversidad biológica 1997* (pp. 76-95). IAvH y PNUD.

Fernández, A. (2007). Los morichales de los Llanos de Venezuela. En *Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular de los Llanos de Venezuela* (pp. 91-98). FUDENA; Fundación Polar; FIBV.

Ferreira, L.V. (1997). Effects of the duration of flooding on species richness and floristic in three hectares in the Jaú National Park in floodplain in central Amazonia. *Biodiv. Conserv.* 6: 1353-1363.

Freitas, L. (1996). *Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de terraza baja en la zona de Jenaro Herrera, Amazonia Peruana* [Documento técnico No. 26]. Instituto de investigaciones de la Amazonia peruana, IIAP.

Freitas, S. R., Longo, K. M. y Andreae, M. O. (2006). Impact of including the plume rise of vegetation fires in numerical simulations of associated atmospheric pollutants. *Geophysical Research Letters*, 33(17). <https://doi.org/10.1029/2006GL026608>

Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación, YOLUKA y Fundación Horizonte Verde y Ecopetrol S.A. (2013). *Flora de las sabanas inundables asociadas al río Pauto* [750 registros, aportados por Mora-Fernández C. (Autor), Peñuela-Recio, L. (Autor)]. https://ipt.biodiversidad.co/sib/resource?r=yolukapauto_flora

Gentry, A. (1998). Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Missouri Bot. Gard.*; 75: 1-34

González-Boscán, V. (1987). *Los morichales de los llanos orientales*. Un enfoque ecológico. Corpoven.

Goosen, D. (1964). Geomorfología de los Llanos Orientales: *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 12(46), 129-139.

Hernández, J y Sánchez, H. (1994). Sabanas de Colombia. En *Sabanas Naturales de Colombia* (pp. 57-161). Banco de Occidente.

Huber, O. y Alarcón, C. (1988). *Mapa de vegetación de Venezuela*. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR); The Nature Conservancy.

Jongman, R. H. G., Külvik, M., Kristiansen, I. (2004). *European ecological networks and greenways. Landscape Urban Plann*, 68(2-3), 305–319.

Kangas, O. (1994). The politics of social security: on regressions, qualitative comparisons and clusters. En Th. Janoski y A. M. Hicks (Eds), *The Comparative Political Economy of the Welfare State* (pp. 346-64). Cambridge University Press.

Klink, C. A., Moreira, A. G. y Solbrig, O. T. (1993). Ecological impacts of agricultural development in the Brazilian Cerrados. En M. D. Young y O. T. Solbrig (Eds.), *The world's savannas. Man and the Biosphere* (MAB) series (Vol. 12, pp. 259-282). Parthenon: Unesco

Liap y BIODAMAZ. (2000). *Taller Regional de Coordinación con los Núcleos de Facilitación de la Amazonía Peruana. Sistema de Información sobre la Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana* [Informe. Junio 14-16 de 2000]. Sin publicar.

Lowrance, R., Todd, R., Fail, J., Hendrickson, O., Leonard, R. y Asmussen, L. (1984). Riparian forests as nutrient filters in agricultural watersheds. *Bioscience*, 34, 374-377.

Machado-Allison, A. (1993). *Los peces de los llanos de Venezuela: un ensayo sobre su historia natural*. Universidad Central de Venezuela.

Medellín, R. A. y Redford, K. H. (1992). The role of mammals in Neotropical Forest-Savanna boundaries. En P.A. Furley, J. Proctor y J. A. Ratter (Eds.), *Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries* (pp. 519-548). Chapman and Hall.

Mendoza, H. (2007). Vegetación. Pp. 53 – 84. En: Villareal-Leal H & J. Maldonado-Ocampo (Comp.) *Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (Sector noreste), Vichada, Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D.C. Colombia.

Miranda, L. (2006). *Caracterización Florística y Estructural arbórea de un bosque de galería y su análisis Etnobotánico en la comunidad Indígena Saliba del Resguardo Paravare (Orocué-Casanare)*. Tesis de Grado para optar el título de Ecóloga. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. 156p.

Moreno, J. (1994, 24 al 26 de agosto). Génesis y características de los suelos de la Orinoquia Colombiana. En *Memorias seminario: El manejo sostenible del recurso suelo en la Orinoquia colombiana* (Capítulo I, Título 1, pp. 7-12). Instituto de investigaciones de la Orinoquia Colombiana IIOC; Universidad de los llanos. Villavicencio, Meta.

Naiman, R. J., Décamps, H. y McClain, M. E. (2005). *Riparia: Ecology, Conservation and Management of Streamside Communities*. Elsevier; Academic Press, San Diego.

Naiman, R. J., Decamps, H. y Pollock, M. (1993). The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. *Ecological Applications*, 3, 209-212.

Naiman, R.J. y Decamps, H. (1997). *The ecology of interfaces: riparian zones. Annual Review of Ecology and Systematics*, 28(1), 621-658.

Ojasti, J. (1990). Comunidades de mamíferos en sabanas neotropicales. En: G. Sarmiento (Ed.), *Las sabanas americanas* (pp. 259-293). Fondo Editorial Acta Científica.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. (1965). *Reconocimiento edafológico de los Llanos Orientales*, Colombia. Autor.

Parra-O C. 2006. Estudio general de la vegetación nativa de Puerto Carreño (Vichada, Colombia). *Caldasia* 28(2): 165-177.

Peñuela, L., Fernández, A. P., Castro, F. y Ocampo, A. (2011). *Uso y manejo de forrajes nativos en la sabana inundable de la Orinoquía* [Convenio de cooperación interinstitucional entre The Nature Conservancy (TNC) y la Fundación Horizonte Verde (FHV), con el apoyo de la Fundación Biodiversidad de España y la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (Corporinoquia)]. Universidad de los Llanos.

Peterjohn, W. T. y Correll, D. L. (1984, octubre). Nutrient dynamics in an agricultural watershed: observations on the role of a riparian forest. *Ecology*, 65(5), 1466-1475. <https://doi.org/10.2307/1939127>

Ponce, M. E, Stauffer, F, Olivo, M. y Ponce, M. A. (2000). *Mauritia flexuosa* L. F (Arecaceae): Una revisión de su utilidad y estado de conservación en la cuenca amazónica con especial énfasis en Venezuela. *Acta Botánica Venezolánica*, 23(1), 19-46.

Prance, G.T. (1990). The floristic composition of the forests of Central Amazonian Brazil. In: Four neotropical rainforests (Gentry, A.H. ed.), pp. 112- 140. Yale University Press, New Haven.

REDFORD, KH & FONSECA, GAB, (1986). El papel de los bosques de galería en la zoo-geografía de la fauna de mamíferos no volátiles del Cerrado. *Biotropica*, 18 (2): 126-135.

Rippstein, G., Escobar, G. y Motta, F. (2001). *Agroecológica y biodiversidad de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia*. Centro internacional de agricultura tropical CIAT.

Rivera-Ospina, D. (2005). *La Orinoquía de Colombia* [Libros de la Colección Ecológica del Banco de Occidente]. IM Editores. <https://www.imeditores.com/banocc/orinoquia/>

Romero, M., Galindo, G., Otero, J. y Armenteras, D. (2004). *Ecosistemas de la Cuenca del Orinoco colombiano*. I.A.v.H.

Rosales, J. (1990). Análisis florístico estructural y algunas relaciones ecológicas en un bosque inundable en la boca del Río Mapire, Estado Anzoátegui. Tesis de Maestría. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Caracas.

Rosales, J. & S. Leal. (2003). Corredor Ribereño del Orinoco y sus atributos: valoración de un potencial natural para ecoturismo fluvial. Proceedings de la Conferencia de Expoecoturismo 2003. Disponible en <http://orinoco.uneg.s5.com>

Sarmiento G. y Monasterio, M. (1975). A critical consideration of the environmental condition associated with the occurrence of savannas ecosystems in tropical America. En F. B. Golley y E. Medina (Eds.), *Tropical Ecological systems*. Ecological studies 11 (pp. 223-250). Springer-Verlag.

Sarmiento, G. (1983). The Savannas of tropical America. En F. Bourlière (Ed.), *Tropical Savannas* (pp.245-288). Elsevier.

Seré, C. y Estrada, R. D. (1985). Colombia 2: análisis económico. En R.R. Vera y C. Seré (Eds.), *Sistemas de producción pecuaria extensiva* (pp. 281–335). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Smith, J., Cadavid, J. V., Rincón, A. y Vera, R. (1997). Land speculation and intensification at the frontier: a seeming paradox in the Colombian savanna. *Agricultural Systems*, 54(4), 501–520.

Steyermark, J. A., Berry, P. E. y Holst, B. K. (Eds.). (1995-2005). *Flora of the Venezuelan Guayana Vol II-IX*. Missouri Botanical Garden Press; Timber Press.

Tricart, J. (1976). Existencia de médanos cuaternarios en los llanos del Orinoco. *Colombia geográfica*, 5(1), 69-79.

Trujillo, F., Antelo, R. y Usma, S. (Eds.). (2016). *Biodiversidad de la cuenca baja y media del río Meta*. Fundación Omacha; Fundación Palmarito; WWF.

Urrego, L. E. (1987). Estudio preliminar de la fenología de la canangucha (*Mauritia flexuosa* L.F). *Colombia amazónica*, 2(2), 57-81.

Urrego, L. E. (1990). Apuntes preliminares sobre la composición y estructura de los bosques inundables en el Medio Caquetá, Amazonas, Colombia. *Colombia Amazónica*, 4(2), 23-30.

Urrego, L. E. (1997). *Los bosques inundables del medio Caquetá: caracterización y secesión*. Estudios en la Amazonía colombiana XIV. TROPENBOS.

Veneklaas, E., Fajardo, A., Obregon, S. y Lozano, J. (2005). Gallery forest types and their environmental correlates in a Colombian savanna landscape. *Ecography*. 28(2), 236-252. <https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2005.03934.x>

Vincelli, P. (1981). Estudio de la vegetación del territorio faunístico “El Tuparro”. *Cespedesia*, 10(37-38): 7-51.



Capítulo 2

ARTRÓPODOS DE LA CUENCA MEDIA DEL RÍO CRAVO SUR

Fredy Alexander Rodríguez Cruz

Programa de Ingeniería Agronómica
Universidad de La Salle, Utopía,
frerodriguez@unisalle.edu.co

INTRODUCCIÓN

El número actual de especies de animales conformadas por células eucariotas es de aproximadamente 1,9 millones, de los cuales un poco más de la mitad (1,1 millones) pertenecen a especies de artrópodos, con un amplio predominio de la clase Insecta (Hamilton *et al.*, 2010). Sin embargo, otros autores estiman que el número real de insectos se ubica entre 1,8 y 2,6 millones de especies (Hodkinson y Casson, 1991).

Dentro de los insectos, el grupo más numeroso es el de los coleópteros, los cuales representan un 38 % del total de especies descritas para la clase; seguido por los lepidópteros (16 %), los himenópteros (13 %), los dípteros (12 %) y los hemípteros (11 %) (Grimaldi y Engel, 2005).

Para Colombia, los datos más actualizados indican que existen registradas 1.192 especies de coleópteros, con un estimado de 7.000 taxones distintos. Las especies de lepidópteros registrados son 1.905, con un estimado de 3.274. Entretanto, existen 793 especies de dípteros registrados y se estiman al menos 3.186 especies (IAvH, 2020). Para el orden Hymenoptera solo se tiene registro de 774 especies de hormigas y 166 de abejas (IAvH, 2020). Sin embargo, no hay información consolidada sobre los registros de especies de otros órdenes de insectos para nuestro país, siendo aún atomizada y en algunos casos bastante desactualizada.

El departamento de Casanare no es ajeno a la alta diversidad de artrópodos que presenta Colombia en todo su territorio. Sin embargo, debido a su ubicación geográfica y difícil acceso en el pasado, así como a la falta de profesionales o proyectos, que busquen conocer la diversidad de este importante grupo de organismos, son relativamente pocos los estudios centrados en ellos y, generalmente, solo enfocados en lepidópteros y hormigas. Aun así, esta situación viene cambiando, y en los años recientes se cuenta con más información para el país y para la Orinoquía. A continuación, se presenta una revisión detallada de los artrópodos presentes en la cuenca media y baja del río Cravo Sur, Casanare, en concreto de los grupos de lepidópteros, coleópteros, hemípteros, dípteros, efemerópteros, ortópteros, ácaros y arañas.

METODOLOGÍA

Los resultados aquí presentados son el fruto de la búsqueda y recopilación de información disponible, sobre artrópodos registrados en la cuenca media y baja del río Cravo Sur y su zona de influencia en el departamento de Casanare. Se incluyen la revisión de la literatura publicada, como artículos científicos o libros, y literatura gris (informes técnicos), así como registros directos e indirectos (Brailovsky, 2016; Camacho-Reyes y Camacho-Rozo, 2010; Cardona-Duque *et al.*, 2010; De Medeiros y Núñez-Avellaneda, 2013; Gómez, 2014; Guerrero-Olaya *et al.*, 2018; Halmenschlager *et al.*, 2019; Hernández *et al.*, 2013; Martins y Galileo, 2002; Laverde, 2018; López *et al.*, 2013; Pallares, 2017; Rodríguez-Cruz, 2017; Romero y Noriega, 2013; Sanabria-García *et al.*, 2012; Urbano *et al.*, 2014, 2018; Vargas, 2018).

Se incluyen también los resultados de dos levantamientos realizados en el campus de la Universidad de la Salle (N 5° 19' 33.4" O 72° 17' 47.4"). Uno de ellos en convenio con la Federación Nacional de Arroceros –Fedearroz, en el cual se realizó el levantamiento de la artropofauna, en diferentes lotes demostrativos de tres diferentes variedades de arroz. El trabajo de colecta de los artrópodos se realizó entre los días 7 de agosto y 9 de octubre de 2019. La captura de especímenes se realizó empleando red entomológica, los individuos colectados fueron preservados en solución de alcohol al 70 %, para su posterior identificación. La identificación fue realizada en el laboratorio de entomología del Campus Utopía, mediante el uso de claves dicotómicas especializadas (Brown *et al.*, 2009; Cruz *et al.*, 2017; Triplehorn y Johnson, 2005; Krantz y Walter, 2010), hasta el nivel taxonómico más bajo posible.

Un segundo levantamiento fue realizado en el agroecosistema de yuca. Las colectas se efectuaron en dos diferentes épocas del año (2018): final de la época de lluvias y en época de sequía, siendo realizadas en tres diferentes sitios y usos: lote establecido con yuca (lote yuca), lote recién preparado para siembra (lote siembra) y zona de vera de cañada (vera cañada) para la época de lluvia. En época de sequía se mantuvieron las mismas zonas, pero se cambió lote recién preparado para siembra por lote de pastos (zona pastos). El tamaño de las muestras fue de 200 gramos de hojarasca, colectados aleatoriamente, en cada uno de los sitios mencionados. La hojarasca se dispuso en bolsas de papel para su transporte al laboratorio de Entomología del Campus Utopía. La extracción de los ácaros se realizó mediante dos técnicas, para la época de lluvias la hojarasca se dispuso en placas de Petri ($\varnothing = 10$ cm) y se observó en estereomicroscopio (Carl Zeiss Stemi DV4®), hasta completar el total de cada muestra.

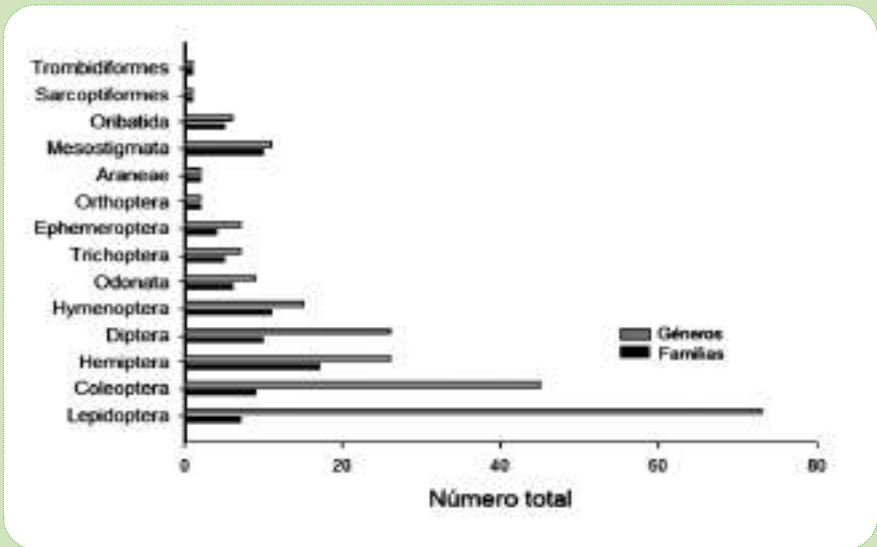
Los especímenes se capturaron con ayuda de un pincel fino (Número 000). Para la época de sequía, las muestras se dispusieron en un embudo de Berlese, por cinco días. Los especímenes colectados en todas las muestras se dispusieron en tubos de ensayo (5 ml), con alcohol etílico al 70 %, permanecieron en esta solución hasta su montaje, el cual se realizó en láminas de microscopia con medio Hoyer, se mantuvieron en horno de flujo laminar a 45 °C por cinco días. La identificación se realizó por medio de microscopio (Carl Zeiss, Primo Star®), apoyada en claves especializadas para los niveles taxonómicos de orden, familia y género.

Adicionalmente, se incluyen los resultados de otros trabajos de tipo académico (trabajos de grado), también realizados en el Campus Utopía, especialmente los referentes a la identificación de entomofauna, de diferentes caños que recorren el Campus como de visitantes florales de diversas palmas.

RESULTADOS

La literatura registra, para la cuenca media y baja del río Cravo Sur, un total de 269 especies de artrópodos de los siguientes ordenes: Lepidoptera (98 especies), correspondiente al 36,43 % del total; Coleoptera (49 especies), un 18,22 % del total; Hemiptera (27 especies), un 10,04 % del total; Diptera (27 especies), un 10,04 % del total; Hymenoptera (19 especies), un 7,06 % del total; Odonata (9 especies), un 3,34 % del total; Trichoptera (7 especies), un 2,60 % del total; Orthoptera (2 especies), un 0,74 % del total; Araneae (2 especies), un 0,74 % del total; Mesostigmata (12 especies), un 4,46 % del total; Oribatida (6 especies), un 2,23 % del total; los órdenes Sarcoptiformes y Trombidiformes registraron solo una especie, correspondiendo al 0,27 % del total de especies registradas (Figura 1).

Figura 1. Número total de familias y géneros de los órdenes registrados para la cuenca media y baja del río Cravo Sur y su zona de influencia en el departamento de Casanare



Fuente: autor

Los resultados indican que, para la cuenca media y baja del río Cravo Sur, se han descrito 98 especies de lepidópteros, y el país cuenta con un total de 1.905 especies para este orden. De esta manera, las especies registradas para la cuenca corresponderían al 5,14 % del total de lepidópteros de Colombia. Para el orden Coleoptera se registraron 49 especies en la cuenca del Cravo Sur y el país posee registradas 1.192 especies de este orden, la cuenca aporta el 4,11 % del total de especies de Colombia. 793 especies de dípteros han sido registrados para Colombia. El registro para la cuenca del río Cravo Sur fue de 27 especies, indicando que el aporte de la cuenca es de 3,40 % del total de especies.

Para el orden Hymenoptera solo se tiene registro de 774 especies de hormigas y 166 de abejas. Los resultados para estos grupos fueron de seis especies de hormigas y solo dos de abeja. De esta manera la cuenca contribuiría con el 0,77 % de especies de hormigas y el 1,20 % del total de especies de abejas. Sin embargo, Fernández (1995), estima que las especies de himenópteros registrados para Colombia serían alrededor de 3.300. De esta manera, la cuenca contribuiría con el 0,57 % del total de especies de este orden.

Los demás ordenes de insectos registrados en este capítulo (Hemiptera, Orthoptera, Odonata, Ephemeroptera y Trichoptera), no poseen información consolidada sobre las especies registradas para el país. Sin embargo, Se considera que el orden Odonata estaría representado por 350 especies (Pérez-Gutiérrez y Palacino-Rodríguez, 2011); el orden Ephemeroptera por 67 especies (Días *et al.*, 2009), y el orden Trichoptera por 210 especies (Muñoz-Quesada, 2000). De esta manera, la cuenca contribuiría con el 2,57 % de odonatos, el 13,43 % de efemerópteros y con el 3,33 % de tricópteros.

Para los órdenes Orthoptera y Hemiptera, no se conoce un estimativo del número total de especies para Colombia, siendo registrado solamente un estimativo para ciertas superfamilias o familias.

Finalmente, para la clase Arachnida, Flórez y Sánchez (1995) afirman que las especies de arañas registradas para Colombia son 249, mientras que las especies de ácaros 264. Así, la cuenca contribuiría con 0,08 % de las especies de arañas y con el 7,57 % de las especies de ácaros registrados para Colombia.

Orden Lepidoptera

Este orden comprende a las mariposas de hábitos diurnos y a las polillas de hábitos nocturnos. Se caracterizan por la presencia de escamas, tanto en sus alas anteriores como posteriores, y su aparato bucal, denominado espiritrompa. Su estado inmaduro (larvas) suele ser fitófago, alimentándose principalmente de las láminas foliares de diversas especies vegetales, característica que les otorga el estatus de plaga en diversos cultivos (Triplehorn y Johnson, 2005).

Para la cuenca media y baja del río Cravo Sur se han descrito 98 especies de lepidópteros, agrupadas en 73 géneros y siete familias. Los géneros más abundantes son *Hamadryas* y *Taygetis* (cuatro especies), *Urbanus* y *Adelpha* (tres especies), y *Callicore*, *Pyrrhogyra*, *Memphis*, *Heliconius*, *Historis*, *Pyrgus*, *Siproeta*, *Morpho*, *Parides* y *Phoebis*, con dos especies cada uno. En cuanto a familias, la más diversa fue Nymphalidae, con 70 especies, seguida de Pieridae con nueve especies (Anexo 2).

Figura 2. Espécimen perteneciente al género *Zaretis* (Reuter, 1897) (Lepidoptera: *Nymphalidae*), avistado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Andrea Calderón y Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2019).

Figura 3. Individuo perteneciente a la especie *Anartia amathea* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: *Nymphalidae*), avistado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2020).

Figura 4. Individuo perteneciente a la especie *Parides erithalion* (Boisduval, 1836) (Lepidoptera: *Papilionidae*), avistado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Davidson Insect Digitization Project (2020).

Figura 5. Individuo perteneciente a la especie *Eunica malvina* (Bates, 1864) (Lepidoptera: *Papilionidae*), avistado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Francisco Nieto Montaño.

Figura 6. Individuo perteneciente a la especie *Biblis hyperia* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: *Nymphalidae*), avistado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2019).

Orden Coleoptera

Los coleópteros son el grupo de insectos más numeroso y diverso de la tierra, han explorado y usado prácticamente todos los nichos ecológicos del planeta. Juegan papeles ecológicos diversos en los ecosistemas, desde descomponedores hasta plagas forestales y agrícolas, y enemigos naturales de estas (Triplehorn y Johnson, 2005). A pesar de alta diversidad, es poco el conocimiento sobre los géneros o especies registradas para la cuenca del río Cravo Sur.

Figura 7. Individuo perteneciente al género *Trachyderes* (Dalman, 1817) (Coleoptera: *Cerambycidae*), colectado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2020).

Los adultos se alimentan de madera, raíces, hojas, polen y en raras ocasiones presentan hábito depredador (Turnbow y Thomas, 2002). Debido a su hábito xilófago, algunas especies son consideradas como plagas, tanto de plantaciones forestales como de estructuras hechas con madera, generalmente quien ocasiona el daño es la larva al alimentarse, aunque algunas hembras adultas son capaces de aserrar ramas de árboles para colocar sus huevos.

Levantamientos ocasionales de artrópoda, en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle, han permitido concluir que la familia *Cerambycidae* posee numerosos representantes en esta área. Esta familia se caracteriza por sus largas antenas, en ocasiones llegando a medir dos veces la longitud del cuerpo.

Para la cuenca media y baja del río Cravo Sur se han registrado 49 especies de coleópteros, agrupadas en 45 géneros y nueve familias. Los géneros más abundantes fueron *Strategus* (tres especies), *Anchylorhynchus* y *Hustachea* (dos especies). En cuanto a familias, la más diversa es *Curculionidae* con 11 especies, seguida de *Scarabaeidae* con nueve especies (Anexo 2).

Figura 8. Individuo perteneciente a la especie *Mallodon baiulus* (Erichson, 1847) (Coleoptera: *Cerambycidae*), colectado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2020).

Figura 9. Individuo perteneciente a la especie *Eburodacrys pilicornis* (Fischer, 1944) (Coleoptera: *Cerambycidae*), avistado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2020).

Figura 10. Individuo perteneciente a la especie *Macrodonia cervicornis* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: *Cerambycidae*), colectado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2020).

Figura 11. Individuo perteneciente al género *Orthomegas* (Audinet-Serville, 1832) (Coleoptera: *Cerambycidae*), colectado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2020).

Figura 12. Individuo perteneciente a la especie *Cosmoplatidius lycoides* (Guérin-Ménéville, 1844) (Coleoptera: *Cerambycidae*), colectado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2020).

Figura 13. Individuo perteneciente al género *Oncideres* (Lepelletier y Audinet-Serville, 1830) (Coleoptera: *Cerambycidae*), colectado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2020).

Figura 14. Individuo perteneciente al género *Macraspis* (Mac Leay, 1819) (Coleoptera: *Scarabaeidae*), colectado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2020).

Otra familia de coleópteros que registra especies comúnmente en los levantamientos es *Scarabaeidae*. Los individuos de esta familia son fácilmente reconocibles por su tamaño grande (entre 2 y 60 mm), colores brillantes y elaborada ornamentación (presencia de cuernos, por ejemplo; Ratcliffe *et al.*, 2002). Esta familia posee un amplio abanico de hábitats, los adultos pueden alimentarse de estiércol, carroña, hongos, polen, frutos, raíces y compost. Muchas especies de la familia son benéficas, al actuar como polinizadores y recicladores de material vegetal y estiércol (Ratcliffe *et al.*, 2002). Entretanto, un limitado número de especies pueden ser consideradas como perjudiciales, pues sus larvas atacan raíces de cultivos establecidos, generalmente estas pertenecen al género *Phyllophaga*, conocidos comúnmente como chiza, gallina ciega o mojoyoy.

Figura 15. Individuo perteneciente al género *Strategus* (Kirby, 1828) (Coleoptera: *Scarabaeidae*), colectado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2020).

Figura 16. Individuo perteneciente a la especie *Chrysophora chrysochlora* (Latreille, 1. 811) (Coleoptera: *Scarabaeidae*), colectado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2020).

Figura 17. Individuo perteneciente al género *Canthon* (Hoffmansegg, 1817) (Coleoptera: *Scarabaeidae*), colectado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2020).

Figura 18. Individuo perteneciente al género *Cicindela* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: *Carabidae*), colectado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2020).

Otro de los hábitos alimenticios sobresalientes del orden Coleoptera es la depredación, destacándose la familia *Coccinellidae*, las populares mariquitas. Sin embargo, otras familias que presentan este hábito incluyen a *Carabidae*, *Tenebrionidae*, *Staphylinidae* y *Cleridae*. En contrapartida, los especímenes pertenecientes a la familia *Chrysomelidae* poseen únicamente hábito fitófago, pudiendo llegar a ser considerados plagas secundarias de diversos cultivos.

Figura 19. Individuo perteneciente a la familia *Staphylinidae* (Linnaeus, 1758), colectado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2020).

Figura 20. Individuo perteneciente al género *Omophoita* sp. (Chevrolat, 1836) (Coleoptera: *Chrysomelidae*), avistado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2019).

Figura 21. Individuo perteneciente a la especie *Cycloneda sanguínea* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: *Coccinellidae*), avistado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2019).

Figura 22. Individuo perteneciente a la especie *Coleomegilla maculata* (De Geer, 1775) (Coleoptera: *Coccinellidae*), colectado en el lote demostrativo de variedades de arroz en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2019).

Orden Hemiptera

Los hemípteros suman un poco más del 11 % de todos los insectos, son un grupo diverso en cuanto a forma, tamaño y disposición de apéndices. Sin embargo, existe una característica que es única para todo el orden, y es su tipo de aparato bucal: perforador-chupador (Triplehorn y Johnson, 2005). El suborden heteroptera presenta otra característica, un tipo de ala anterior único llamado hemiélitro, la cual posee una parte esclerotizada (dura) y una parte membranosa. Los especímenes de este suborden son conocidos popularmente como chinches, con habito de vida contrastantes, pues algunos son considerados plagas de cultivos (Triplehorn y Johnson, 2005). Entretanto, otros chinches son enemigos naturales de plagas agrícolas y otros revisten importancia médica, pues los géneros *Triatoma* y *Rhodnius* poseen especies que se comportan como vectores de la enfermedad de Chagas (Esteban *et al.*, 2017).

Para la cuenca media y baja del río Cravo Sur, son pocos los registros de este orden. Sin embargo, se han registrado 27 especies de hemípteros, agrupadas en 26 géneros y 17 familias. El género más abundante fue *Rhagovelia* (dos especies). En cuanto a familias, Reduviidae y Veliidae fueron las más diversas con tres especies, seguidas de Nepidae, Coreidae, Pentatomidae y Belostomatidae con dos especies (Anexo 2).

Figura 23. Individuo perteneciente al género *Ricolla* (Stål, 1859) (Hemiptera: *Reduviidae*), colectado en el lote demostrativo de variedades de arroz en el Campus Utopía de la Universidad de la Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2019).

Figura 24. Individuo perteneciente a la especie *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Hemiptera: *Coreidae*), colectado en el Campus Utopía de la Universidad de la Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2019).

Figura 25. Individuo perteneciente a la especie *Diactor bilineatus* (Fabricius, 1803) (Hemiptera: *Coreidae*), avistado en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Maryi Alexandra Perdomo (2020).

Figura 26. Individuo perteneciente a la especie *Anisoscelis hymenipherus* (Westwood, 1840) (Hemiptera: *Coreidae*), avistado en el Campus Utopía de la Universidad de la Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Maryi Alexandra Perdomo (2020).

Orden Diptera

Los dípteros constituyen uno de los más grandes ordenes de insectos. Sus miembros son distinguidos fácilmente por el hecho de poseer dos pares de alas membranosas (alas anteriores). Las alas posteriores se han transformado en una estructura llamada halter, que les brinda equilibrio durante el vuelo y los convierte en excelentes voladores (Triplehorn y Johnson, 2005). Los adultos poseen aparato bucal de tipo sifón-chupador o perforador-chupador, en las especies hematófagas, muchas de las cuales actúan como vectores de virus y microorganismos, que enferman al hombre y a los animales, lo que les confiere una alta importancia médica-veterinaria. Otros adultos son muy importantes al actuar como depredadores y polinizadores de plantas útiles al hombre.

Las larvas de dípteros explotan muchos hábitats, aunque una buena porción vive en el agua, incluyendo arroyos, estanques y charcos temporales. Aquellas larvas que se alimentan de plantas generalmente se encuentran dentro de algún tejido vegetal, constituyéndolos en potenciales plagas agrícolas, como las denominadas moscas minadoras (Brown *et al.*, 2009). También existen larvas depredadoras. Otro hábitat muy explotado por las larvas de dípteros es la materia vegetal o animal en descomposición.

Para la cuenca media y baja del río Cravo Sur son pocos los registros de este orden. Sin embargo, se han registrado 27 especies de dípteros, agrupadas en 25 géneros y diez familias. El género más abundante fue *Corynoneura* (tres especies). En cuanto a familias, la más abundante fue *Chironomidae* (11 especies), seguida de *Culicidae* (cuatro especies), *Ceratopogonidae* (tres especies), *Dolichopodidae* y *Tabanidae* con dos especies (Anexo 2).

Orden Hymenoptera

Desde el punto de vista humano, este quizás es el orden más útil a sus intereses. Muchas especies actúan como enemigos naturales de plagas agrícolas, sea como depredadores

Figura 27. Individuo perteneciente al género *Tabanus* (Linnaeus, 1758) (Diptera: *Tabanidae*), avistado en el Campus Utopía de la Universidad de la Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2019).

Figura 28. Espécimen perteneciente al género *Cephalotes* (Latreille, 1802) (Hymenoptera: *Formicidae*), colectado en el lote demostrativo de variedades de arroz en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2019).

o como parasitoides, y también contiene la gran mayoría de insectos polinizadores de plantas cultivadas, especialmente en la familia Apidae (Triplehorn y Johnson, 2005). El orden también se destaca por poseer uno de los comportamientos animales más complejos, como es la alta organización social exhibida por numerosas especies de abejas, avispas y hormigas.

Los especímenes alados del orden poseen cuatro alas membranas, siendo las posteriores más pequeñas que las anteriores. Las alas contienen relativamente muy pocas venas, en los especímenes más pequeños (menores a 3 mm) la tendencia es no poseerlas (Triplehorn y Johnson, 2005).

Para la cuenca media y baja del río Cravo Sur son pocos los registros de este orden, a pesar de la alta diversidad observada. Sin embargo, la literatura consultada registra 19 especies de himenópteros, agrupados en 15 géneros y 11 familias. La familia más abundante fue Formicidae (seis especies), seguida de Vespidae y Apidae con dos especies (Anexo 2). Cabe señalar que en este orden posee complejos problemas de taxonomía, lo cual muchas veces imposibilita su identificación a nivel de género.



Figura 29 Individuo perteneciente a la especie *Ectatomma tuberculatum* (Olivier, 1792) (Hymenoptera: *Formicidae*), colectado en el lote demostrativo de variedades de arroz en el Campus Utopía de la Universidad de La Salle (Yopal-Casanare)

Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2019).

Orden Odonata

Los odonatos son insectos relativamente grandes (mayores a 135 mm) y a menudo bellamente coloreados. Sus estadios inmaduros son acuáticos, tanto estos como los adultos son depredadores. Por lo cual son relativamente beneficiosos a los intereses del hombre (Triplehorn y Johnson, 2005). Este orden ha sido usado como indicador de la calidad de ecosistemas. Los odonatos se caracterizan por sus grandes ojos compuestos y alas membranosas con muchísimas venas.

Para la cuenca media y baja del río Cravo Sur la literatura consultada registra nueve especies de odonatos, agrupados en nueve géneros y seis familias. Las familias más abundantes fueron Coenagrionidae y Libellulidae (3 especies) (Anexo 2).

Orden Trichoptera

Los tricópteros son insectos de pequeño a mediano porte, cuando adultos asemejan a polillas (Triplehorn y Johnson, 2005). Poseen cuatro alas membranosas recubiertas por abundantes pelos, sus antenas son largas y presentan aparato bucal masticador, pero las mandíbulas son reducidas. Sus larvas son acuáticas y recuerdan las larvas de los lepidópteros, viven en diferentes hábitats acuáticos como estanques, lagos o en corrientes. Muchas de ellas construyen habitáculos con elementos del ambiente para atrapar su alimento por emboscada, otras son depredadores de vida libre (Muñoz-Quesada, 2000).

Para la cuenca media y baja del río Cravo Sur la literatura consultada registra siete especies de tricópteros, agrupados en siete géneros y cinco familias. Las familias más abundantes fueron Hydropsychidae y Philopotamidae (dos especies) (Anexo 2).

Orden Ephemeroptera

Los efemerópteros son insectos de pequeño a mediano porte, de cuerpo suave. Los adultos poseen dos o tres apéndices muy largos al final del abdomen, y son encontrados comúnmente cerca a estanques, charcos o arroyos (Triplehorn y Johnson, 2005). Poseen cuatro alas membranosas con muchísimas venas, aunque en algunas especies las alas posteriores pueden estar ausentes. Su estado inmaduro es conocido como ninfa, estas son acuáticas, siendo más activas en la noche y se alimentan de algas o detritos.

Para la cuenca media y baja del río Cravo Sur la literatura consultada registra nueve especies de efemerópteros, agrupados en siete géneros y cuatro familias. Los géneros

más abundantes fueron *Camelobaetidius* y *Farrodes* con dos especies cada uno. Las familias más abundantes fueron Baetidae (cuatro especies) y Leptophlebiidae (tres especies) (Anexo 2).

Orden Orthoptera

Los ortópteros son insectos de mediano a grande porte. Muchos de ellos se alimentan de plantas, por lo cual algunos son considerados importantes plagas agrícolas, especialmente en África y Asia (Triplehorn y Johnson, 2005). Los especímenes alados tienen cuatro alas, las anteriores son alargadas y levemente esclerotizadas, y se les denomina Tegminas. Las alas posteriores son membranosas, anchas y con abundantes venas, en reposo se pliegan debajo de las anteriores en forma de acordeón. Su aparato bucal es de tipo masticador (Triplehorn y Johnson, 2005). Para la cuenca media y baja del río Cravo Sur la literatura consultada solo registra dos especies de ortópteros, agrupados en dos géneros y dos familias (Anexo 2).

Clase Arachnida

Los arácnidos constituyen el más grande e importante grupo del subfilum Chelicerata, con algo más de 102 mil especies descritas a nivel mundial. En ella se incluyen escorpiones, opiliones, arañas y ácaros (Triplehorn y Johnson, 2005).

Orden Araneae

Las arañas forman uno de los grupos de los mayores de invertebrados, con cerca de 40.000 especies descritas a nivel mundial. Son encontradas en todos los continentes, excepto la Antártida (Triplehorn y Johnson, 2005). Las arañas ocurren en muchos tipos de ambientes y a menudo son muy abundantes. En ambientes diferentes al desierto o zonas xéricas, se pueden encontrar más de 800 individuos por metro cuadrado (Triplehorn y Johnson, 2005). La diversidad estimada para las arañas, varía de 20 especies por hectárea, en zonas templadas, a más de 600 especies por hectárea, en bosques tropicales.

Todas las arañas son depredadoras, especialmente de insectos, pero algunas pueden ocasionalmente alimentarse de pequeños vertebrados.

Los registros para la cuenca media y baja del río Cravo Sur son especialmente escasos. Sin embargo, la literatura consultada registra dos especies de arañas, agrupados en dos géneros y dos familias (Anexo 2).

Figura 30. Individuo perteneciente al género *Tropidacris* sp. (Scudder, 1869) (Orthoptera: *Romaleidae*), avistado en el Campus Utopía de la Universidad de la Salle (Yopal-Casanare)



Fuente: fotografía de Angela Bonilla (2020).

Orden Mesostigmata

El orden Mesostigmata se caracteriza por poseer los estigmas ubicados entre la segunda y tercera pata. Buena parte de sus géneros presentan habito depredador (Moraza y Balanzategui, 2015). Estos organismos actúan como reguladores de poblaciones de otros artrópodos, entre ellos colémbolos, insectos de textura suave, otros ácaros y estados inmaduros de ácaros del orden Oribatida. De este modo, los Mesostigmata prestan un servicio ecológico al hombre, al controlar de manera natural estadios de varios insectos y otros ácaros que son potencialmente plagas de cultivos (Moraza y Balanzategui, 2015).

Para la cuenca media y baja del río Cravo Sur son pocos los registros de este orden. Sin embargo, gracias al levantamiento realizado en el Campus Utopía, se han registrado 12 especies, agrupadas en 11 géneros y diez familias. El género más abundante fue *Gaeolaelaps* (dos especies). En cuanto a familias, la más abundante fue Ascidae con dos especies (Anexo 2).

Orden Oribatida

Los oribátidos son uno de los grupos de artrópodos dominantes en el horizonte orgánico del suelo, pueden alcanzar densidades superiores a cientos de miles por metro cuadrado (Norton y Behan-Pelletier, 2010). Estos organismos participan en la descomposición de la materia orgánica, en el ciclaje de nutrientes y la formación de suelo. Todas las formas activas se alimentan de diferentes materiales, entre ellos tejido vegetal vivo y muerto, hongos, musgos, líquenes y carroña, algunas especies son depredadoras (Schneider *et al.*, 2004). Mundialmente, se han descrito más de 10.000 especies en cerca de 1.000 géneros y en más de 150 familias; para el neotrópico se han registrado 1.200 especies.

Para la cuenca media y baja del río Cravo Sur son pocos los registros de este orden. Sin embargo, en el levantamiento se identificaron 6 especies, agrupadas en 6 géneros y 5 familias. La familia Galumnidae presentó dos especies (Anexo 2).

Orden Sarcoptiformes

Los ácaros pertenecientes a este orden son animales de movimientos lentos y de muy pequeño tamaño, de 0,2 a 1,8 mm. Su coloración varía de un color blanco cremoso al amarillo café y en algunos casos es el resultado de la transparencia del contenido del tubo digestivo o de la existencia de pigmentos extraídos de su alimento o elaborados por ellos mismos (Oconnor, 2010). La forma de su cuerpo es variada, puede ser estrecha y alargada o corta y ancha, discoidal, elíptica, circular, esferoidal o piriforme. Otra de sus características es la poca esclerotización del cuerpo y que les permite respirar a través del tegumento, carecen de tráqueas y de estigmas respiratorios (Oconnor, 2010).

Para la cuenca media y baja del río Cravo Sur, en el levantamiento se identificó una sola especie asociada a una familia y un género (Anexo 2).

Orden Trombidiformes

Los ácaros del orden prostigmata constituyen el grupo más heterogéneo entre los ácaros, tanto por su morfología como por su biología y comportamiento, por lo que es difícil dar una diagnosis que englobe a todos ellos. La mayoría tienen entre 300 y 500 μm de longitud, pero los hay menores y también mucho mayores (Walter *et al.*, 2010). El tegumento suele ser poco o incompletamente esclerotizado, aunque en algunos grupos el cuerpo aparece cubierto por un tegumento grueso y rígido. El sistema respiratorio está formado por tráqueas, que se abren al exterior por medio de un par de estigmas, situados en la base de los quelíceros o en la parte dorsal anterior, característica que genera el nombre del orden (Walter *et al.*, 2010).

Para la cuenca media y baja del río Cravo Sur, en el levantamiento se identificó una sola especie asociada a una familia y un género (Anexo 2).

Figura 31. Espécimen de ácaro perteneciente al género *Podocinum* sp. (Mesostigmata: *Podocinidae*), colectado en la zona de vera de cañada durante el periodo de sequía

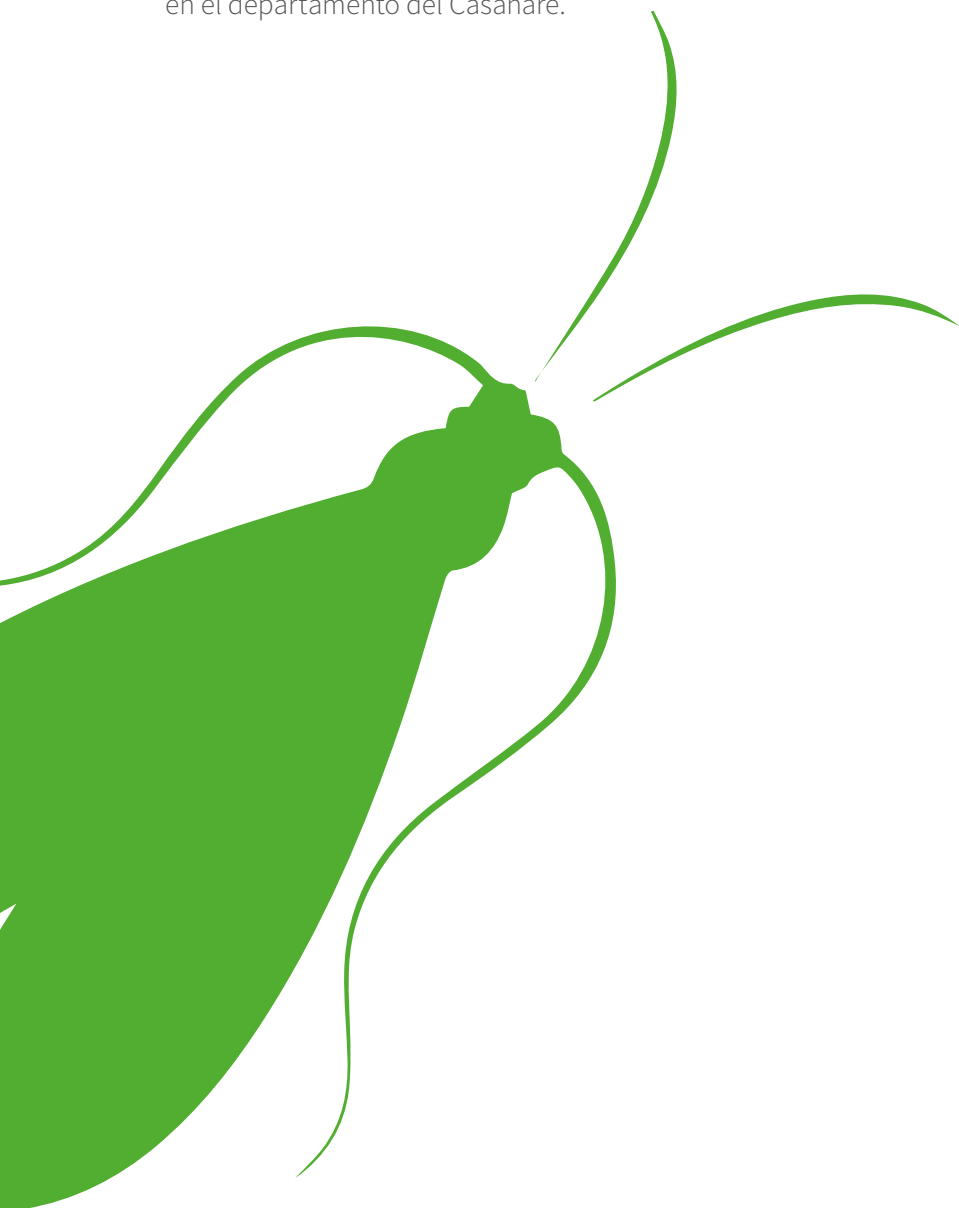


Fuente: fotografía de Fredy Alexander Rodríguez Cruz (2019).

CONCLUSIONES

A pesar de la riqueza de artrópodos que Colombia posee, ciertas regiones geográficas aún permanecen con información limitada sobre este importante grupo de organismos. El departamento del Casanare se encuentra dentro de estas zonas geográficas, incluyendo la zona de influencia del río Cravo Sur. Existen varios factores que han contribuido a este limitado conocimiento en el departamento, entre ellos, su ubicación geográfica y difícil acceso en el pasado; así como la situación política y de orden público, presentada en el país, especialmente en las décadas de los años 1990 y 2000. También se debe considerar la falta de profesionales o proyectos, que busquen conocer la diversidad de este importante grupo de organismos, pues son relativamente pocos los estudios centrados en ellos y, generalmente, limitados a lepidópteros y hormigas. Adicionalmente, debería considerarse también, como un factor que ha contribuido a este bajo registro de artrópodos, la ampliación de la frontera agrícola y su cambio de enfoque, pues el departamento ha sufrido la transformación de una agricultura casi que meramente de subsistencia a una agricultura industrial, especialmente el cultivo de arroz y palma africana.

Sin embargo, la falta de información es un verdadero reto para profesionales de las ciencias biológicas y agronómicas, los cuales están llamados a contribuir con pequeños o grandes aportes a enmendar este panorama, pues aún existen muchos grupos de artrópodos que no poseen informaciones básicas a nivel departamental, siendo de importancia capital la colecta de datos, que permitan conocer aspectos básicos de la biología de tales organismos, con el fin de realizar inventarios de riqueza y abundancia, y, a partir de estos, generar planes de conservación, esperando que la sociedad pueda conocerlos y, por qué no, explotarlos de manera sostenible en actividades como el ecoturismo, generando fuentes de empleo y economía, diferentes a las tradicionales en el departamento del Casanare.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Accattoli, C., Salazar-Martínez, A. y Schnack, J. A. (2010). Nuevos registros de ácaros oribátidos (Acari: Oribatida) para la Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 69, 293-298.

Balogh, J., Balogh, P. (1988). *Oribatid Mites of the Neotropical Region II-The Soil Mites of the World* (Vol. 3). Elsevier.

Borowiec, L. y Świętojańska, L. (2015). Checklist of tortoise beetles (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae) from Colombia with new data and description of a new species. *ZooKeys*, 518, 87-127.

Brailovsky, H. (2016). The Genus *Anisoscelis* Latreille (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae: Coreinae: Anisoscelini): New species, taxonomical arrangements, distributional records and key. *Zootaxa*, 4144(2), 195-210.

Brown, B. V., Borkent, A., Cumming, J. M., Wood, N. E. y Zumbado, M. (2009). *Manual of central american diptera* (Vol. 1). NRC Research Press.

Camacho-Reyes, J. A. y Camacho-Rozo, C. P. (2010). Aspectos sobre la historia natural de macroinvertebrados en esteros semipermanentes de la altillanura en el departamento del Casanare. *Orinoquía*, 14(1), 71-82.

Cardona-Duque, J., Santos-Silva, A. y Wolff, M. (2010). Parandrinae (Coleoptera: Cerambycidae) de Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 36(1), 135-157.

Cruz, S. J., Martins, J. P. y Britto, E. P. (2017). A new species of Podocinum (Acari: Podocinidae) from Brazil, and supplementary descriptions of three species of this genus. *Zootaxa*, 4290(3), 444-458.

De Leon-Facundo, J. B. y Corpuz-Raros, L. A. (2004). Predatory mites of the genus *Asca* (Acari: Ascidae) associated with cultivated crops in the Philippines. *Philippine Agricultural Scientist*, 87(2), 196-228.

De Medeiros, B. A. S. y Núñez-Avellaneda, L. A. (2013). Three new species of *Anchylorhynchus* Schoenherr, 1836 from Colombia (Coleoptera: Curculionidae; Curculioninae; Acalyptini). *Zootaxa*, 3636(2), 394-400.

Días, L., Zúñiga, M. C. y Bacca, T. (Julio de 2009). Estado actual del conocimiento del orden Ephemeroptera en Colombia. En A. Varela (Presidencia), *Simposio de Invertebrados*. Simposio llevado a cabo en el XXXVI Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, Medellín, Colombia.

Esteban, L., Montes, J. M. y Angulo, V. (2017). Diversidad de Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) en Santander, Colombia: Implicaciones epidemiológicas. *Biomedica*, 37, 42-52.

Fernández, F. (1995). La diversidad de los Hymenoptera en Colombia. En J. O. Rangel (Ed.), *Colombia Diversidad Biótica I*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; Inderena.

Flórez, D. E. y Sánchez, C. (1995). La diversidad de los arácnidos en Colombia. En J. O. Rangel (Ed.), *Colombia Diversidad Biótica I*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; Inderena.

Gómez, J. P. (2014). Lepidopterismo y erucismo em Colombia. *Revista Biosalud*, 13(2), 59-83.

Grimaldi, D., y Engel, M. (2005). *Evolution of Insects*. Cambridge University Press.

Guerrero-Olaya, N. Y., Carreño, J. y Núñez-Avellaneda, L. A. (2018). Ensamblaje de gorgojos (Curculionidae) asociados a inflorescencias de *Syagrus sancona* (Kunth) H. Karsten (Arecaceae), en un bosque de galería de la Orinoquía Colombiana. *Entomología mexicana*, 5, 281-287.

Halmenschlager, M. Y., Agudelo, J. C. y Pérez-Buitrago, N. F. (2019). New records of Vespidae (Hymenoptera: Vespoidea) for the Colombian Orinoco region. *Biota Colombiana*, 20(1), 21-33.

Hamilton, A. J., Basset, Y., Benke, K. K., Grimbacher, P. S., Miller, S. E., Novotný, V. y Yen, J. D. L. (2010). Quantifying uncertainty in estimation of tropical arthropod species richness. *American Naturalist*, 176(1), 90-95. doi.org/10.1086/652998

Hernández, F., Obregón, D., Pérez, B., Madrigal, N., Alfonso, A., Fierro, F., López, I., Valencia, R. y Palencia, A. (Julio de 2013). Evaluación de la fluctuación poblacional de la entomofauna asociada al cultivo de arroz, bajo las condiciones de Yopal- Casanare, sistema seco. En E.H. Becerra, 41 *congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Cali, Colombia*.

Hodkinson, I. D. y Casson, D. (1991). A lesser predilection for bugs: Hemiptera (Insecta) diversity in tropical rain forests. *Biological Journal of the Linnean Society*, 43(2), 101-109.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, IAvH. (2020). *Biodiversidad Colombiana: números para tener en cuenta*. <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1087-biodiversidad-colombiana-numero-tener-en-cuenta>

Krantz, G. W. y Walter, D. E. (2010). *A Manual of Acarology*. Texas Tech University Press.

Laverde V. (2018). *Análisis integrativo del estatus taxonómico de los polinizadores de la palma de corozo (Acromia aculeata) en la Orinoquía Colombiana* (Tesis de pregrado). Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia.

López, I., Pérez, B. A., Hernández, F., Obregón, D. (2013). *Fluctuación poblacional y parasitismo de Tagosodes orizicolus* (Hemiptera: Delphacidae) en cultivos de arroz en Yopla-Casanare. 41 Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Cali, Colombia.

Martins, U. y Galileo, M. H. (2002). Cerambycidae (Coleoptera) da Colombia. II Ibiidionini (Cerambycinae). *Iheringia*, 92(4), 11-18.

Mora, C., Tittensor, D. P., Adl, S., Simpson, A. G. B. y Worm, B. (2011). How many species are there on earth and in the ocean? *PLoS Biology*, 9(8), 1-8. doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127

Moraza, L. y Balanzategui, I. (2015). Orden Mesostigmata. *Revista Ide@*, 12, 1-16.

Muñoz-Quesada, F. (2000). Especies del Orden Trichoptera (Insecta) en Colombia. *Biota Colombiana*, 1(3), 267-288.

Norton, R. A. y Behan-Pelletier, V. M. (2010). Suborder Oribatida. En G. W. Krantz y D. E. Walter (Eds.), *A Manual of Acarology* (pp. 430-564). Texas Tech University Press.

Oconnor, B. M. (2010). Cohort Astigmatina. En G. W. Krantz y Walter, D.E. (Eds.), *A Manual of Acarology* (pp.565-657). Texas Tech University Press.

Pallares, K. B. (2017). *Caracterización de los ensamblajes de macroinvertebrados acuáticos en arroyos del campus Utopía-Universidad de La Salle* (Yopal-Casanare) (Tesis de pregrado). Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia.

Parides erithalion (2020). *Davidson Insect Digitization Project*. <https://insects.davidson.edu/virtualinsects/items/show/7325>.

Pérez-Gutiérrez, L. A., Palacino-Rodríguez, F. (2011). Updated checklist of the Odonata known from Colombia. *Odonatologica*, 403, 203-225.

Ratcliffe, B. C., Jameson, M. A. y Smith, B. T. (2002). Scarabaeidae Latreille 1802. En R. H. Jr. Arnett, M. C. Thomas, P. E. Skelley y F. J. Howard. (Eds.), *American Beetles. Vol. 2 Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea* (pp. 39-81). CRC Press.

Rodríguez-Cruz, F. A., Jansen A., Pallini, A., Duarte. M., Ferreira-Pinto, C. M. y Venzon, M. (2017). *Two predatory mite species as potential control agents of broad mites*. BioControl.

Romero, I. y Noriega, J. A. (2013). Chinchas acuáticas de la superfamilia Nepoidea (Hemiptera: Nepomorpha) de Colombia: nuevos registros para Suramérica y ampliación de su distribución en el país. *Biota Colombiana*, 14(2), 92-107.

Sanabria-García, R., Gasca-Álvarez, H. J. y Amat-García. G. (2012). Sinopsis de la Tribu Oryctini (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) de Colombia. *Insecta Mundi*, 276, 1-64.

Santos, J. C., Martins, J. P. I., Britto, E. P. J., De Moraes, G. J. (2017). A new species of Podocinum (Acari: Podocinidae) from Brazil, and supplementary descriptions of three species of this genus. *Zootaxa*, 4290(3), 444-458. doi.org/10.11646/zootaxa.4290.3.2

Schneider, K. S., Migge, R. A., Norton, S., Scheu, R., Langel, A. y Maraun, M. (2004). Trophic niche differentiation in oribatid mites (Oribatida, Acari): Evidence from stable isotope ratios ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$). *Soil Biological and Biochemistry*, 36, 1769-1774.

Triplehorn, C. A. y Johnson, N. F. (2005). *Borror and DeLong's Introduction to The Study of Insects*. (7th ed.). Thompson Brook/Cole.

Turnbow, R. H. y Thomas, M. C. (2002). Chapter 120: Cerambycidae Leach 1815. En R. H. Jr. Arnett, M. C. Thomas, P. E. Skelley y F. J. Howard. (Eds.), *American Beetles. Vol. 2 Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea* (pp. 568-601). CRC Press.

Urbano, P., Mahecha J. O., Suarez, E., Izquierdo, V, Diaz, S. V. (2018). Variación temporal del ensamblaje de mariposas asociadas a la cuenca de La Calaboz, Yopal, Casanare-Colombia (Lepidoptera: Papilionoidea). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 42(167), 433-437.

Urbano, P., Mahecha J. O., Suarez, E., Izquierdo, V. y Diaz, S. V. (2014). Diversidad y estructura de las comunidades de Lepidoptera en la zona del ecotono entre el piedemonte llanero y sabana inundable en Casanare-Colombia (Lepidoptera: Papilionoidea). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 42(167), 433-437.

Vargas, A. M. (2018). *Sistematización de los escarabajos tigre (Coleoptera: Cicindelidae) de la colección entomológica – Museo de historia natural Universidad Pedagógica Nacional (MHN-UPN)* (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.

Walter. D. E., Lindquist, E. E., Smith, I. M., Cook, D. R. y Krantz, G. W. (2010). Order Trombidiformes. En G.W. Krantz y Walter, D. E. (Eds.), *A Manual of Acarology* (pp. 233-420). Texas Tech University Press.



Capítulo 3

LAS MARIPOSAS DEL RÍO CRAVO SUR

Carlos H. Gantiva-Q

Fundación Omacha

M. Gonzalo Andrade-C

Instituto de Ciencias Naturales,
Universidad Nacional de Colombia,
sede Bogotá

INTRODUCCIÓN

Se estima que en el mundo hay 20.000 especies de mariposas (Smithsonian Institution, 2019; Amat-García *et al.*, 2007), la mayor proporción se localiza en los trópicos, con un número estimado de 7.500 (Amat-García *et al.*, 2007). Colombia, con 3.274 especies descritas (Andrade-Correa, 2011), se encuentra dentro de los tres países que mayor diversidad de mariposas alberga a nivel mundial. Dentro de las diferentes regiones naturales de Colombia, la Orinoquía cuenta con diferentes estudios que analizan la diversidad de mariposas, como los realizados por Uribe y colaboradores (1998), Fagua (1999), Pérez y Fagua (2002), Fraija y Fajardo (2006), Rodríguez-Torres (2010), Gómez *et al.*, (2010), Castillo *et al.*, (2011), Yara-Ortiz *et al.*, (2011), Gamboa y Romero (2014), Nielsen y Salazar (2014), Urbano-Tibaduiza *et al.*, (2014), Agudelo y Pérez (2015), Yara-Ortiz y Ospina (2016), Salazar *et al.*, (2017) y Andrade-Correa y Gantiva (2019).

De estos estudios, el realizado por Yara-Ortiz y Ospina (2016) aborda la diversidad de mariposas, a nivel de cuenca hidrográfica, y consolida una lista de 626 especies para la cuenca baja-media del río Meta. Por otro lado, los trabajos realizados por Yara Ortiz *et al.*, (2011) y Andrade-Correa y Gantiva (2019) brindan listas de especies para los departamentos de Casanare y Arauca, respectivamente. Al sumergirse en el trabajo realizado en el departamento de Casanare los trabajos de Urbano-Tibaduiza *et al.*, (2014, 2018) exploran la diversidad de mariposas en zonas correspondientes a sabanas inundables y el piedemonte llanero, encontrando hasta 126 especies a lo largo de los municipios de Yopal, Támara, Pore, Paz de Ariporo, Maní, Aguazul y San Luis de Palenque (Urbano-Tibaduiza *et al.*, 2014).

En cuanto al estudio de mariposas en la cuenca del río Cravo Sur, dos trabajos abordan un sector de la cuenca media (Urbano-Tibaduiza *et al.*, 2014, 2018), el cual se localiza en la quebrada La Calabozza, municipio de Yopal. Por último, Andrade-Correa y Gantiva realizaron un inventario de especies de mariposas durante el mes de noviembre de 2018 en la reserva Casambá. El objetivo de este trabajo es construir la primera lista de especies de mariposas para las cuencas media y baja del río Cravo Sur.

METODOLOGÍA

Figura 1. Instalación y funcionamiento de las Trampas Van Someren Rydon TVSR



Fuente: C. H. Gantiva-Q. (2019).

Para obtener información completa acerca de la diversidad de mariposas en la cuenca del río Cravo Sur, se realizó una revisión de la colección entomológica del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y también fueron consultados los registros, través de la plataforma SIB Colombia, asociados a la colección entomológica del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH-E). Esta revisión no arrojó resultados para las mariposas en el área de estudio. Posterior a esto se revisó la literatura científica, documentando dos estudios para la cuenca media del río (Urbano-Tibaduiza *et al.*, 2014, 2018). Para completar esta información se realizó una salida de campo en la reserva natural de la sociedad civil Casambá (Orocué-Casanare).

Los muestreos para las mariposas en la reserva Casambá se realizaron entre el 13 y el 19 de noviembre de 2018. Haciendo recorridos de longitud no definida y estableciendo transectos lineales al interior de

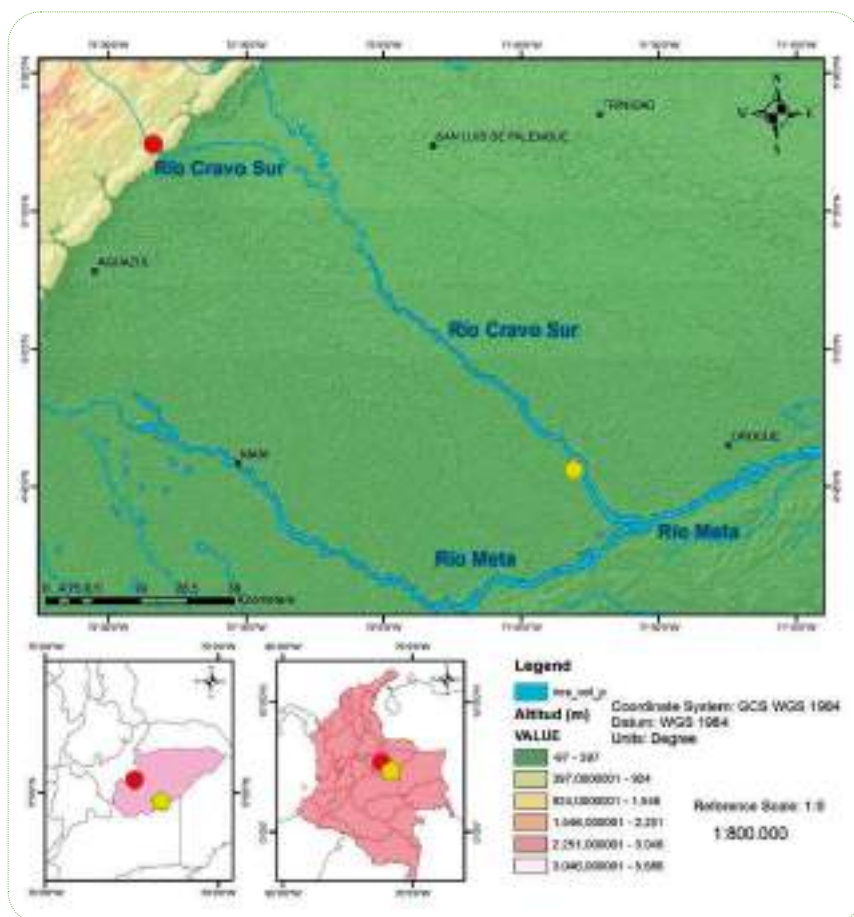
los corredores de bosque, donde fueron distribuidas Trampas Van Someren Rydon (TVSR), cebadas con fruta en descomposición (Andrade Correa, *et al.*, 2013; Figura 1).

Los ejemplares recolectados fueron sacrificados con presión digital en el tórax y almacenados en sobres de papel milano. Para su transporte se utilizó un recipiente hermético con gel de sílice (sílica gel), con el fin de evitar la humedad, proliferación de hongos y otras plagas (Andrade-Correa *et al.*, 2013). Los individuos fueron extendidos, etiquetados, fotografiados y almacenados en la colección de mariposas del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN-MHN), sede Bogotá. La identificación del material recolectado fue realizada con base en Seitz (1924), D´abrera

(1981, 1984, 1987, 1994, 1995), De Vries (1987, 1997), Vélez y Salazar (1991), Neild (1996), Uribe *et al.*, (1998), LeCrom *et al.*, (2002, 2004), García-Robledo *et al.*, (2002), Willmott (2003) y Warren *et al.*, (2016).

El área de estudio está constituida por los puntos localizados en la Figura 2, ubicados en las localidades de La Calabozza (cuenca media), que corresponden al piedemonte llanero y a la reserva Casambá (cuenca baja), la cual se encuentra en las sabanas inundables del departamento del Casanare.

Figura 2. Zona de estudio de las mariposas del río Cravo Sur



Nota. Punto rojo: cuenca la Calabozza (Yopal-Casanare), punto amarillo: Reserva Casambá (Orocué-Casanare).

Fuente: C. H. Gantiva-Q. (2019).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

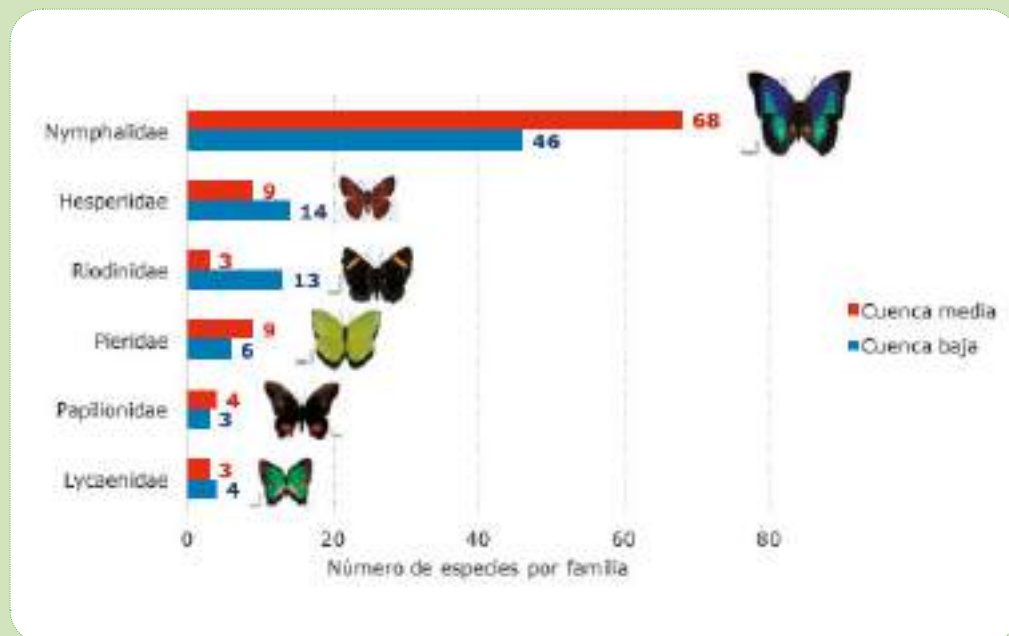
En la cuenca del río Cravo Sur se han encontrado 151 especies de mariposas de las superfamilias Hesperioidea y Papilionoidea, distribuidas en 102 géneros, 17 subfamilias y 6 familias, de acuerdo con la clasificación de Lamas (2004). Este trabajo aporta 87 especies para la cuenca del Cravo Sur, que no habían sido referidas en trabajos anteriores. El anexo 3 presenta el listado de especies de mariposas de la cuenca.

El número de especies registrado corresponde al 4,6 % del total de especies de mariposas estimado para el territorio nacional (Andrade-Correa, 2011) y al 86,2 % del total reportado para el departamento del Casanare (Yara Ortiz *et al.*, 2011). De las especies encontradas, ninguna se encuentra bajo condición de amenaza o listada en los apéndices CITES.

Al hablar de la representación de especies por familia de mariposas, se destaca a *Nymphalidae* como la familia más diversa, con 68 especies en la cuenca media y 46 especies en la cuenca baja. Seguida por *Hesperiidae*, *Riodinidae* y *Pieridae* (Figura 3). Este es un comportamiento común en subregiones de la Orinoquía como el piedemonte (Salazar *et al.*, 2017; Urbano-Tibaduiza *et al.*, 2014), la altillanura (Andrade-Correa *et al.*, 2019) y las llanuras inundables (Andrade-Correa y Gantiva, 2019). Al observar el número de especies por cada sector de la cuenca, es de resaltar la diferencia entre la composición especies de Riodinidos, donde la cuenca baja cuenta con un mayor número de especies, con respecto a la cuenca media (Figura 3).

Los Riodinidos son mariposas de pequeño tamaño que suelen habitar en los estratos bajos y medios del interior del bosque, donde se encuentran poblaciones locales (Nielsen y Salazar, 2014). Estas mariposas están bien representadas en el piedemonte con números superiores a 200 especies (Nielsen y Salazar, 2014), ante esto, es de esperar que con la realización de más trabajo de campo en la cuenca media del río Cravo Sur (piedemonte) el número de especies de Riodinidos se incremente.

Figura 3. Número de especies de mariposas por familia para las cuencas media y baja del río Cravo Sur



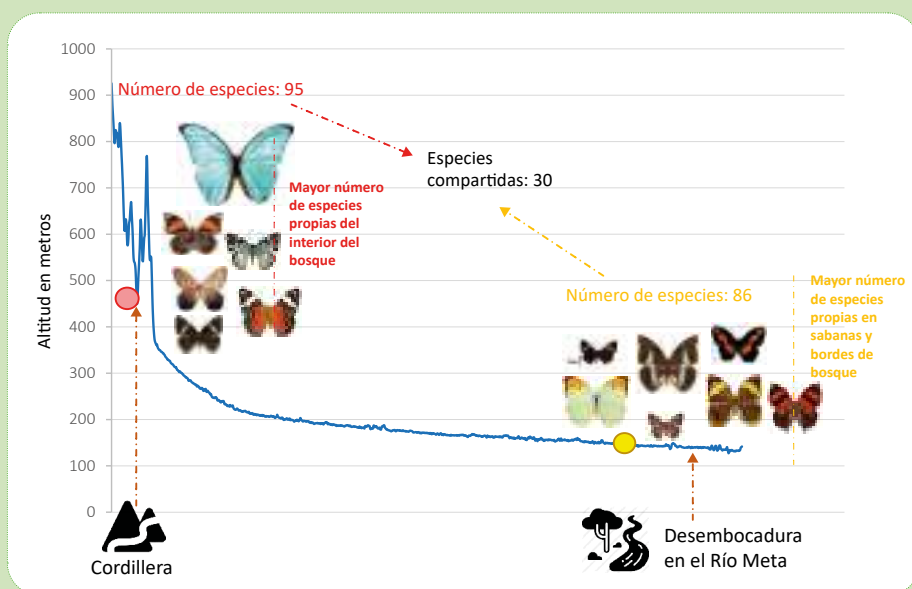
Fuente: C. H. Gantiva-Q. (2019).

Con el fin de observar diferencias entre la diversidad de especies en la cuenca media y la cuenca baja, se construyó un perfil topográfico que muestra los dos puntos y sus números de diversidad (Figura 4). La cuenca media es la más diversa con 96 especies registradas con respecto a la cuenca baja que muestra 86 especies, de las 151 especies registradas, se comparten 30 en las dos cuencas lo que da un porcentaje de similitud de 19,8 %.

Con respecto a esto, es necesario resaltar que lo registrado para la cuenca media corresponde a muestreos en época de lluvias y final de lluvias, en tanto que, lo registrado para la cuenca baja se da en el final de lluvias; esto es un determinante en las diferencias halladas, debido al mayor esfuerzo de muestreo dado para la cuenca media comparado con lo hecho en la cuenca baja. A esto se suma que la cuenca media (piedemonte) cuenta con una estructura vegetal diferente a la dada en la cuenca baja (llanura aluvial) como producto de la variación altitudinal y elementos climáticos que se dan en el piedemonte y no en las llanuras (Rangel-Churio, 1991; Rangel Churio y Minorta Cely, 2014).

Para tener un panorama completo de las diversidades entre las dos cuencas, es necesario el trabajo de campo en todas las épocas climáticas y sus transiciones (lluvias, transición lluvias-seca, seca y transición seca-lluvias), debido a que esta estacionalidad influencia, de manera directa, el recambio de los ensamblajes de especies de mariposas en la Orinoquía (Urbano-Tibaduiza *et al.*, 2014; Yara-Ortiz y Ospina, 2016; Andrade-Correa y Gantiva, 2019; Andrade Correa *et al.*, 2019).

Figura 4. Perfil topográfico asociado a los puntos de registros de mariposas en la cuenca del río Cravo Sur



Nota. Punto rojo: Cuenca la Calabozza (Yopal-Casanare), punto amarillo: Reserva Casambá (Orocué-Casanare). Fuente: C. H. Gantiva-Q. (2019) y Warren *et al.*, (2016).

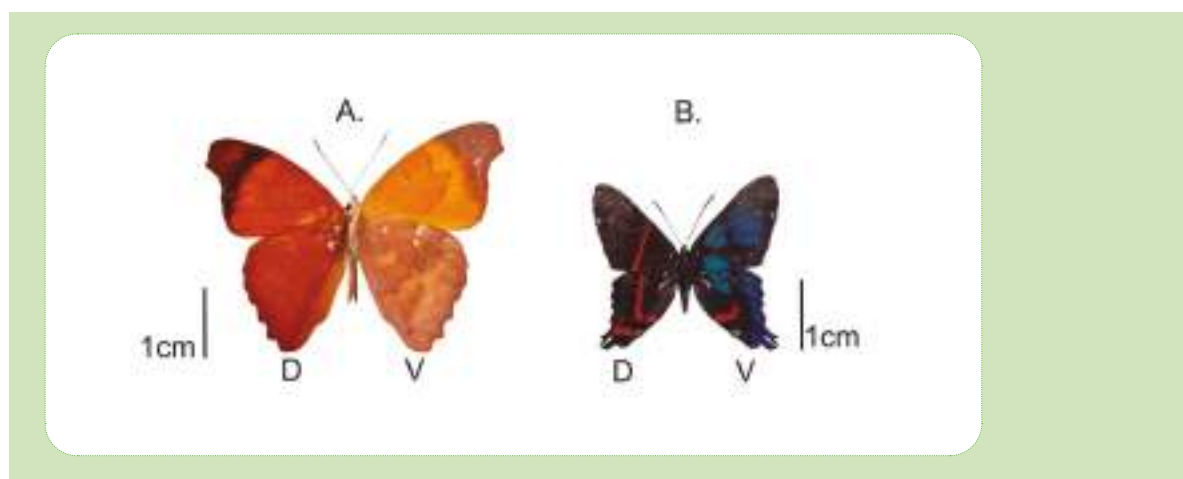
También se debe destacar que el 78,6 % de las especies registradas en las dos cuencas corresponde a mariposas propias del interior del bosque (75 especies en cuenca media y 66 especies en cuenca baja). Yara-Ortiz y Ospina (2016) y Andrade-Correa y Gantiva (2019) registran la misma tendencia a escala regional, esto es concordante con lo observado en este trabajo.

Especies con distribución restringida

Se registraron dos subespecies endémicas de la región del Orinoco, la primera corresponde a *Temenis laothoe columbiana* (Figura 5), este *Nymphalido* fue propuesto como endémico para la región del Orinoco por Andrade-Correa *et al.*, (2019). Su adulto es de tamaño mediano y suele volar en los estratos medios del bosque, alimentándose del néctar de las flores, exudados de troncos de los árboles y líquidos presentes en las orillas de los ríos, las larvas de esta mariposa suelen alimentarse de plantas de la familia Sapindaceae como las del género *Serjania* (García-Salik, 2014). Cabe destacar que, aunque Warren-Gash *et al.*, (2016) mantienen el estatus de subespecie de esta mariposa, García-Salik (2014) la convierte en sinonimia de *Temenis laothoe*.

La segunda subespecie con distribución restringida es *Ancyluris aulestes jocularis* (Figura 5). Este Riodinido fue propuesto como endémico para la región del Orinoco por Andrade-Correa *et al.*, (2019). Cuya distribución se da principalmente en el piedemonte oriental de la cordillera Oriental y la Amazonía, de acuerdo a lo reportado por Constantino *et al.*, (2012). Esta mariposa en estado adulto suele habitar el interior de bosques en buen estado de conservación y sus larvas se alimentan de plantas de las familias Melastomataceae y Euphorbiaceae (Constantino *et al.*, 2012).

Figura 5. A. *Temenis laothoe columbiana*, B. *Ancyluris aulestes jocularis*. “D. Vista dorsal, V. Vista ventral”. Especímenes registrados en la reserva Casambá



Fuente: C. H. Gantiva-Q. (2019).

Especies típicas

Fueron registradas especies que suelen ser encontradas en bosques de llanuras inundables como *Consul fabius*, *Siderone galanthis*, *Prepona laertes*, *Melanis electron*, *Pseudolycaena marsyas* y *Callicore pitheas*. Las cuales fueron observadas con frecuencia en los bosques de la reserva Casambá. En cuanto a las sabanas, se destaca la dominancia de especies como *Phoebis philea*, *Aphrissa statira* y *Battus polydamas* (Figura 6).

Figura 6. Especies de mariposas asociadas a la cuenca baja del río Cravo Sur. Los nombres de las especies corresponden a las figuras ordenadas de izquierda a derecha



Prepona laertes, *Eunica sydonia sydonia*, *Nothome erota*, *Sais rosalia*, *Siderone galanthis* y *Consul fabius*.



Pseudolycaena marsyas, *Melanis electron*, *Catonephele antinoe*



Biblis hyperia, Callicore pitheas, Adelpha cytherea, Adelpha iphiclus



Protesilaus telesilaus telesilaus, Heraclides anchisiades anchisiades, Anteos menippe, Aphrissa statira, Battus polydamas, Phoebe philea, Aphrissa statira statira.

Fuente: C. H. Gantiva Q. (2019).

CONCLUSIONES

El número de especies registrado para la cuenca del Cravo Sur es representativo con respecto a lo documentado para el departamento del Casanare. Debido a los pocos trabajos que abordan la diversidad de mariposas en la cuenca de este río, se hace necesaria la realización de más trabajo de campo, donde se vean representadas las comunidades de mariposas en las diferentes épocas climáticas del año. Con esto, el número de especies reportadas para toda la cuenca del río Cravo Sur podría crecer hasta las 300 especies.

Existen diferencias en la diversidad de especies de mariposas para las cuencas media y baja, estas se deben principalmente a los tipos de bosques que se encuentran en cada porción de la cuenca (bosques del piedemonte vs bosques de las llanuras inundables), donde la estructura vegetal, la variación altitudinal y el régimen climático son diferentes.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento especial a la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad Nacional de Colombia por el apoyo económico para la realización de la salida de campo a la reserva Casambá, a Rafael Antelo y a la Fundación Palmarito, a Palmar de Altamira, a Camila Durán y Adrián Vásquez (Fundación Omacha) por toda su ayuda para la realización de este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agudelo, J. C. y Pérez, N. (2015). Notas acerca de la distribución de Papilionidae (Lepidoptera: Papilionoidea) en el norte de la Orinoquía colombiana. *Boletín científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, 19(1), 203-214.

Amat-García, G., Andrade-Correa, M. G., y Amat-García, E. (Eds.). (2007). *Libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia; Conservación Internacional Colombia Instituto Alexander von Humboldt; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Crédito Territorial.

Andrade-Correa, M. G. (2011, octubre-diciembre). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas consideraciones para fortalecer la interacción Ciencia-Política. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(137), 491-507. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082011000400008

Andrade-Correa, M. G. y Gantiva, C. H. (2019). Mariposas. En F. Trujillo y F. Anzola (Eds.), *Biodiversidad del departamento de Arauca* (pp. 109-129). Gobernación de Arauca; Fundación Omacha; Fundación Ecollano.

Andrade-Correa, M. G., Henao-Bañol, E. R. y Triviño, P. (2013). Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de Mariposas en estudios de biodiversidad y conservación (Lepidoptera: Hesperioidea – Papilionoidea). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 37(144), 311-325.

Andrade-Correa, M. G., Henao-Bañol, E. R., Gantiva, C. H. y Bejarano, M. C. (2019). Mariposas diurnas de dos sectores de la Serranía del Manacacías (Meta) Orinoquía Colombiana. En J. O. Rangel-Churio, M. G. Andrade-Correa, C. Jarro y G. Santos (Eds.), *Colombia Diversidad Biotica XII. La región de la Serranía del Manacacías (Meta) Orinoquía Colombiana* (pp. 401-430). Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Castillo, R., Cabrera, D., Lombana, E. (2011). Caracterización preliminar de la lepidoptero fauna (Insecta: Rophalocera) presente en la reserva privada refugio del oso de anteojos (Calvario-Meta, Colombia). *Cultura Científica*, 19, 28-35.

Constantino, L. M., Salazar, J. A. y Rodríguez, G. (2012). Estudio sobre el género *Ancyluris* Hübner 1819 en Colombia y descripción de nuevos taxa (Lepidóptera: Riodinidae). *Boletín científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, 16(2), 209-235.

D'Abrera, B. (1981). *Butterflies of the Neotropical Region. Part I. Papilionidae & Pieridae*. Lansdowne.

D'Abrera, B. (1984). *Butterflies of the Neotropical Region. Part II. Danaidae, Ithomiinae, Heliconiinae & Morphidae*. Hill House.

D'Abrera, B. (1987). *Butterflies of the Neotropical Region. Part III. Brassolidae, Acraeidae & Nymphalidae*. Hill House.

D'Abrera, B. (1988). *Butterflies of the Neotropical Region. Part IV. Nymphalidae & Satyridae*. Hill House.

D'Abrera, B. (1994). *Butterflies of the Neotropical Region. Part VI. Riodinidae*. Hill House.

D'Abrera, B. (1995). *Butterflies of the Neotropical region. Part VII. Lycaenidae*. Hill House.

De Vries, P. J. (1987). *The Butterflies of Costa Rica and their natural history: Vol. I (Papilionidae, Pieridae, Nymphalinae)*. Princeton University Press.

De Vries, P. J. (1997). *The Butterflies of Costa Rica and their Natural History. Vol. II (Riodinidae)*. Princeton University Press.

Fagua, G. (1999). Variación de mariposas y hormigas de un gradiente altitudinal de la Cordillera Oriental. En Amat-García, G. D., Andrade-Correa, M. G. y F. Fernández (Eds.), *Insectos de Colombia, II* (pp. 317-362). Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; Colección J. Álvarez Lleras.

Fraija, N. y Fajardo, G. (2006). Caracterización de la fauna del orden Lepidoptera (Rhop.) en cinco diferentes localidades de los Llanos Orientales colombianos. *Acta Biológica Colombiana*, 11(1), 55-68.

Gamboa, W. y Romero, I. (2014). *Caracterización entomológica de las especies predominantes en el área boscosa de la Unad Cead, Acacias, Meta* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Villavicencio, Colombia.

García-Robledo, C. A., Constantino, L. M., Heredia, M. D. y Catan, G. (2002). *Guía de campo: Mariposas comunes de la cordillera central de Colombia*. Wildlife Conservation Society; Feriva S.A.

García-Salik, L. M. (2014). *Revisão taxonômica de Temenis Hübner, [1819] (Lepidoptera, Nymphalidae, Biblidinae)* (Tesis de posgrado). Universidade Federal do Paraná, Paraná, Paraná, Brasil.

Gómez, J., Manrique, N., Garzón, O., Morena, O. y Bravo, W. (2010). *Informe de aproximación a la diversidad de la fauna de lepidópteros diurnos del Jardín Botánico y Reserva de Bavaria, Villavicencio, Meta, Colombia*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Lamas, G. (2004). *Atlas of Neotropical Lepidoptera, Checklist: Part 4th. Hesperioidea – Papilionoidea*. Association for Tropical Lepidoptera, Inc. Scientific Publishers.

LeCrom, J. F., Constantino, L. M., Salazar, J. A. (2002). *Mariposas de Colombia. Tomo I: Papilionidae*. Carlec.

LeCrom, J. F., Constantino, L. M., Salazar, J. A. (2004). *Mariposas de Colombia. Tomo II: Pieridae*. Carlec.

Neild, A. F. (1996). *The Butterflies of Venezuela. Part I: Nymphalidae I (Limenitidinae, Apaturinae, Charaxinae)*. Greenwichs Meridian Publications.

Nielsen, G. y Salazar, J. A. (2014). On the presence of certain rare species of Riodinidae (Lepidoptera - Papilionoidea) in a forest fragment on the Eastern Slope of the Colombian Cordillera Oriental and a new regional list. *Boletín científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, 18(2), 203-226.

Pérez, G., y Fagua, G. (2002). Distribución geográfica de Papilionoideos (Lep.) del flanco oriental de la Cordillera Oriental colombiana. *Entomólogo*, 30(94).

Rangel Churio, J. O. (1991). *Vegetación y ambiente en tres gradientes altitudinales de Colombia* (Tesis de doctorado). University of Amsterdam, Amsterdam, Holanda.

Rangel-Churio, J. O y Minorta-Cely, V. (2014). Los tipos de vegetación en la Orinoquía Colombiana. En: Rangel Churio. (Ed.). *Colombia Diversidad Biótica XIV La región de la Orinoquía de Colombia* (pp. 533-612). Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

Rodríguez-Torres, D. (2010). Caracterizaciones biológicas en la hacienda Macondo (Mapiripán, Meta). *Orinoquía*, 14(1), 18-27.

Salazar, J. A., Nielsen, G. y Pacl, V. (2017). El bosque de Bavaria (Villavicencio, Meta), revisitado: nuevos registros añadidos a la lista general de especies (Lepidoptera: Rhopalocera). *Boletín científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, 21(2), 147-169. DOI: 10.17151/bccm.2017.21.2.10

Seitz, A. (1924). *Die Gross-Schmetterlinge der Erde: eine systematische Bearbeitung der bis jetzt bekannten Gross-Schmetterlinge* (Vol 5). Pub. A. Kernen.

Smithsonian Institution. (2019). *Butterflies in the United States*. <https://www.si.edu/ButterfliesintheUnitedStates>.

Urbano-Tibaduiza, P., Mahecha, O., Suarez, E., Izquierdo, V. y Díaz, V. (2018). Variación temporal del ensamblaje de mariposas asociadas a la Cuenca de la Calabozza, Yopal, Casanare, Colombia (Lepidoptera: Papilionoidea). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 46(184), 533-550.

Urbano-Tibaduiza, P., Munevar, J., Mahecha, O. e Hincapié, E. (2014). Diversidad y estructura de las comunidades de Lepidoptera en la zona del ecotono entre el piedemonte llanero y sabana inundable en Casanare - Colombia (Lepidoptera: Papilionoidea). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 42(167), 433-437.

Uribe C., Salazar, J., Amarillo, A., y Pleiger, R. (1998). *Mariposas del Llano: Naturaleza de la Orinoquía*. Cristina Uribe Editores.

Vélez, J. y Salazar, J. A. (1991). *Mariposas de Colombia*. Villegas.

Warren-Gash, A. D., Davis, K. J., Stangeland, E. M., Pelham, J. P., Willmott, K. R. y Grishin, N. V. (2016). *Illustrated Lists of American Butterflies*. <http://www.butterfliesofamerica.com>

Willmott, K. W. (2003). *The Genus Adelpha: Its Systematics. Biology and Biogeography (Lepidoptera: Nymphalidae: Limenitidini)*. Scientific Publishers.

Yara-Ortiz, C. L. y Ospina, L. A. (2016). Hormigas y mariposas de las cuencas de los ríos Meta y Bitá. En F. Trujillo, R. Antelo y S. Usma (Eds.), *Biodiversidad de la cuenca baja y media del río Meta* (pp. 81-101). Fundación Omacha; Fundación Palmarito; WWF Colombia.

Yara-Ortiz, C. L., Peña, J. M. y Urbano Tibaudiza, P. (2011). Hormigas y Mariposas del Casanare. En J. S. Usma y F. Trujillo (Eds.), *Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento* (pp. 102-119). Gobernación de Casanare; WWF Colombia.





Capítulo 4

PECES DE LA CUENCA DEL RÍO CRAVO SUR: UNA APROXIMACIÓN AL ESTADO ACTUAL DE SU CONOCIMIENTO

Alexander Urbano-Bonilla

Laboratorio de Ictiología, Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS),
Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad
Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia.

Henry D. Agudelo-Zamora

Programa de Informática de la Biodiversidad, Instituto de Ciencias
Naturales, Universidad Nacional de Colombia/Grupo de Investigación
en Peces Neotropicales, Fundación para la Investigación y el Desarrollo
Sostenible –FUNINDES.

Jhon E. Zamudio

Dirección Territorial Orinoquía, Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Carlos DoNascimento

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Hum-
boldt, Villa de Leyva, Boyacá

Alejandro Méndez-López

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Hum-
boldt, Villa de Leyva, Boyacá

Julián Díaz Timote

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Hum-
boldt, Bogotá

Oscar L. Alfonso-Saenz

Universidad de la Salle, Facultad de Biología, Museo de la Salle Bogotá
D.C., Colombia.

INTRODUCCIÓN

La Orinoquía colombiana representada por acuíferos, nacederos, quebradas, ríos, esteros, madre viejas, morichales y lagunas, da cuenta de su naturaleza anfibia, con el 48 % de los humedales continentales del país (Jaramillo *et al.*, 2015), hospeda 718 especies de peces (DoNascimento *et al.*, 2020). Tanto agua como peces, están bajo presión de actividades antrópicas—minería, producción agrícola y ganadera, entre otras— (Usma y Trujillo, 2011; Urbano-Bonilla *et al.*, 2018), que a su vez alteran la funcionalidad de los ecosistemas acuáticos (Silveira *et al.*, 2018; Dala-Corte *et al.*, 2019; Collier *et al.*, 2019).

El departamento de Casanare se ubica al noroccidente de la Orinoquía colombiana, y ocupa el 4 % (44.640 km²) del territorio nacional. Abarca tres unidades de paisaje: montañas, piedemonte y sabana (Garavito-Fonseca *et al.*, 2011), que son drenadas por la red hídrica asociada a las cuencas de los ríos Casanare, Ariporo, Guachiría, Pauto, Cravo Sur, Cusiana y Upía (IGAC, 1999). A pesar de que se han identificado áreas de alto valor para la conservación —AAVC (Trujillo *et al.*, 2011), este departamento sufre procesos de transformación de los ecosistemas naturales, especialmente en el piedemonte (Ayram *et al.*, 2018; Ayram *et al.*, 2020).

En los últimos años han tenido lugar diferentes investigaciones sobre la biodiversidad de los llanos (Usma y Trujillo, 2011; González *et al.*, 2015; Trujillo *et al.*, 2016; Waldrón *et al.*, 2016, Mora-Fernández y Rodríguez-Posada, 2017), esto ha permitido avanzar en el estudio de los peces del piedemonte y las sabanas (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2013; Urbano-Bonilla y Maldonado-Ocampo 2013; Villa-Navarro *et al.*, 2015; Zamudio *et al.*, 2017a; Zamudio y Preciado 2017; Méndez-López y Urbano-Bonilla, 2017; Montoya-Ospina *et al.*, 2018; Urbano-Bonilla *et al.*, 2009, 2014, 2018), al igual que en aspectos tróficos y reproductivos (Zamudio *et al.*, 2008; Urbano-Bonilla *et al.*, 2016).

Con la realización de exploraciones científicas en la red hídrica del Casanare se han descrito especies nuevas de ronchos (*Chaetostoma joropo* Ballen *et al.*, 2016; *Chatostoma chimu* Urbano-Bonilla y Ballen 2020), alcaldes (*Spatuloricaria terracanticum*) (Londoño-Burbano *et al.*, 2018), bagres ciegos (*Cetopsis varii*) (Abrahão y de Pinna, 2018) y sardinas (*Pristella ariporo*) (Conde-Saldaña *et al.*, 2019). Recientes incursiones en acuí-

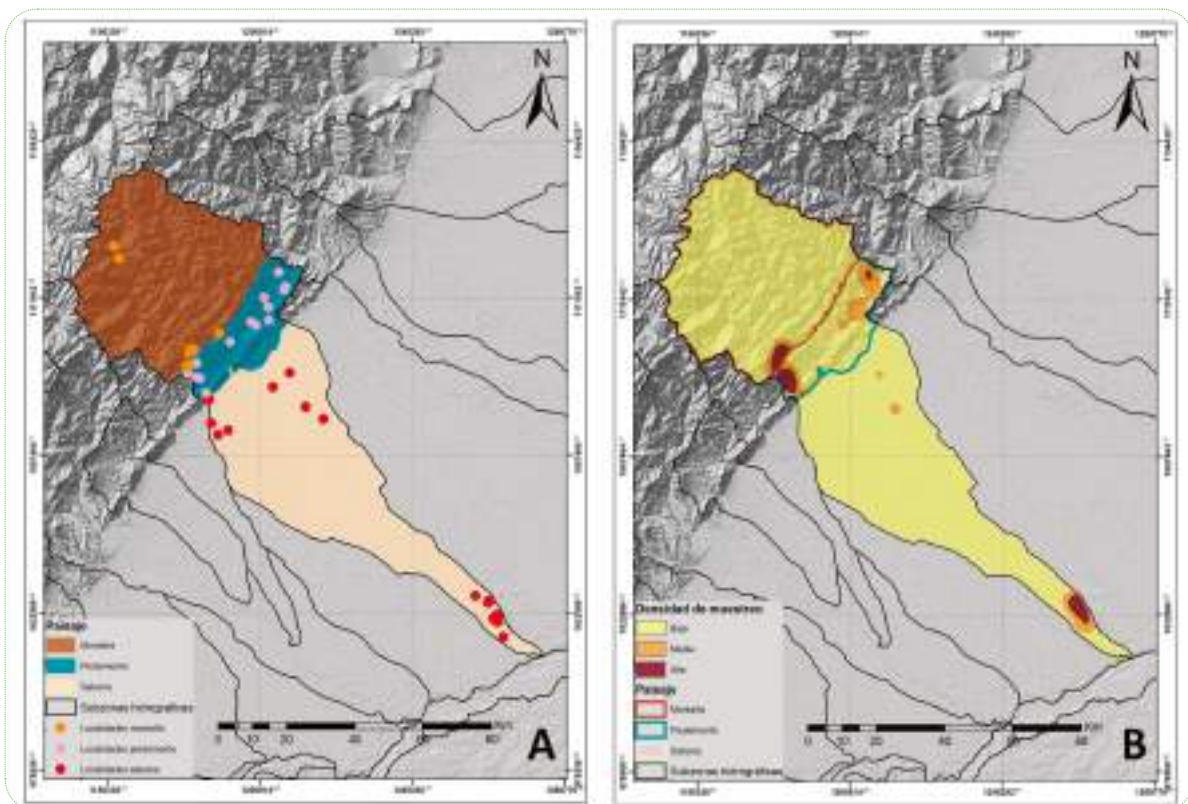
feros, asociados a la cuenca del río Cravo Sur, revelan la presencia de bagres subterráneos desconocidos para la ciencia y conocidos por unos pocos pobladores del piedemonte llanero (*Phreatobius* spp., en proceso de descripción).

Este estudio presenta el estado actual del conocimiento de los peces de la cuenca del río Cravo Sur (diversidad, endemismos, migraciones y vacíos de información), mediante el análisis de registros biológicos de 48 años (1971-2019), depositados y verificados en colecciones ictiológicas nacionales.

METODOLOGÍA

Para la estimación de la riqueza de especies se consideraron registros biológicos del río Cravo Sur, depositados en colecciones nacionales: i) Museo Javeriano de Historia Natural “Lorenzo Uribe S. J. - MPUJ; ii) Colección Zoológica Universidad del Tolima, Ictiología - CZUT-IC, iii) Instituto de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia - ICN-MHN, iv) Colección de Peces de Agua Dulce del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH-P, y v) Colección Ictiológica del Museo de La Salle Bogotá - MLS (Figura 1a). Todas las colecciones están vinculadas al Registro Nacional de Colecciones (RNC) y cuentan con recursos publicados en el Sistema de Información en Biodiversidad (SiB) de Colombia (<https://ipt.biodiversidad.co/sib/>).

Figura 1. A) Localidades de muestreo representadas en colecciones ictiológicas nacionales y B) Densidad de muestreo en la subzona hidrográfica del río Cravo Sur.



Fuente: Elaboración de los autores, 2020

La validación de los registros siguió el listado de peces de agua dulce de Colombia e incluye los endemismos (DoNascimento *et al.*, 2020). Las inconsistencias taxonómicas se abordaron mediante la revisión de ejemplares depositados en las colecciones. Para identificar las especies migratorias y su categorización se siguió a Usma *et al.*, (2013): Migraciones Cortas - MC, desplazamientos <100 km; Migraciones Medianas - MM desplazamientos entre 100 y 500 km; y Migraciones Grandes - MG desplazamientos extensos >500 km.

La información generada fue publicada en el SiB Colombia (Nodo GBIF Colombia, Global Biodiversity Information Facility, por sus siglas en inglés), cumpliendo el estándar internacional de biodiversidad: Darwin Core (Wieczorek *et al.*, 2012). El listado y

los registros examinados se encuentran alojados en el siguiente enlace: <https://doi.org/10.15472/eeofde>. Todos los resultados y discusiones aquí citadas siguen la versión 1.0 de este conjunto de datos.

La clasificación de las unidades de paisaje se desarrolló a partir de la clasificación de sistemas morfogénicos del IDEAM (2010), que describe las transiciones entre los paisajes de sabana, piedemonte y montaña, entre otros. Posteriormente, esta área se limitó a la subzona hidrográfica del río Cravo Sur.

Para los análisis de densidad de muestreo se siguió la metodología de García-Márquez *et al.*, (2012), donde se tuvo en cuenta la ubicación espacial de las localidades para cada uno de los paisajes y el uso de densidades tipo Kernel, es decir, la densidad de las entidades en la vecindad de las mismas. Los valores de densidad se distribuyen entre 0 y 1, y se clasifican en tres categorías: Baja (0-0,15), Media (>0,15-0,50) y Alta (>0,50-1). Para documentar los usos tradicionales de los peces, se realizaron consultas directas a sabedores locales “llaneros”, que han vivido toda su vida (≥ 70 años) en las riberas del río Cravo Sur, en los sectores de San Luis de Palenque, Yopal y Orocué.

RESULTADOS

Para la cuenca del río Cravo Sur se registraron 193 taxones (165 identificados a nivel de especie y 25 a nivel de género), pertenecientes a siete órdenes y 39 familias. Los órdenes Characiformes (91 spp.; 47,15 %) y Siluriformes (76 spp; 39,37 %) contienen la mayor diversidad en especies, complementada por Cichliiformes (10 spp.), Gymnotiformes (10 spp.), Cyprinodontiformes (3 spp.), Pleuronectiformes (1 sp.), Synbranchiformes (1 sp.) y Sciaenidae (1 sp.) (Anexo 4).

Se identificaron 13 especies endémicas (e.g. cabeza de manteco: *Leporinus boehlkei*, sardinata: *Brycon whitei*, mojarrita: *Apistogramma macmasteri*, cuchillo: *Apteronotus galvisi* y roncho: *Chaetostoma formosae*), que representan 19,1 % de los endemismos de la Orinoquía colombiana (68 spp.) (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2019). Nueve especies son migratorias; de estas, cinco realizan migraciones cortas (sardinata: *Brycon whitei*, ciego: *Cetopsis orinoco*, cabeza de manteco: *Leporinus friderici*, saltador/dorada: *Salminus hilarii* y guarupaya: *Tetragonopterus argenteus*); tres exhiben migraciones medianas (bocachico: *Prochilodus mariae*, cuchareta: *Sorubim lima*, y escarnadora: *Triportheus venezuelensis*); y una sola especie efectúa migraciones grandes (chorrosco: *Pimelodus blochii*).

Para la subzona hidrográfica del río Cravo Sur se registraron 109 localidades de muestreo, distribuidas en los municipios de Mongua en Boyacá, Nunchía, Yopal y Orocué en Casanare; de éstas, tres se encuentran en la unidad de paisaje de montaña (>1000 msnm), siete en el piedemonte (300-1000 msnm) y 16 en sabanas (100–300 msnm) (Figura 1a), mientras que 83 localidades no presentaron datos geográficos detallados.

Las densidades de muestreo para cada una de las unidades de paisaje revelan que para la montaña, sólo el 1,2 % del área es de alta densidad, mientras que el 97 % es de baja densidad; el piedemonte posee un 6 % de alta densidad, 23 % media y el 71 % restante, baja densidad; en la sabana el 1,3 % de su área es alta, 2 % es media y el 96 % restante exhibe baja densidad de muestreo (Figura 1b).

Además de los registros presentados en este estudio (196 spp.), se tiene conocimiento que en la parte baja de la cuenca –municipios de San Luis de Palenque, Yopal y Orocué– se capturan otras especies de peces, utilizadas en medicina tradicional y/o que forman parte de creencias ancestrales locales. Por ejemplo, para tratar la gripa y tos, los pobladores beben el aceite de raya (*Potamotrygon orbignyi* y *P. motoro*), para dolencias reumáticas, calambres y contracturas musculares, el aceite de temblador (*Electrophorus electricus*) es frotado sobre el área afectada. Para aumentar la fertilidad de las mujeres, administran el agua hervida con las “piedras” (otolitos) de la curvinata (*Plagioscion squamosissimus*) y para aumentar la de los hombres, consumen el caldo de curito (*Hoplosternum littorale*, *Megalechis picta* y *M. thoracata*). Los huesos de pescado (preferiblemente caribes: *Pygocentrus cariba*, *Serrasalmus irritans* y *Serrasalmus rhombeus*) son secados al sol, después molidos y consumidos como aditivo en comidas y bebidas (sopa, jugo o leche), para contrarrestar los efectos de la osteoporosis (Barragán V, Bonilla C, González M, Pinto M, Tobian R, comunicaciones personales).

Por otro lado, las siguientes especies son capturadas para el consumo local y/o su comercio: bagres rayados (*Pseudoplatystoma metaense* y *P. orinocoense*), valentón (*Brachyplatystoma vaillantii*), yaque (*Leiarius marmoratus*), amarillo (*Zungaro zungaro*), cabo de hacha (*Sorubimichthys planiceps*), bocado sin hueso (*Platysilurus mucosus*), cajaró (*Phractocephalus hemiliopterus*), cachamas (*Colossoma macropomum* y *Piaractus orinoquensis*), sapuaras (*Semaprochilodus kneri* y *S. laticeps*), palometa (*Mylossoma aureum*) y payaras (*Hydrolycus armatus* y *Rhaphiodon vulpinus*); así como otras, que son capturadas en la pesca incidental (e.g. sierras: *Pterodoras rivasi* y *Oxydoras sifontesi*, y caja sola: *Panaque nigrolineatus*) y que forman parte de la dieta de las comunidades ribereñas del río Cravo Sur (Urbano-Bonilla, obs. per.). Ninguna de las especies anteriores cuenta con ejemplares en las colecciones biológicas del país, provenientes de la cuenca del río Cravo Sur, por lo que se incluyen en el listado general.



Figura 2. Alcalde (*Spatuloricaria terracanticum*).
Foto: Yecid Rojas



Figura 3. Amarillo (*Zungaro zungaro*) Foto:
Alexander Urbano-Bonilla



Figura 4. Bocachico (*Prochilodus mariae*)
Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 5. Cabeza manteco (*Leporinus boehlkei*)
Foto: Jorge E. García-Melo



Figura 6. Cachama (*Piaractus orinoquensis*)
Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 7. Cajaro (*Phractocephalus hemioliopus*) Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 8. Caribe (*Pygocentrus cariba*) Foto:
Alexander Urbano-Bonilla



Figura 9. Caribe (*Serrasalmus irritans*) Foto:
Alexander Urbano-Bonilla



Figura 10. Caribe (*Serrasalmus rhombeus*)
Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 11. Chorrosco (*Pimelodus blochii*)
Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 12. Ciego (*Cetopsis coecutiens*)
Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 13. Ciego (*Cetopsis varii*)
Foto: Vitor Abrahão



Figura 14. Cuchillo (*Apteronotus galvisi*)

Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 15. Curito (*Hoplosternum littorale*)

Foto: Jorge E. García Melo



Figura 16. Curito (*Megalechis picta*)

Foto: Alejandro Mendéz-López



Figura 17. Curvinata (*Plagioscion squamosissimus*)

Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 18. Escarnadora (*Triportheus venezuelensis*)

Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 19. Guarupaya (*Tetragonopterus argenteus*)

Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 20. Mojarrita (*Apistogramma macmasteri*)

Foto: Jhon E. Zamudio



Figura 21. *Phreatobius* sp.

Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 22. Rayado (*Pseudoplatystoma orinocoense*) Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 23. Roncho (*Chaetostoma formosae*)

Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 24. Roncho (*Chaetostoma joropo*)

Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 25. Roncho (*Chaetostoma chimu*)

Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 26. Saltador-dorada (*Salminus hilarii*)

Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 27. Sardina (*Pristella ariporo*)

Foto: Cristhian Conde-Saldaña



Figura 28. Sardinata (*Brycon whitei*)

Foto: Alexander Urbano-Bonilla



Figura 29. Temblador (*Electrophorus electricus*)

Foto: Jorge E. García Melo



Figura 30. Valentón (*Brachyplatystoma vaillantii*) Foto: Alexander Urbano-Bonilla

En el anexo 4 se presenta la lista de especies de peces de la cuenca.

DISCUSIÓN

En Colombia, las cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco poseen el mayor número de especies de peces (DoNascimento *et al.*, 2019), a pesar de que existen unidades de paisaje –montañas, piedemonte y sabana– que continúan inexploradas, como se demuestra aquí. Actualmente, se cuenta con listados de especies para los ríos que drenan la cuenca del río Orinoco (Lasso *et al.*, 2004, 2009, 2016; Maldonado-Ocampo *et al.*, 2006, 2013; Villa-Navarro *et al.*, 2017; DoNascimento *et al.*, 2018; Mesa-Salazar *et al.*, 2019), muchos de estos con aproximaciones sobre su esfuerzo de muestreo, nivel de conocimiento y vacíos de información (Lasso *et al.*, 2016).

Sobre el conocimiento de peces de la cuenca del río Cravo Sur, en su zona de piedemonte, se tenía el registro de 96 especies verificables en las diferentes colecciones del país (Urbano-Bonilla *et al.*, 2009). Posterior a esto, se recopiló información para toda la cuenca, alcanzando así 171 especies (Villa-Navarro *et al.*, 2011). Sin embargo, tanto las listas como el número de especies tienden a quedar desactualizados, como se demuestra en este trabajo, donde se presentan 196 especies. Esto es debido a que la actualización taxonómica de los registros disponibles en las colecciones ictiológicas, queda con frecuencia rezagada de la mayor dinámica de los estudios de taxonomía y biogeografía de peces. Lo anterior se ha convertido en un problema para la gestión de los recursos hidrobiológicos y la toma de decisiones dentro de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas –POMCA.

En la actualización del POMCA del río Cravo Sur se evaluó la diversidad de anfibios, reptiles, aves, mamíferos y vegetación. Sin embargo, los peces no fueron incluidos, excepto en la priorización de problemas y conflictos, donde se identifica la pesca indiscriminada con un valor medio, y además se permiten usos agrícolas, especialmente en la parte alta de la cuenca (CORPORINOQUÍA, 2018). Los POMCA son instrumentos de planificación del uso coordinado del suelo, agua, flora y fauna de las cuencas hidrográficas; por lo tanto, es prioritario integrar la información generada en el estudio “Lista de peces presentes en la cuenca del río Cravo Sur” (Universidad Nacional de Colombia, 2020), considerando que se han identificado tensores antrópicos (ver Figuras 41-42; Tabla 63 en CORPORINOQUÍA, 2018), que pueden estar alterando la funcionalidad e integridad biótica y ecológica de la cuenca del río Cravo Sur.

De acuerdo con la publicación de datos en el SiB-Colombia, algunos registros del Casanare y Meta han sido verificados directamente en las colecciones biológicas del país (MPUJ, CZUT-IC, IAvH-P, ICN-MHN, MLS). Este es el caso de la unidad de paisaje del piedemonte de la Orinoquía colombiana, que registra 361 especies de peces (Zamudio

et al., 2017a), distribuidas en las cuencas de los ríos Casanare, con 180 especies (Zamudio *et al.*, 2017b), Cusiana con 241 especies (Urbano-Bonilla *et al.*, 2018), Cravo Sur, con 196 especies (Universidad Nacional de Colombia, 2020) y 180 especies de las sabanas inundables asociadas a la cuenca baja del río Guachiría (Urbano-Bonilla *et al.*, 2017).

Estos valores de riqueza “aparentemente” son altos. Sin embargo, cuando se observa la distribución de los sitios de muestreo en toda la cuenca, existen áreas aún inexploradas. Por lo tanto, los valores de riqueza pueden ser bajos, considerando el poco conocimiento que tenemos de estas áreas con bajo o nulo muestreo. Así, en la medida que se realicen expediciones científicas a las cuencas de la Orinoquía, la información sobre la riqueza de especies de peces será más precisa y robusta, también se evidenciarán patrones de distribución (altitudinal y longitudinal) y, además, se propiciará la posibilidad de hallar especies nuevas (e.g. *Phreatobius* sp.). Asimismo, esta información es útil y necesaria para enfocar esfuerzos de manejo y conservación, a través de proyectos de cooperación interinstitucional entre universidades, centros de investigación, corporaciones autónomas regionales y ONG.

Las estrategias y esfuerzos de conservación se fundamentan principalmente en áreas de alta riqueza, riesgo de extinción y endemismo de especies (Wilson *et al.*, 2007). De este modo, las especies endémicas y áreas de endemismo son útiles para la conservación de la biodiversidad (Lamoreux *et al.*, 2006). La porción andina de la cuenca del río Orinoco en Colombia, que comprende los paisajes de montaña y piedemonte, es considerada de gran importancia por la presencia de especies de peces endémicas y, como tal, ha sido identificada como un área de endemismo (Zamudio y Maldonado-Ocampo 2021).

La cuenca del río Cravo Sur no es ajena a esta condición, ya que, con 13 especies endémicas en áreas de piedemonte y montaña, respalda la condición de Área de Alto Valor para la Conservación –AAVC. A esto se suma el registro de *Phreatobius* sp., una especie no descrita de bagre; estos peces diminutos (20-35 mm de longitud estándar), viven en aguas subterráneas (acuíferos) y dada su distribución presumiblemente restringida –Yopal–, deben ser considerados como endémicos. Por lo tanto, se debe promover la conservación de los acuíferos y monitorear el efecto de las actividades agrícolas, ganaderas e industriales (sísmica), sobre estos ambientes y sus especies. Esto toma mayor relevancia al encontrar que el ecosistema del piedemonte andino del Orinoco, actualmente está categorizado En Peligro Crítico (CR), según criterios de la IUCN (Ayram *et al.*, 2020).

En las cuencas de la Orinoquía, las especies migratorias generalmente son capturadas durante la “subienda o ribazón”, e incluyen juveniles y subadultos que no han alcanzado su madurez sexual, a pesar de la existencia de vedas de pesca para las especies

comerciales (Lasso *et al.*, 2011). Los ambientes acuáticos del piedemonte cumplen un papel ecológico en el mantenimiento y reproducción de especies migratorias (e.g. bocachico: *Prochilodus mariae*, saltador/dorada: *Salminus hilarii*, amarillo: *Zungaro zungaro*, chorrosco: *Pimelodus blochii*, y cuchareta: *Sorubim lima*), las cuales son de gran importancia para la pesca local, por parte de las comunidades campesinas asentadas en las riberas del río Cravo Sur.

Por lo tanto, es prioritario desarrollar estudios enfocados en la dinámica poblacional, exigencias biológicas y ecológicas de los peces migratorios, a fin de estimar cuotas de extracción y actualizar las vedas de pesca, además de incrementar las campañas de educación y sensibilización ambiental, sobre las épocas de migración y el uso responsable del recurso pesquero. Esto permitirá asegurar la capacidad de renovación de las poblaciones naturales y ayudará a las autoridades competentes en el ordenamiento y manejo del recurso pesquero.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este estudio permitió ampliar el conocimiento de la ictiofauna de la región, basándose en la revisión de los registros históricos que se encuentran depositados en colecciones ictiológicas nacionales. La mayoría de estos registros se ubican en el piedemonte y en la parte baja de la cuenca del río Cravo Sur. A pesar de esto, existe un número importante de ecosistemas asociados a la cuenca del río Cravo Sur (lagunas, morichales, caños de tierra firme y caños en bosque inundable), que no han sido explorados y que, a su vez, pueden albergar una riqueza íctica importante. Por lo tanto, la realización de inventarios permitirá llenar vacíos de información en áreas específicas de la cuenca.

La gran variedad de ecosistemas asociados al río Cravo Sur, a pesar de ser áreas para el refugio, alimentación y reproducción de los peces, actualmente están bajo la presión de actividades agrícolas, ganaderas e industriales (sísmica). Por lo tanto, es fundamental continuar con monitoreos espaciales y temporales, que permitan avanzar en el conocimiento de las especies, poblaciones, comunidades, hábitats e interrelaciones. Esto facilitará la elaboración de estrategias en torno a los ecosistemas dulceacuícolas y sus especies, como medidas efectivas en la implementación de planes integrales de manejo y conservación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrahão, V. P. y De Pinna, M. C. (2018). *Cetopsis varii*, a new species of whale catfish (Siluriformes: Cetopsidae) from the Meta Basin, Colombia. *Journal of Fish Biology*, 93(1), 110-118. doi:10.1111/jfb.13643

Ayam, C. A. A., Díaz-Timote, J., Etter, A., Ramírez, W. y Corzo, G. (2018). El cambio en la huella espacial humana como herramienta para la toma de decisiones en la gestión del territorio. En L. A. Moreno, G. I. Andrade y M. F. Gómez (Eds.). *Biodiversidad 2018. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Ayam, C. A. C., Rothlisberger, A. E., Timote, J. J. D., Buritica, S. R., Ramírez, W. y Corzo, G. (2020). Spatiotemporal evaluation of the human footprint in Colombia: Four decades of anthropic impact in highly biodiverse ecosystems. *Ecological Indicators*, 117. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106630>

Ballen, G. A., Urbano-Bonilla, A. y Maldonado-Ocampo, J. A. (2016). Description of a new species of the genus *Chaetostoma* from the Orinoco River drainage with comments on *Chaetostoma milesi* Fowler, 1941 (Siluriformes: Loricariidae). *Zootaxa*, 4105(2), 181-197. doi:10.11646/zootaxa.4105.2.6

Collier, C. A., De Almeida Neto, M. S., De Almeida, G. M. A., Rosa-Filho, J. S., Severi, W. y El-Deir, A. C. A. (2019). Effects of anthropic actions and forest areas on a Neotropical aquatic ecosystem. *Science of the Total Environment*, 691, 367-377. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.07.122

Conde-Saldaña, C. C., Alborno-Garzón, J. G., García-Melo, J. E., Villa-Navarro, F. A., Mirande, J. M. y Lima, F. C. (2019). A new *Pristella* (Characiformes: Characidae) from the Río Orinoco Basin, Colombia, with a redefinition of the genus. *Copeia*, 107(3), 439-446. doi:10.1643/CI-18-147

CORPORINOQUÍA. (2018). *Actualización del POMCA del río Cravo Sur (2018), Plan de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas*.

Dala-Corte, R. B., Sgarbi, L. F., Becker, F. G. y Melo, A. S. (2019). Beta diversity of stream fish communities along anthropogenic environmental gradients at multiple spatial scales. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(5), 1-17. doi: 10.1007/s10661-019-7448-6

DoNascimento, C., Herrera-Collazos, E. E. y Maldonado-Ocampo, J. A. (2020). *Lista de especies de peces de agua dulce de Colombia / Checklist of the freshwater fishes of Colombia* (versión v2.11). Asociación Colombiana de Ictiólogos. Dataset/Checklist. doi:10.15472/numrso

DoNascimento, C., Mesa-Salazar, L. M., Albornoz-Garzón, J. G., Méndez-López, A., Lasso, C. A., García-Melo, J. E., Sabaj, M. H. y Morales-Betancourt, M. A. (2018). Peces de los ríos Guayabero medio, bajo Losada y bajo Duda, sierra de La Macarena, Meta, Colombia. En C. A. Lasso, M. A. Morales-Betancourt e I. D. Escobar-Martínez (Eds.), *V. Biodiversidad de la sierra de La Macarena, Meta, Colombia. Parte I. Ríos Guayabero medio, bajo Losada y bajo Duda* (pp. 121-177). [Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Garavito-Fonseca, J., Suárez, S. F., Bravo, A. M., Vargas, R., Cuadros, L., Córdoba, M., Miranda, L., Martínez, Y. y Usma J. S. (2011). Descripción del medio natural del Departamento del Casanare En J. S. Usma y F. Trujillo (Eds.), *Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas estratégicos del departamento* (pp. 51-71). Gobernación de Casanare; WWF Colombia.

García-Márquez, J. R. G., Dormann, C. F., Sommer, J. H., Schmidt, M., Thiombiano, A., Da, S. S., Barthlott, W. (2012). A methodological framework to quantify the spatial quality of biological databases. *Biodiversity and Ecology*, 4, 25-39. doi: 10.7809/b-e.0005

González, M. F., Díaz-Pulido, A., Mesa, L. M., Corzo, G., Portocarrero-Aya, M., Lasso, C., Chaves, M. E. y Santamaría, M. (Eds.). (2015). *Catálogo de biodiversidad de la región orinoquense* (Vol. 1) [Serie Planeación ambiental para la conservación de la biodiversidad en áreas operativas de Ecopetrol]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; Ecopetrol S.A.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, (2010). *Sistemas morfogénicos del territorio colombiano. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. (1999). *Paisajes fisiográficos de Orinoquía-Amazonia (ORAM) – Colombia*.

Jaramillo, U., Cortés-Duque, J. y Flórez, C. (Eds.) (2015). *Colombia anfibia. Un país de humedales* (Vol. 1). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Lamoreux, J. F., Morrison, J. C., Ricketts, T. H., Olson, D. M., Dinerstein, E., McKnight, M. W. y Shugart, H. H. (2006). Global tests of biodiversity concordance and the importance of endemism. *Nature*, 440, 212–214. doi:10.1038/nature04291

Lasso, C. A., Machado-Allison, A. y Taphorn, D. C. (2016). Fishes and aquatic habitats of the Orinoco River Basin: diversity and conservation. *Journal of Fish Biology* 89(1), 174–191. doi: 10.1111/jfb.13010

Lasso, C. A., Mojica, J. I., Usma, J. S., Maldonado, J. A., DoNascimento, C., Taphorn, D. C. y Ortega-Lara, A. (2004). Peces de la cuenca del río Orinoco. Parte I: lista de especies y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana*, 5(2), 95–157.

Lasso, C. A., Morales-Betancourt, M. A. y Sánchez-Duarte, P. (2011). Capítulo 5. En C.A. Lasso, E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. A. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. De Paula-Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres y A. I. Sanabria-Ochoa (Eds.), *Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia*. I (pp. 57–67) [Serie Editorial Recursos hidrobiológicos y pesqueros continentales de Colombia]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Lasso, C. A., Usma-Oviedo, J. S., Villa, F., Sierra-Quintero, M. T., Ortega-Lara, A., Mesa, L. M. y Suárez, C. F. (2009). Peces de la estrella fluvial Inírida: ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco (Orinoquía colombiana). *Biota Colombiana*, 10(1–2), 89–122.

Londoño-Burbano, A., Urbano-Bonilla, A., Rojas-Molina, Y., Ramírez-Gil, H. y Prada-Pedrerros, S. (2018). A new species of *Spatuloricaria* Schultz, 1944 (Siluriformes: Loricariidae), from the Orinoco River Basin, Colombia. *Copeia*, 106(4), 611–621. doi: 10.1643/CI-18-087

Maldonado-Ocampo, J. A., DoNascimento, C., Usma-Oviedo, J. S., Herrera-Collazos, E. E. y García-Melo, J. E. (2019). Biodiversidad de los peces de agua dulce en Colombia. En L. A. Zapata Padilla (Ed.), *La pesca en Colombia: del agua a la mesa* (pp. 19–22). Agenda del Mar. Conservación Internacional Colombia; WWF.

Maldonado-Ocampo, J. A., Lugo, M., Bogotá-Gregory, J. D., Lasso, C. A., Vásquez, L., Usma, J. S., Taphorn, D. C. y Provenzano-Rizzi, F. (2006). Peces del río Tomo, cuenca del Orinoco, Colombia. *Biota colombiana*, 7(1), 113–127.

Maldonado-Ocampo, J. A., Urbano-Bonilla, A., Preciado, J. V. y Bogotá-Gregory, J. D. (2013). Peces de la cuenca del río Pauto, Orinoquía colombiana. *Biota Colombiana*, 14(2), 114–137.

Méndez-López, A. y Urbano-Bonilla, A. (2017). Sabanas inundables de Paz de Ariporo, Casanare, Colombia: Peces de las cuencas bajas del Guachiría y La Hermosa. *The Field Museum - Chicago* [fieldguides.fieldmuseum.org] N° 908.

Mesa-Salazar, L. M., DoNascimento, C. y Lasso, C. A. (2019). Peces de la subcuenca del río Tomo, Orinoquía colombiana: actualización de la lista de especies. *Arxius de Miscel·lània Zoològica*, 17, 12-33. doi: 10.32800/amz.2019.17.0012

Montoya-Ospina, D. C., DoNascimento, C. L., Villa-Navarro, F. A., Taphorn D. C. y Herrera-Collazos, E. E. (2018). *Ictiofauna de las sabanas inundables de las cuencas de los ríos Bitá, Manacacías y Cravo Sur - SULU II. v1.1*. Fundación Omacha; World Wildlife Fund, WWF, Colombia; Dataset/Occurrence. <https://doi.org/10.15472/rmn2cj>.

Mora-Fernández, C. y Rodríguez-Posada, M. E. (2017). *Fauna y flora del Casanare de la montaña a la sabana: una visión integral del territorio*. Gobernación de Casanare.

Silveira, E. L. D., Ballester, E. L. C., Costa, K. A. D., Scheffer, E. W. D. O. y Vaz-dos-Santos, A. M. (2018). Fish community response to environmental variations in an impacted Neotropical basin. *Ecology of Freshwater Fish*, 27(4), 1126-1139. doi: 10.1111/eff.12420

Trujillo, A. F., Suárez, C. F., Usma, J. S., Trujillo, F., Bravo, A. M., Córdoba, M., Villa-Navarro, F., Yara, C., Ayala, L. T., Acosta, A., Alfaro, J. P., Castillo, L. F., Garavito-Fonseca, J., Urbano-Bonilla, A., Zamudio, J., Peña, J., Vergel, D., Combariza R. y Cuéllar J. (2011). Ecosistemas estratégicos del Casanare: áreas de alto valor de conservación. En J. S. Usma y F. Trujillo (Eds.), *Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas estratégicos del departamento* (pp. 24-49). Gobernación de Casanare - WWF Colombia.

Trujillo, F. R., Antelo, R. y Usma, S. (Eds.). (2016). *Biodiversidad de la cuenca baja y media del río Meta*. Fundación Omacha; Fundación Palmarito; WWF.

Universidad Nacional de Colombia. (2020). Lista de peces presentes en la cuenca del río Cravo Sur. SiB Colombia. https://ipt.biodiversidad.co/sib/resource?r=peces_cravo

Urbano-Bonilla, A. y Maldonado-Ocampo, J.A. (2013). Peces. En C. Mora-Fernández y L. Peñuela-Recio (Eds.), *Evaluación de la salud ecosistémica de las sabanas inundables asociadas a la cuenca del río Pauto* (pp. 277-336). Yoluka ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación; Fundación Horizonte Verde; Ecopetrol S.A.

Urbano-Bonilla, A., Ballen, G. A., Herrera-R, G. A., Zamudio, J., Herrera-Collazos, E. E., DoNascimento, C y Maldonado-Ocampo, J.A. (2018). Fishes of the Cusiana River (Meta River basin, Colombia), with a key to its species. *ZooKeys*, 733, 65-97. <http://doi.org/10.15472/er3svl>

Urbano-Bonilla, A., Méndez-López, A., Roa-Fuentes, C. A. y Herrera-Collazos, E. (2017). *Fishes of the flooded savannas of Paz de Ariporo, Meta River, Orinoco basin*. v2.3. Asociación Colombiana de Ictiólogos; Dataset/Occurrence. <http://doi.org/10.15472/j5wiyc>.

Urbano-Bonilla, A., Prada-Pedrerros, S., Zapata, Á., Barrera-Cataño, J. I. y Moreno-Cárdenas, A. C. (2014). Composición y riqueza íctica en quebradas y ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana, Orinoquía colombiana. *Biota Colombiana*, 15(1), 52-69.

Urbano-Bonilla, A., Zamudio, J. y Maldonado-Ocampo, J. A. (2016). Ecological aspects of *Lebiasina erythrinoides* (Characiformes: Lebiasinidae) from an Andean piedmont stream in Colombia. *Universitas Scientiarum*, 21(1), 98-114. doi: 10.11144/Javeriana.SC21-1.eaol

Urbano-Bonilla, A., Zamudio, J., Maldonado-Ocampo, J. A., Bogotá-Grégory, J. D., Cortés-Millán, G. A. y López, Y. (2009). Peces del piedemonte del departamento de Casanare, Colombia. *Biota Colombiana*, 10(1 y 2), 149-162.

Usma, J. S. y Trujillo, F. (Eds.). (2011). *Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas estratégicos del departamento*. Gobernación de Casanare; WWF Colombia.

Usma, J. S., Villa-Navarro, F., Lasso, C. A., Castro, F., Zúñiga-Upegui, P. T., Cipamocha, C., Ortega-Lara, A., Ajiaco, R. E., Ramírez-Gil, H., Jiménez, L. F., Maldonado-Ocampo, J. A., Muñoz, J. y Suárez, J. T. (2013). Peces dulceacuícolas de Colombia. En L. A. Zapata y J. S. Usma (Eds.), *Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia*. Peces. v. 2. (pp. 79-128). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; WWF Colombia.

Villa-Navarro, F. A., López-Delgado, E. O., Albornoz-Garzón, J. G., Montoya, D., Taphorn, D. C., DoNascimento, C., Usma, S., Mesa-Salazar, L. M. y Lasso, C. A. (2017). Peces (Capítulo 7). En F. Trujillo y C.A. Lasso (Eds.), *IV. Biodiversidad del río Bita. Vichada, Colombia* (pp. 169-239) [Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Villa-Navarro, F. A., Roa, M., Albornoz, G. y Montoya, D. (2015). Peces. En C. Osorio-Peláez, C. A. Lasso y F. Trujillo (Eds.), *XIII. Aplicación de criterios bioecológicos para la identificación, caracterización y establecimiento de límites funcionales en humedales de las sabanas inundables de la Orinoquía* (pp. 227-249) [Serie Editorial Recursos hidrobiológicos y pesqueros continentales de Colombia]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Villa-Navarro, F., Urbano-Bonilla, A., Ortega-Lara, A., Taphorn, D. y Usma-Oviedo, J. S. (2011). Peces del Casanare. En J. S. Usma, F. Trujillo y L. T. Ayala (Eds.), *Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas estratégicos del departamento* (pp. 117-132). Gobernación de Casanare; WWF Colombia.

Waldrón, T., Vieira-Muñoz, M. I., Díaz-Timoté, J. y Urbano-Bonilla, A. (Eds.). (2016). *Orinoquía viva. Biodiversidad y servicios ecosistémicos en el área de influencia del Oleoducto Bicentenario*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Wieczorek, J., Bloom, D., Guralnick, R., Blum, S., Döring, M., Giovanni, R., Robertson, T. y Viegla, D. (2012). Darwin Core: an evolving community-developed biodiversity data standard. *PloS One*, 7(1), e29715. doi: 10.1371/journal.pone.0029715

Wilson, K. A., Underwood, E. C., Morrison, S. A., Klausmeyer, K. R., Murdoch, W. W., Meyers, B. y Possingham, H. P. (2007). Conserving biodiversity efficiently: what to do, where, and when. *Plos Biology*, 5(9), 850–1861. doi: 10.1371/journal.pbio.0050223

Zamudio, J. E., & Maldonado-Ocampo, J. A. (2021). *Prioridades para la conservación de los peces de agua dulce en la Orinoquia andina de Colombia*. *Caldasia*, 44(1).

Zamudio, J. E., Maldonado-Ocampo, J. A. y Herrera-Collazos, E. E. (2017a). *Ictiofauna de la orinoquia andina de Colombia*. v1.1. Asociación Colombiana de Ictiólogos. Dataset/Checklist. <http://doi.org/10.15472/f70xtf>.

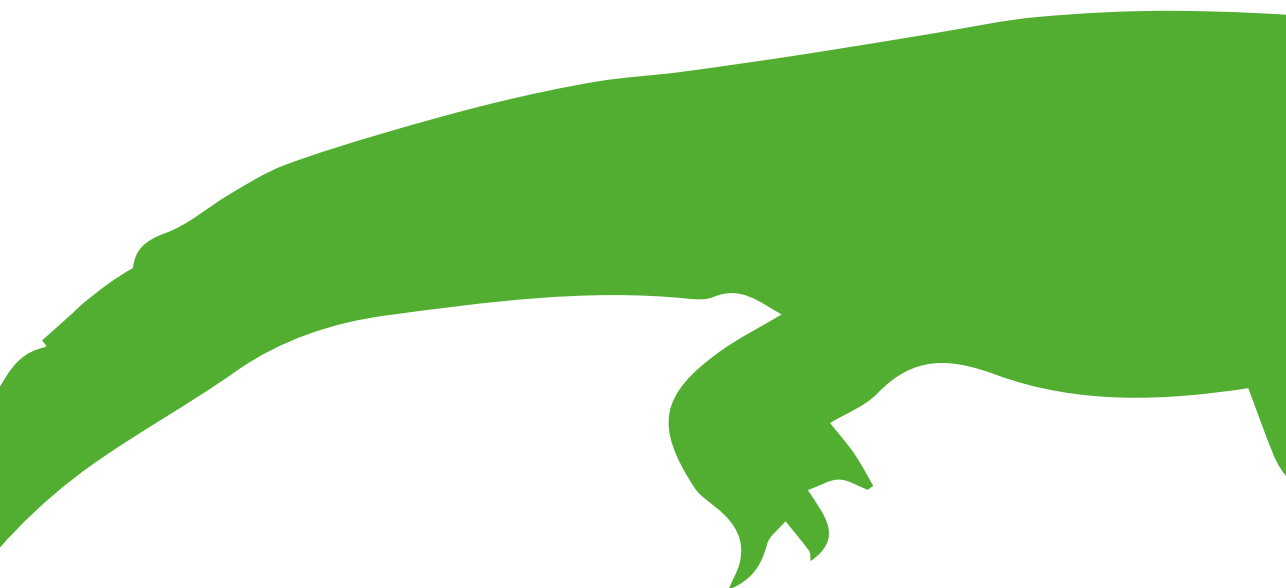
Zamudio, J. y Preciado, V. (2017). Peces. En C. Mora-Fernández y M. E. Rodríguez-Posada (Eds.), *Fauna y flora del Casanare de la montaña a la sabana: una visión integral del territorio*. Gobernación de Casanare.

Zamudio, J., Urbano-Bonilla, A., Maldonado-Ocampo, J. A., Bogotá-Grégory, J. D. y Cortés-Millán, G. A. (2008). Hábitos alimentarios de diez especies de peces del piedemonte del departamento del Casanare, Colombia. *Dahlia*, 10, 43-56.

Zamudio, J., Urbano-Bonilla, A., Preciado-Silva, V., Rodríguez-Cubillos, D. y Herrera-Collazos, E. E. (2017b). Ichthyofauna of piedmont and savannah environments in the Casanare River drainage, Orinoco Basin, Colombia. *Biota Colombiana*, 18(2), 199-211. <http://doi.org/10.15472/fjsg8q>.







Capítulo 5

ANFIBIOS Y REPTILES PRESENTES EN LA CUENCA DEL RÍO CRAVO SUR

Camila Durán-Prieto

Investigadora, Fundación Omacha,
herpetos@omacha.org

Rafael Antelo

Director Científico, Fundación Palmarito Casanare,
rantelo78@gmail.com

Andrea Barrera Zambrano

Directora de Conservación y Soberanía Ambiental, Asociación de Becarios de Casanare,
dir.investigacionrn@abccolombia.org

Adolfo Amézquita

Grupo de Ecofisiología, Comportamiento y Herpetología (GECOH), Universidad de los Andes,
Bioconservancy.org,
aamezquita@bioconservancy.org

INTRODUCCIÓN

El complejo ecorregional de las tierras bajas de la cuenca del Orinoco presenta una baja diversidad de herpetofauna, con respecto a los ecosistemas estrictamente andinos colombianos (Acosta-Galvis *et al.*, 2010). Por el contrario, y debido a su abundancia, los anfibios y reptiles de las tierras bajas constituyen uno de los elementos más característicos de su biodiversidad. En la época seca se aprecian grandes concentraciones de babillas (*Caiman crocodilus*) y galápagas (*Podocnemis vogli*) mientras que en la época de lluvias se destacan los coros de miles de anfibios al unísono. Las especies de reptiles y anfibios presentes en esta cuenca ocupan tanto ecosistemas de sabana, con especies de amplia distribución, como zonas de páramos en la Cordillera Oriental y áreas transicionales, a las cuales se asocian especies principalmente endémicas (Trujillo *et al.*, 2014, Alfaro *et al.*, 2011).

La cuenca del río Cravo Sur se encuentra ubicada en la vertiente oriental de la Cordillera Oriental de los Andes. Este río nace en el departamento de Boyacá, pasando por las estribaciones andino-orinocenses del departamento de Casanare, hasta la matriz de sabanas y bosques de galería del mismo departamento. Abarca cuatro unidades biogeográficas, correspondientes a bosques subandinos de la cordillera Oriental y vertiente oriental de la Orinoquía, piedemonte de Casanare y Arauca, sabanas inundables del Casanare y llanura aluvial y eólica heredada en el Casanare (Consorcio POMCA, 2015).

Poco se conoce sobre la herpetofauna presente en esta cuenca hidrográfica y aún es incierta la riqueza de especies en todo el departamento de Casanare (Acosta-Galvis, 2017). Sin embargo, durante la última década se han venido desarrollando y consolidando esfuerzos, que recopilan la información respecto a la diversidad de anfibios y reptiles en el departamento (Alfaro *et al.*, 2011; Pedroza-Banda *et al.*, 2014; Acosta-Galvis, 2016a, 2016b, 2017). En este capítulo se hace una recopilación y análisis de la información existente sobre la herpetofauna presente entre los 120 y 1800 msnm, en la cuenca del río Cravo Sur, abarcando los departamentos de Casanare y Boyacá.

METODOLOGÍA

Para determinar la diversidad de especies de anfibios y reptiles presentes en la cuenca del río Cravo Sur, se consultaron tres grandes fuentes de información, que permitieron

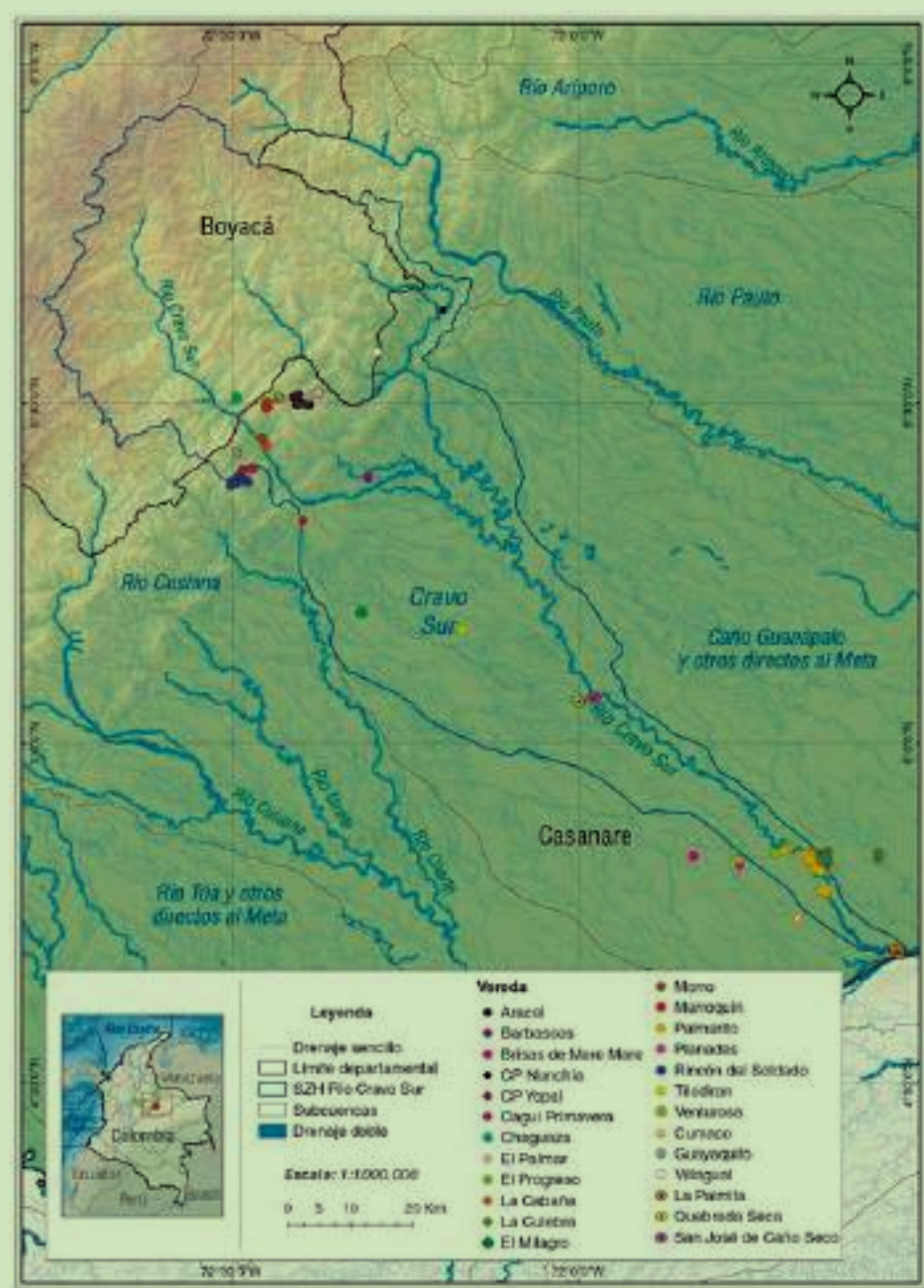
consolidar una base de datos con 969 registros georreferenciados, depurados y confirmados taxonómicamente. Las fuentes consultadas corresponden a registros provenientes de artículos científicos y libros publicados (Alfaro *et al.*, 2011; Pedroza-Banda *et al.*, 2014; Acosta-Galvis, 2016a, 2016b, 2017) y de informes técnicos de proyectos realizados en el departamento por organizaciones e investigadores independientes: Asociación de Becarios del Casanare (ABC), Fundación Omacha, Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y Fundación Panthera, entre otros. Por último, se revisaron también plataformas virtuales de registros biológicos, tales como, el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia - SIB Colombia (<https://sibcolombia.net/>), el Global Biodiversity Information Facility- GBIF (<https://www.gbif.org/>) y la página Batrachia, donde se consigna información sobre los anfibios de Colombia (Acosta-Galvis *et al.*, 2019).

Para cada uno de los registros se validó la localidad, tipo de registro, hábitat asociado e identidad taxonómica, en el caso de los anfibios siguiendo la propuesta de Frost (2019) y en el de los reptiles, la propuesta de Uetz y Hošek (2019). Para cada especie se consultó el estado de conservación, a nivel internacional, en la Lista Roja de Especies de la página Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, IUCN (<https://www.iucn.org/es>). A nivel nacional, se utilizó la Resolución N° 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Libro Rojo de Reptiles de Colombia 2015 (Morales-Betancourt *et al.*, 2015) y para aquellas especies cuya comercialización está regulada, se consultó la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2019).

Con el fin de visualizar las áreas de la cuenca del Cravo Sur, en las que se presentan vacíos de información, las localidades incluidas en este estudio fueron plasmadas en un mapa de la región utilizando el paquete ArcGIS 10.2.2 (Figura 1). Para reducir el impacto de diferencias en el esfuerzo de muestreo sobre la estimación de riqueza, este estudio solo consideró localidades de las que se habían reportado por lo menos siete especies. También, cuando dos o más sitios de muestreo estaban separados por menos de 10 km, los datos correspondientes fueron considerados en una sola localidad.

La riqueza de especies fue descrita con base en dos dimensiones: la taxonómica a un nivel de resolución de familia y la geográfica con base en dos categorías biogeográficas mayores: 1. Cuenca media: localidades pertenecientes a las unidades biogeográficas, conocidas como bosques subandinos de la cordillera Oriental y vertiente oriental de la Orinoquía, y piedemonte de los departamentos de Casanare y Arauca; 2. Cuenca baja: las localidades en las sabanas inundables de Casanare y en la llanura aluvial y eólica heredada. Para representar gráficamente el nivel de similitud en la composición de especies, entre las localidades y entre cuecas, se utilizó un Análisis de Escalamiento Multidimensional y no Métrico (NMDS por sus siglas en inglés).

Figura 1. Mapa de ubicación de los registros de anfibios y reptiles asociados a la cuenca del río Cravo Sur.



Nota. CP: Centro Poblado.

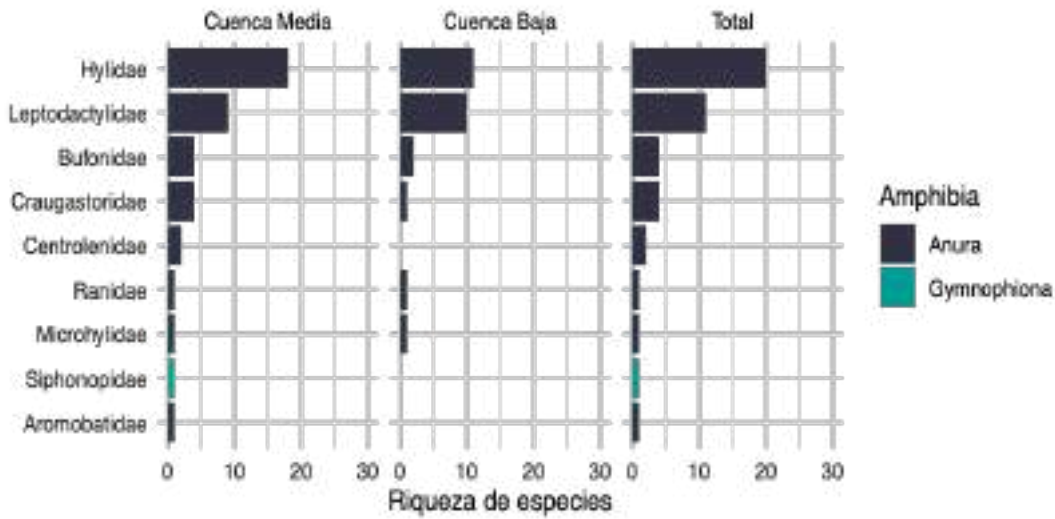
Fuente: Nicole Franco – Fundación Omacha.

RESULTADOS

Composición taxonómica y riqueza de especies

La fauna de anfibios y reptiles registrada para la cuenca del Cravo Sur reúne en total 106 especies, 45 anfibios y 61 reptiles (Anexo 1). Se reportan en total ocho familias de anfibios pertenecientes a dos órdenes, Anura y Gymnophiona (Figura 2; Anexo 1), este último con una sola especie registrada para la cuenca. Del orden Anura la familia mejor representada fue Hylidae con 20 especies y ocho géneros, seguida por Leptodactylidae con 11 especies pertenecientes a cuatro géneros (Figura 2; Anexo 1). Las familias Bufonidae y Craugastoridae estuvieron representadas por cuatro especies, Centrolenidae por dos y las restantes tres familias por una sola especie cada una.

Figura 2. Riqueza de anfibios por familia para la cuenca media-alta y baja del río Cravo Sur



Fuente: Autores, 2020

Como se observa en la Figura 2, la riqueza de especies es considerablemente mayor en la cuenca media, comparada con la cuenca baja, aunque en ambos casos las familias mejor representadas son Hylidae y Leptodactylidae. Se observa también que, hacia la parte media de la cuenca, se registran especies de las familias Siphonopidae (orden Gymnophiona), Aromobatidae, Centrolenidae y Craugastoridae, probablemente debido a las condiciones de mayor humedad y altitud de esta región, que incluye zonas montañosas, que albergan especies endémicas de los bosques subandinos de la cordillera oriental de los Andes.

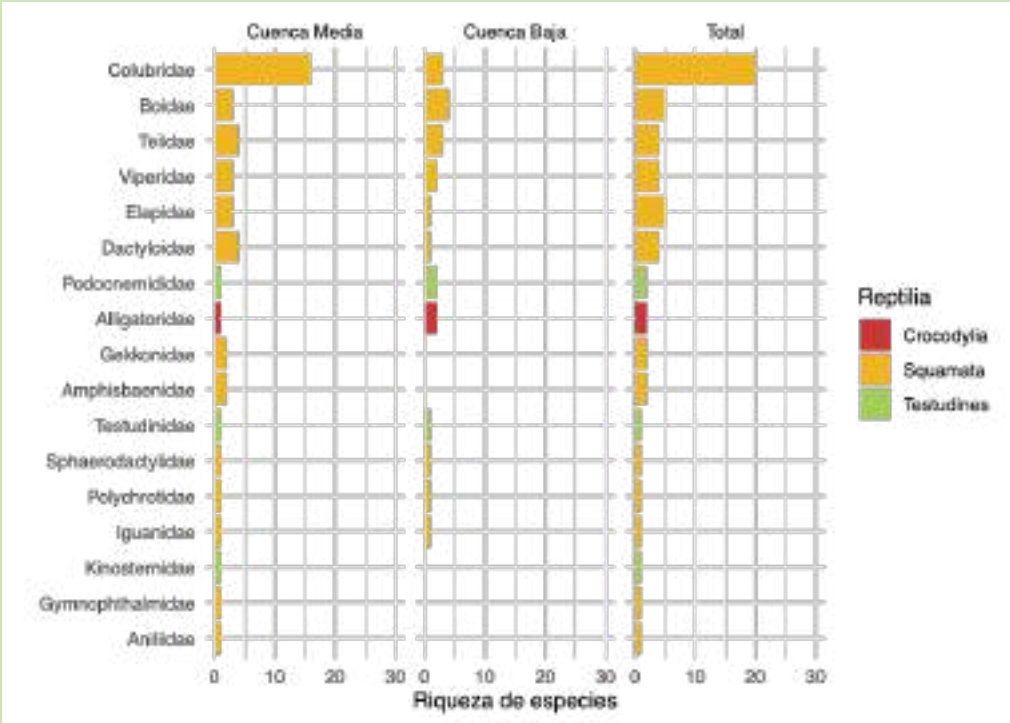
En el caso de los reptiles, 59 son las especies cuya presencia ha sido reportada en la cuenca, representadas por tres órdenes (Crocodylia, Squamata y Testudines), 19 familias y 43 géneros (Anexo 5). La familia con mayor riqueza fue Colubridae con 20 especies, seguida por Boidae y Elapidae con cinco, Dactyloidae, Boidae y Viperidae con cuatro, Podocnemididae con tres especies, Amphisbaenidae, Gekkonidae, Testudinidae y Alligatoridae con dos especies y las restantes familias estuvieron representadas por una sola especie (Figura 3; Anexo 5).

Tal como en el caso de los anfibios, la riqueza de reptiles fue mayor en la cuenca media comparada con la cuenca baja. Sin embargo, las serpientes de la familia Colubridae fueron con distancia más diversas en la cuenca media mientras que, en la cuenca baja, las serpientes de la familia Boidae fueron un poco más diversas que las familias Colubridae y los lagartos de la familia Teiidae. Además, las familias Gekkonidae, Amphisbaenidae, Kinosternidae, Gymnophthalmidae y Aniilidae fueron reportadas únicamente en la parte media de la cuenca (Figura 3).

Hacia la cuenca baja del Cravo Sur, la riqueza de especies de las familias Podocnemididae y Alligatoridae aumenta en una especie, en comparación con la cuenca media. Esa diferencia es atribuible a la ecología de estas tortugas y babillas, que utilizan ecosistemas acuáticos estacionales y permanentes típicos del Llano, tales como ríos, caños y lagunas en las zonas bajas, en las llanuras aluviales y eólicas y en las sabanas inundables de la cuenca.

Se reconocen además seis registros de especies, que no habían sido reportadas previamente en los estudios de la herpetofauna del departamento de Casanare (Alfaro *et al.*, 2011; Pedroza-Banda *et al.*, 2014; Acosta-Galvis, 2017): *Anolis fuscoauratus*, *Drymoluter dichrous*, *Micrurus hemprichii*, *Tantilla semicincta* y *Chelus orinocensis*, esta última registrada por Antelo, R (observación personal) en la Reserva Palmarito, cuenca baja del Cravo Sur. Adicionalmente, existe el registro de la serpiente *Bothrops asper* (talla X) que, por su distribución conocida, genera dudas y, por lo tanto, habría que hacer una revisión exhaustiva a partir de ejemplares de colección (Pedroza-Banda *et al.*, 2014).

Figura 3. Riqueza de reptiles por familia para la cuenca media-alta y baja del río Cravo Sur*



Fuente: Autores, 2020

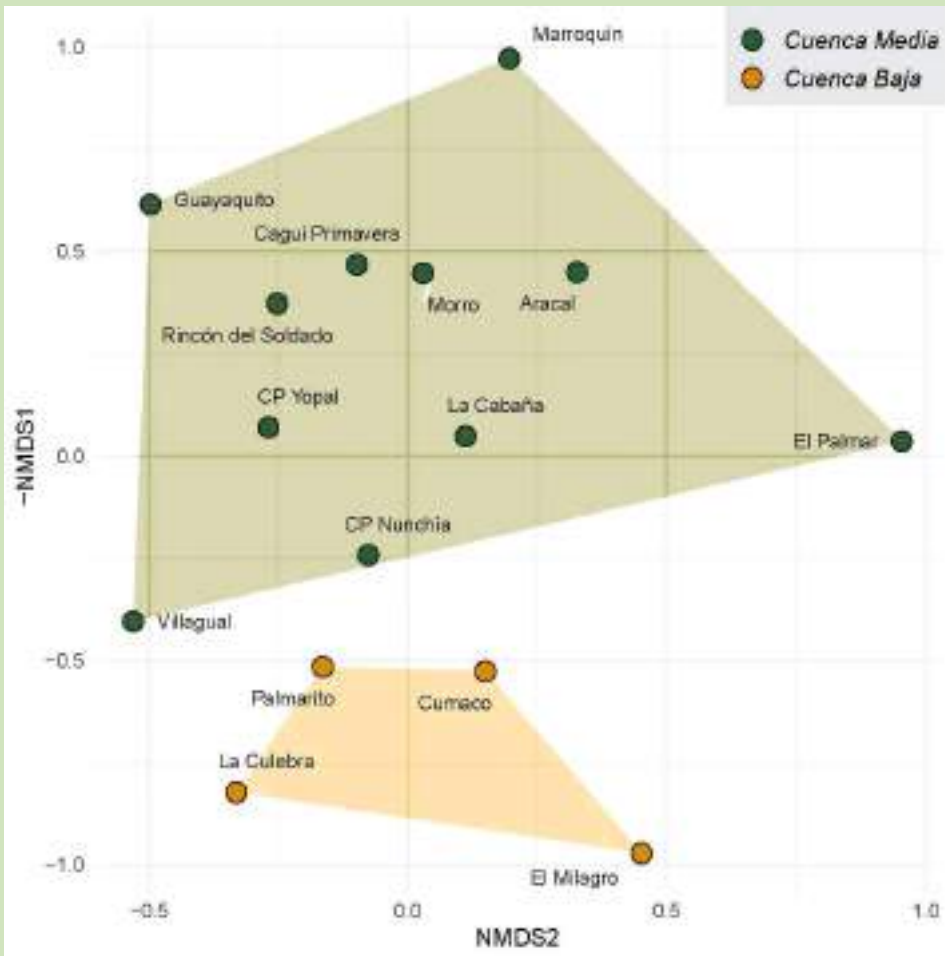
*Adicionalmente a las familias reportadas en la Figura 3 con base en la literatura científica disponible, se deben considerar un individuo no identificado de la familia Leptotyphlopidae y una especie de la familia Chelidae, que corresponden a registros puntuales reportados por Antelo, R (observación personal) en la Reservas Naturales La Reforma y Palmarito, respectivamente, cuenca baja del Cravo Sur.

Comunidades de anfibios y reptiles en la parte baja, media y alta de la cuenca

El análisis de ordenación (NMDS) confirma la existencia de dos grupos naturales de herpetofauna. La composición de especies permite diferenciar las localidades de la cuenca baja, de las localidades de la cuenca media. Además, las diferencias entre localidades (distancia entre puntos en la Figura 4), dentro del polígono que reúne a las comunidades de la cuenca media, son muy amplias. Esta amplitud refleja una mayor variación en la composición de especies, entre las comunidades presentes en el pie-

demonte y los bosques subandinos. En contraste, el polígono de las comunidades de especies presentes río abajo (cuenca baja) es de menor área, reflejando mayor similitud entre las comunidades de ambientes más estacionales, con condiciones probablemente más restrictivas.

Figura 4. Primeras dos dimensiones del Análisis de Escalamiento Multidimensional No Métrico (NMDS)



Nota. Se representa la similitud en la composición de especies de anfibios y reptiles en la cuenca media (verde) y baja (amarillo) del río Cravo Sur. La distancia entre cada par de puntos refleja la similitud entre las composiciones de su fauna. El valor de estrés fue menor al 2% en el análisis. CP= Centro Poblado.

Fuente: Autores, 2020

Especies amenazadas

En la cuenca del Cravo Sur habitan al menos 10 especies de anfibios y dos de reptiles endémicos para Colombia (Tabla 1). Asociadas a la zona andina están las ranas de lluvia *Pristimantis frater*, *Pristimantis carrangerorum*, *Pristimantis medemi* y *Pristimantis savagei*, la rana nodriza *Allobates cepedai*, la rana de cristal *Hyalinobatrachium esmeralda* y el lagarto *Anolis ruizii*, asociadas al piedemonte las ranas arborícolas *Dendropsophus stingi* y la rana de casco *Osteocephalus carri* (Frost, 2019). En las sabanas inundables y en la llanura aluvial y eólica presentes en el departamento, se encuentran la rana arborícola *Dendropsophus mathiassoni* y el sapito *Leptodactylus colombiensis* (Frost, 2019), y en todo el rango de la cuenca se encuentra el gecko *Gonatodes riveroi*.

Figura 5. Reintroducción de un ejemplar juvenil de *C. intermedius* en la RNSC Palmarito



Fuente: fotografía de Paola Campo Soto

A nivel internacional, se reportan dos especies de anfibios y un reptil bajo la categoría En Peligro (EN): la rana de cristal *H. esmeralda*, la ranita de lluvia *P. carrangerorum* y la lagartija *A. ruizii*. Esta última está catalogada también como En Peligro a nivel nacional (Morales-Betancourt *et al.*, 2015; Resolución 1912, 2017; IUCN).

La tortuga terecay (*Podocnemis unifilis*) está catalogada como Vulnerable (VU) a nivel internacional y como En Peligro (EN) para Colombia. Esta especie ha sido sometida a grandes presiones de caza, que se han volcado sobre ella por la disminución drástica de las poblaciones de *Podocnemis expansa* (charapa) en toda la región de la Orinoquía. Existe un consumo desmedido de su carne y huevos, asociado al comercio ilegal (Morales-Betancourt *et al.*, 2015).

Otra especie de tortuga que se encuentra en categoría de riesgo Vulnerable (VU) a nivel nacional es el morrocoy (*Chelonoidis carbonarius*), aun cuando sus poblaciones no han sido evaluadas a nivel internacional (Morales-Betancourt *et al.*, 2015; Resolución 1912).

Cabe destacar la reintroducción de dos especies, el caimán llanero (*Crocodylus intermedius*), catalogado a nivel internacional como en Peligro Crítico (CR), y la tortuga charapa (*Podocnemis expansa*), categorizada a nivel nacional en Peligro Crítico (CR) (Morales-Betancourt *et al.*, 2015) y a nivel internacional en Bajo Riesgo/Dependiente de Conservación (LR/CD) (IUCN). La Fundación Palmarito Casanare realizó una reintroducción de 50 ejemplares de *P. expansa* y 25 de *C. intermedius* en la Reserva Natural de Sociedad Civil Palmarito entre los años 2013 y 2019.

Figura 6. Anfibios registrados para la cuenca del río Cravo Sur



G



H



I



J

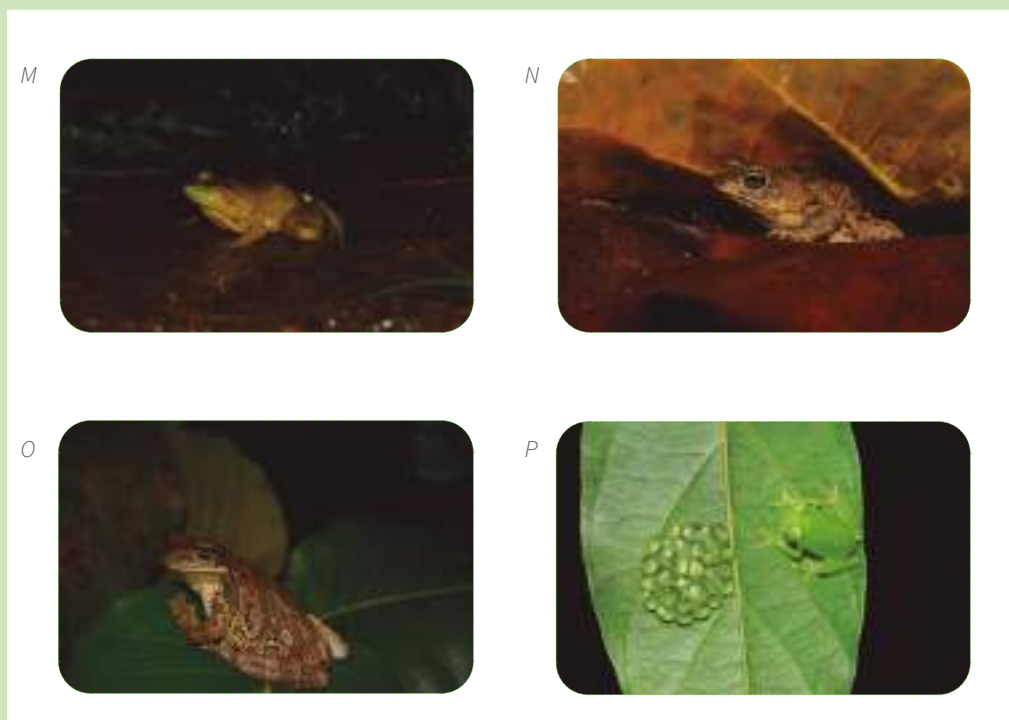


K



L





Nota. (A) *Allobates cepedai*, (B) *Boana geographica*, (C) *Boana xerophyla*, (D) *Leptodactylus fuscus*, (E) *Pristimantis medemi*, (F) *Rhinella acutirostris*, (G) *Dendropsophus minutus*, (H) *Dendropsophus mathiassoni*, (I) *Elachistocleis ovalis*, (J) *Leptodactylus insularum*, (K) *Leptodactylus latrans*, (L) *Pithecopus hypochondrialis*, (M) *Pseudis paradoxa*, (N) *Rhinella beebei*, (O) *Trachycephalus typhonius*, (P) *Hyalinobatrachium esmeralda*.

Fuente: fotografías de Camila Durán Prieto, Andrea Barrera Zambrano y Yeny R. López Perilla.

Figura 7. Reptiles registrados para la cuenca del río Cravo Sur



G



H



I



J



K



L



M



N



O



P



Q



R



Nota. (A) *Ameiva praesignis*, (B) *Bothrocophias microphthalmus*, (C) *Imantodes cenchoa*, (D) *Leptodeira annulata*, (E) *Boa constrictor*, (F) *Bothrops atrox*, (G) *Chironius carinatus*, (H) *Eunectes murinus*, (I) *Helicops angulatus*, (J) *Leptodeira annulata*, (K) *Oxybelis aeneus*, (L) *Pseudoboa neuwiedi*, (M) *Tantilla melanocephala*, (N) *Anolis auratus*, (O) *Caiman crocodilus*, (P) *Chelonoidis carbonarius*, (Q) *Kinosternon scorpioides*, (R) *Podocnemis expansa*. **Fuente:** fotografías de Camila Durán Prieto, Andrea Barrera Zambrano, Adrián Vásquez Ávila, Cesar Rojano y Yeny R. López Perilla.

DISCUSIÓN

A pesar de que la región de los Llanos presenta baja riqueza de especies, en comparación con los ecosistemas estrictamente andinos, de las 71 especies de anfibios reportadas, para la cuenca del Orinoco, con especímenes presentes en colecciones, 46 han sido registradas en el departamento de Casanare y 67 en las cuencas media y baja de los ríos Meta y Bitá. De ellas, 45 son reportadas en la cuenca del río Cravo Sur, lo cual representa el 63,4 % de la fauna Amphibia registrada para la región de la Orinoquía, el 94,3 % de las reportadas para las cuencas media y baja de los ríos Meta y Bitá y el 98 % de las reportadas para el departamento (Romero *et al.*, 2014; Pedroza-Banda *et al.*, 2014; Acosta-Galvis, 2016a).

Por otra parte, la cuenca del Orinoco cuenta con una riqueza de reptiles de 122 especies (Trujillo *et al.*, 2014), que fue incrementada a 127 especies solo para la cuenca media y baja de los ríos Meta y Bitá (Acosta-Galvis, 2016b). Para el departamento de Casanare varía entre 58 (Pedroza-Banda *et al.*, 2014) y 60 especies registradas (Trujillo *et al.*, 2014), de las cuales el 95 % están presentes en la cuenca del río Cravo Sur (Tabla 1), para la cual, adicionalmente, están registradas las reintroducciones de *C. intermedius* y *P. expansa*, realizadas por la Fundación Palmarito entre 2013 y 2019.

Mediante la recopilación de información sobre las especies de anfibios y reptiles presentes en la cuenca del río Cravo Sur, se observa que la mayoría de registros están concentrados en la parte media de la cuenca, cerca del piedemonte. Estos corresponden a cuatro unidades biogeográficas que dividen el departamento de Casanare y abarcan parte del departamento de Boyacá, estando mejor representados los bosques subandinos de la cordillera oriental. En las estribaciones andinas de la Cordillera Oriental se observan altos endemismos, mientras que en las llanuras se observa menor cantidad de especies, pero con distribución más amplia. Estos registros corresponden a varios estudios realizados por la Asociación de Becarios de Casanare, quienes han enfocado sus esfuerzos hacia la parte media de la cuenca, abarcando muchos registros de anfibios y reptiles.

La fauna de anfibios y reptiles presente en las veredas Palmarito, La Culebra y Cumaco, que se encuentran en la llanura aluvial y eólica (cuenca baja), es mucho más homogénea entre sí, porque corresponde a especies comunes de amplia distribución y muchas de ellas estacionales, que dependen de las fluctuaciones en las temporadas de lluvia y sequía (Acosta-Galvis *et al.*, 2010, Romero *et al.*, 2014, Trujillo *et al.*, 2014).

Se debe destacar además que, en la cuenca alta del Cravo Sur, la información científica sobre la composición de herpetofauna es prácticamente inexistente, razón por la cual es evidente la necesidad de aumentar los esfuerzos de muestreo y las publicaciones científicas que los respalden. En concordancia, el registro de seis nuevas especies para el departamento de Casanare evidencia los vacíos de conocimiento en algunas partes de la cuenca del Cravo Sur y del departamento de Casanare, pero a su vez reafirma la importancia de seguir conociendo la diversidad de especies de herpetofauna de esta región del país.

CONCLUSIONES

Este ejercicio de recopilación de la información, con respecto a la fauna de anfibios y reptiles de la cuenca del río Cravo Sur, permitió el registro de seis nuevas especies para el departamento de Casanare que no habían sido reportadas previamente por otros autores.

A partir del listado general de especies, se observa que los ensamblajes encontrados corresponden a un mosaico de especies que habitan principalmente las planicies, haciendo uso de una gran diversidad de ambientes intervenidos o antropizados, así como de especies endémicas, características de los bosques húmedos del piedemonte.

Con base en la recopilación de información sobre las especies de anfibios y reptiles presentes en la cuenca del río Cravo Sur, se reportan en su mayoría registros en la cuenca baja y media, principalmente en el departamento de Casanare.

Las reservas privadas ubicadas en esta cuenca constituyen un refugio muy importante para los grandes reptiles amenazados de la región, como el caimán llanero y la tortuga charapa. Esta estrategia permite albergar esperanzas para su recuperación en la cuenca y en la región.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la doctora Celsa Señaris, por compartir los datos de la caracterización realizada en la Reserva Natural Palmarito durante el año 2010. A la Fundación Palmarito, por su apoyo durante las caracterizaciones biológicas en las RNSC Palmarito y Casambá. Igualmente, agradecen a Nicole Franco, profesional SIG de la Fundación Omacha, por la elaboración del mapa de registros para la cuenca del río Cravo Sur.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta-Galvis (2016a). Anfibios del Meta y la parte baja del Bitá. En F. Trujillo, R. Antelo y S. Usma (Eds.), *Biodiversidad de la cuenca baja y media del río Meta* (pp. 140-157). Fundación Omacha; Fundación Palmarito; WWF.

Acosta-Galvis (2016b). Reptiles del Meta y la parte baja del Bitá. En F. Trujillo, R. Antelo y S. Usma (Eds.), *Biodiversidad de la cuenca baja y media del río Meta* (pp. 160-177). Fundación Omacha; Fundación Palmarito; WWF.

Acosta-Galvis A. R., Señaris, J. C., Rojas-Runajaic, F. y Riaño-Pinzón, D.R. (2010). Anfibios y reptiles. En C. A. Lasso, J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Eds.), *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: Bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad* (Cap. 8, pp. 258-289). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; WWF Colombia; Fundación Omacha; Fundación La Salle; Instituto de Estudios de la Orinoquía, Universidad Nacional de Colombia.

Acosta-Galvis, A. R. (2017). Batracofauna de los bosques de niebla y estribaciones del piedemonte en el municipio de Yopal (Casanare), Orinoquía colombiana. *Biota colombiana*, 18(1), 282-315.

Acosta-Galvis, A. R. (2019). *Lista de los anfibios de Colombia*. <https://www.batrachia.com/>

Alfaro, J. P., Acosta-Galvis A. R. y Vejarano M. (2011). Reptiles del Casanare. En J. S. Usma y F. Trujillo (Eds.), *Biodiversidad del Casanare: ecosistemas estratégicos del departamento* (pp. 152-167). Gobernación de Casanare; WWF Colombia.

Consorcio POMCA 2015 057. (2015). Evaluación de la biodiversidad en la cuenca del río Cravo Sur. *En Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Cravo Sur compartida territorialmente por las jurisdicciones de Corporinoquía, UAESPNN y Corpoboyacá* (Capítulo 8). POMCA.

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, CITES. (2019). *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres*. Apéndices I, II y III. <https://www.cites.org/eng/app/appendices.php>

Frost, D. R. (2019). *Amphibian Species of the World (version 6.0)* [Electronic Database]. American Museum of Natural History. <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/>

Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Páez, V. P. y Bock, B. C. (2015). *Libro rojo de reptiles de Colombia 2015*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH); Universidad de Antioquia.

Pedroza-Banda, R., Ospina-Sarria, J- J., Angarita-Sierra, T., Anganoy-Criollo, M. y Lynch, J. D. (2014). Estado del conocimiento de la fauna de anfibios y reptiles del departamento de Casanare, Colombia. *Revista Academia Colombiana de Ciencias*, 38(146), 17-34.

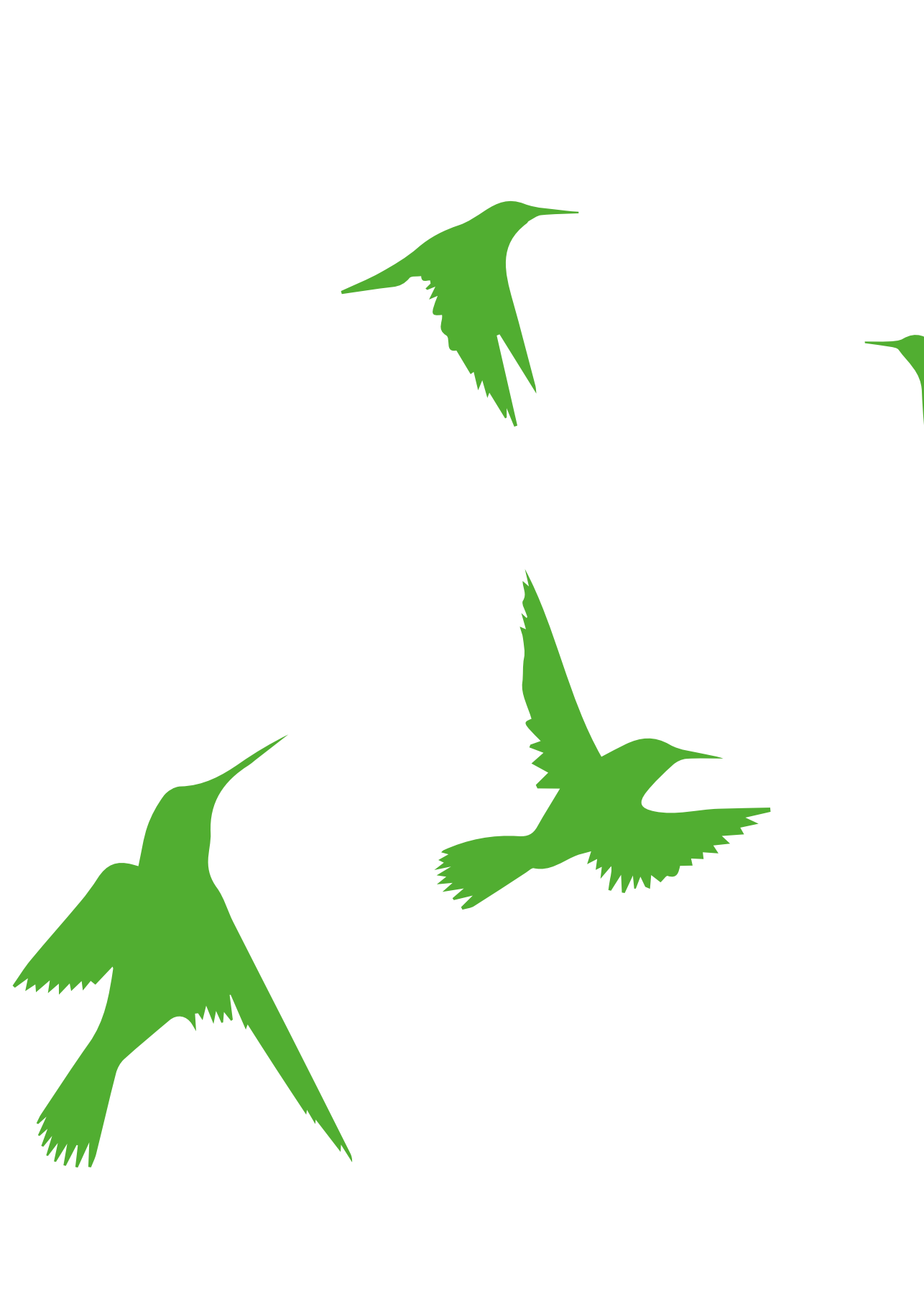
Resolución 1912. (2017). Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional. Diario Oficial No. 50.364 del 22 de septiembre de 2017. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Romero, H., Rangel-Ch, J. O. y Carvajal-C., J. E. (2014). Anfibios de la Orinoquía de Colombia, Lista con base en los registros existentes. En J.O. Rangel-Ch (Ed.), *Colombia Diversidad Biótica XIV* (pp. 665-690). Universidad Nacional de Colombia.

Trujillo, P. A., Carvajal-C., J. E. y Rangel-Ch, J. O. (2014). Reptiles de la Orinoquía de Colombia, lista con base en los registros existentes. En J. O. Rangel-Ch. (Ed.), *Colombia Diversidad Biótica XIV* (pp. 635-664). Universidad Nacional de Colombia.

Uetz, P. y Hošek, J. (Eds.). (2019). *The Reptile Database*. <http://www.reptile-database.org>





Capítulo 6

AVES DE LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RÍO CRAVO SUR: ESTADO DE CONOCIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Laura Miranda

Directora Fundación Cunaguaro f
undacioncunaguaro@gmail.com

Samantha Rincón

Investigadora independiente
samantharinconr@gmail.com

Renzo Ávila Avilán

Coordinador ecosistemas terrestres
Fundación Cunaguaro. proyectos@cunaguaro.co

Andrea Barrera

Directora de Conservación y Soberanía Ambiental, Asocia-
ción de Becarios de Casanare,
dir.investigacionrn@abccolombia.org

Rafael Antelo

Director Científico, Fundación Palmarito Casanare,
rantelo78@gmail.com

Cesar Rojano

Director Científico Fundación Cunaguaro
biodiversidad@cunaguaro.co

INTRODUCCIÓN

Las aves cumplen un importante papel en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y actúan, a su vez, como bioindicadores de la calidad de hábitat. El mantenimiento de las comunidades de aves depende de la conservación y manejo sostenible de los hábitats naturales a lo largo de la cuenca. La avifauna colombiana es considerada la más diversa en el planeta. Mediante la revisión de 340 referencias de distribución, Avendaño *et al.*, 2017, se posiciona al país con un total de 1909 especies para el territorio continental e insular. La mayoría de estos registros continúan concentrándose en la región trasandina, siendo la Amazonía y la Orinoquía regiones que aún cuentan con muy pocos estudios publicados, que permitan evidenciar la riqueza de las mismas.

Para la cuenca del río Orinoco, se reportan 761 especies de 435 géneros, 71 familias y 26 ordenes, siendo la familia más representativa *Tyrannidae* (59 géneros / 102 especies) (Acevedo-Charry *et al.*, 2014), congruente con lo que reportan (Deffler, 1998; Hilty y Brown, 2001; Correa *et al.*, 2005). Otros estudios por localidades reportan 457 especies de aves para el Parque Nacional Natural Macarena con (Lemke y Gertler, s. f.; Correa *et al.*, 2005) y 644 especies de aves para los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada (McNish, 2007).

El departamento de Casanare ha tenido un incremento en los estudios de biodiversidad a lo largo de la última década, debido principalmente al crecimiento de las actividades industriales y de hidrocarburos, no obstante, son muy pocas las publicaciones científicas que soportan dichos registros, ya que la mayoría de esta información se encuentra en documentos técnicos, que no siempre son accesibles para la comunidad científica. Entre las publicaciones destacadas que existen actualmente para el departamento están los reportes de 450 especies (McNish, 2007; Umaña-Villaveces *et al.*, 2009; Restrepo-Calle, *et al.*, 2010; Acevedo-Charry *et al.*, 2014), 507 especies (Zamudio *et al.*, 2011) y 473 especies (Mora-Fernández y Rodríguez-Posada, 2017).

Igualmente, se destacan publicaciones como las de Ocampo-Peñuela (2009) para la cuenca del Pauto, Antelo (2013) en la identificación y descripción de garceros, y Ruiz-Guerra *et al.*, (2014), quienes reportan la presencia de 83 especies de aves acuáticas junto con la información sobre su abundancia, distribución y reproducción, y sitios calve para su conservación

Por su parte, el departamento de Boyacá y principalmente la zona suroriental, es una región rica en biodiversidad, debido a su ubicación en el área transicional, entre los

bosques andinos y las planicies de la Orinoquía y su posterior apertura a la Amazonía. Recientes estudios registran para dicha zona 549 especies de aves entre residentes y migratorias (Linares *et al.*, 2013, Peñuela *et al.*, 2016). Otros reportes ubican al municipio de Pajarito (cuenca del río Cusiana contigua a la del río Cravo Sur) con 166 especies de aves, pertenecientes a 37 familias (Gast *et al.*, 1998), mientras que Laverde y Gómez (2016) registran alrededor de 143 especies para el municipio de Santa María. Con respecto a reportes de ciencia ciudadana, a la fecha, la plataforma eBird registra, para el departamento de Casanare, 697 taxones y el de Boyacá 937 taxones.

El presente capítulo es el primer compendio de avifauna para la cuenca media y baja del río Cravo Sur, cuenca hídrica proveedora del servicio ecosistémico de abastecimiento de agua de la capital del departamento de Casanare, Yopal. De ella dependen muchas actividades de carácter agrícola e industrial a lo largo de su curso, entre los departamentos de Boyacá y Casanare.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio definida comprende la cuenca media y baja del río Cravo Sur, en los departamentos de Casanare y Boyacá:

- Cuenca media: montañas y piedemonte llanero comprendido entre los 370 y 2000 msnm, incluyendo los municipios de Pisba, Paya y Labranzagrande en Boyacá, y Yopal y Nunchía en el departamento de Casanare. Las coberturas vegetales corresponden principalmente a bosques en pendientes y colinas, y relictos boscosos maduros y secundarios, insertos en matrices de potreros con pastos introducidos, que presentan una alta fragmentación.
- Cuenca baja: tierras bajas y onduladas y las planicies inundables entre los 130 y 370 msnm, incluyendo los municipios de Yopal, San Luis de Palenque y Orocué en Casanare. Comprende la zona transicional de la franja de piedemonte, hacia las llanuras inundables de origen aluvial, con un mosaico de sabanas naturales, potreros y bosques de galería fragmentados, secundarios y en su mayoría muy intervenidos.

Recopilación de información

La información que aquí se presenta sobre la avifauna asociada a la cuenca del río Cravo Sur fue obtenida a partir de cuatro métodos:

1. La revisión de literatura publicada (artículos científicos, libros, notas cortas).
2. Bases de datos en plataformas virtuales como el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia) y el Global Biodiversity Information Facility (GBIF).
3. Reportes referenciados en informes técnicos (ONG y Consultoras).
4. Listas de chequeo de observadores de aves que visitaron la cuenca, reportadas en la plataforma de ciencia ciudadana eBird; realizando la respectiva curaduría, correlacionando si su distribución es acorde, revisando evidencias suministradas a la plataforma, prestigio de los observadores y frecuencia en el reporte de la especie, entre otros.

Específicamente, para la cuenca del río Cravo Sur se cuenta con algunos registros oficiales del SiB Colombia publicados por la Asociación de Becarios de Casanare –ABC (2015) y la Asociación Calidris (2014). Otros datos corresponden a investigaciones no publicadas de la Fundación Palmarito en alianza con Fundación Omacha y las observaciones, registros incidentales y muestreos de la Fundación Cunaguaro y su equipo de profesionales. También se tuvieron en cuenta los reportes del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca (POMCA) del río Cravo Sur (Consortio POMCA, 2015), quienes registraron, para el total de la subcuenca hidrográfica, 345 especies, distribuidas en 26 órdenes y 67 familias.

Los nombres comunes para las especies de aves integran los descritos por Hilty & Brown (2001) y los nombres locales, dados por los habitantes de la cuenca.

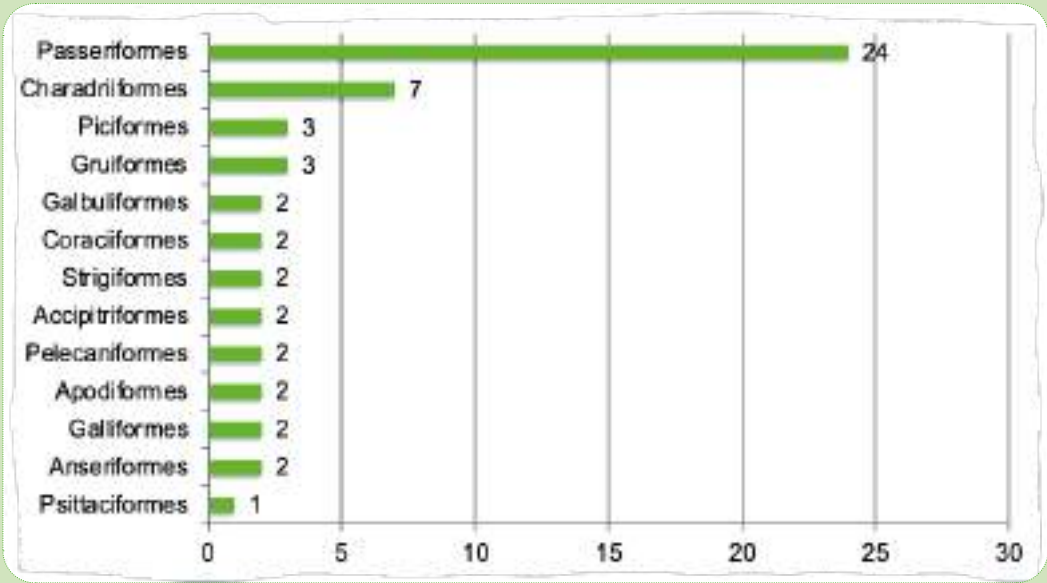
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición de la avifauna presente en la cuenca media y baja del río Cravo Sur

A partir de las revisiones desarrolladas, para la cuenca media y baja del río Cravo Sur se registraron un total de 394 especies de aves, pertenecientes a 28 órdenes y 69 familias.

Los órdenes con el mayor número de familias son: *Passeriformes* con 24 familias y *Charadriiformes* con siete familias, mientras que los órdenes restantes presentaron dos o tres familias.

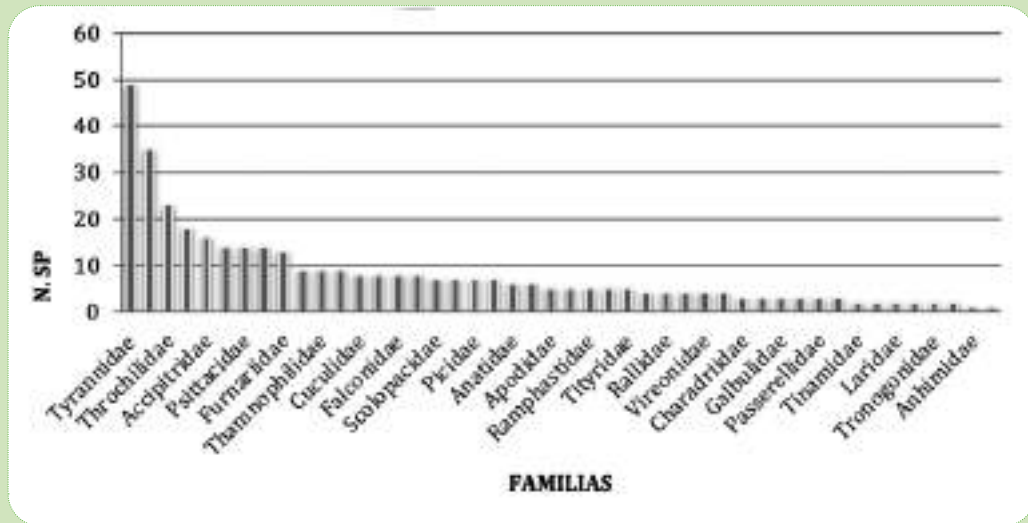
Figura 1. Número de familias por orden, en la cuenca media y baja del río Cravo Sur



Fuente: autores (2020).

Las familias más representativas por número de especies son: *Tyrannidae* con 49 especies, seguida de *Thraupidae* con 35, *Apodidae* con 28, *Ardeidae* con 27, *Accipitridae* con 20, *Charadriidae* con 16, *Columbidae*, *Psittacidae* e *Icteridae* con 14 y *Furnariidae* con 13 especies; las familias restantes están representadas por menos de 10 especies. Dentro de las *Passeriformes*, encontramos que la familia mejor representada es *Tyrannidae*, seguida de *Thraupidae*, *Icteridae* y *Furnariidae*.

Figura 2. Número de especies de aves por familia en la cuenca media y baja del río Cravo Sur



Fuente: autores (2020).

En cuanto a especies migratorias, se registra un total de 34 especies con migración latitudinal, de las cuales 30 se desplazan de latitudes templadas de Norteamérica o boreales y cuatro son migratorias de latitudes templadas de Suramérica o australes (Naranjo *et al.*, 2012).

A nivel de cuenca, se reportan 375 especies de aves para la cuenca media y 289 para la cuenca baja, muchos registros relacionados con la variación altitudinal, comprendida en la cuenca y sus diferentes ecosistemas asociados; el anexo 6 muestra los listados completos. De esta forma, se encontró que la zona baja de la cuenca, correspondiente a las sabanas inundables, presenta alta diversidad de familias asociadas a estos ambientes y a los recursos alimenticios ofrecidos por este ecosistema, como las garzas (*Ardeidae*), ibis y afines (*Threskiornithidae*), patos (*Anatidae*), aves playeras (familias pertenecientes al orden Charadriiformes), gavanos y cigüeñas (*Ciconiidae*), entre otras. En la temporada de lluvias se presenta una alta disponibilidad de cuerpos de agua, por lo que las aves se dispersan en el territorio; mientras que, en la temporada seca, se congregan en los pocos lugares disponibles que aún concentran el agua y los recursos disponibles, muchas especies se adaptan a la dinámica estacional y realizan migraciones locales a lo largo del año en búsqueda de alimento (Naranjo *et al.*, 2012). Por su parte, los bancos de sabana (sabanos altos) son aprovechados por otros grupos como

los ictéridos (*Icteridae*), las perdices (*Odontophoridae*), atrapamoscas (*Tyrannidae*), tangaras y semilleros (*Thraupidae*).

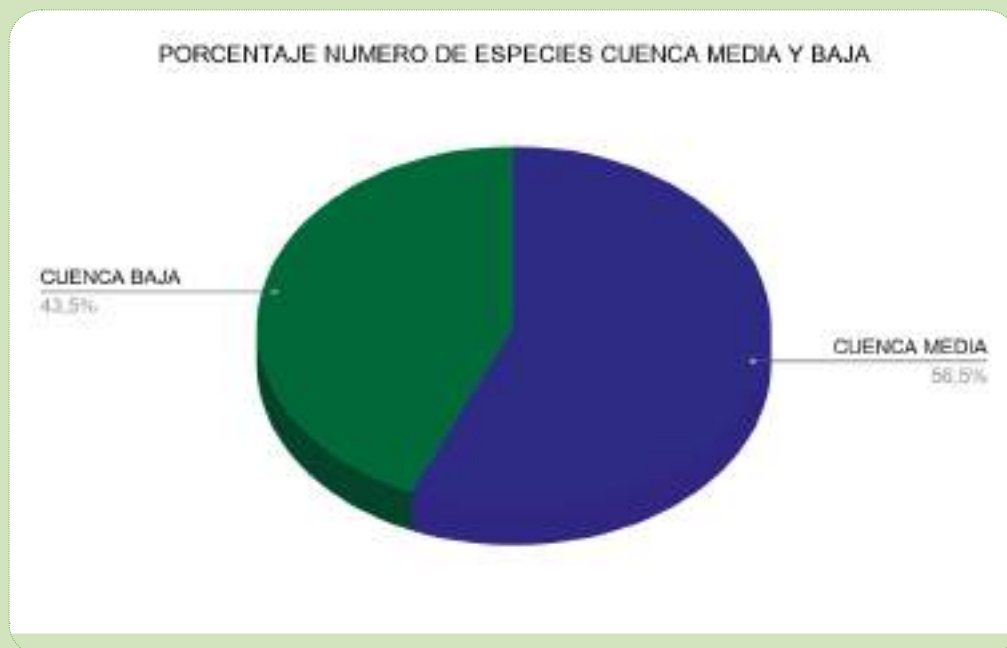
En las áreas correspondientes al piedemonte, disminuye la representatividad de los grupos asociados a los cuerpos de agua y aumenta la diversidad de otros grupos taxonómicos, que aprovechan en su mayoría los recursos de interior y borde de bosque, como las tangaras y mieleros (*Thraupidae*), trepatroncos (*Furnariidae*), hormigueros (*Thamnophilidae*), tucanes (*Ramphastidae*), cucaracheros (*Troglodytidae*) y los atrapamoscas (*Tyrannidae*). Por último, en los bosques pre montanos ubicados en zonas altas de los municipios de Yopal (Casanare), Labranzagrande, Pisba y Paya (Boyacá), se presentan elementos diferenciales como mayor diversidad de colibríes (*Trochilidae*), gorriones (*Passerellidae*), mirlas y solitarios (*Turdidae*), al igual que la presencia de familias como los tororois (*Grallariidae*), cotingas (*Cotingidae*) y toritos (*Capitonidae*).

Figura 3. Gabán pionio o Cigüeña (*Ciconia maguari*), especie característica de las zonas inundables de la cuenca baja



Fuente: fotografía de Laura Miranda (2016).

Figura 4. Riqueza de especies (%) en la cuenca media y baja del río Cravo Sur



Fuente: autores (2020).

Especies amenazadas y casi amenazadas a escala nacional y global presentes en la cuenca media y baja del río Cravo Sur

A través de la revisión IUCN (2020) y Renjifo (2016), se identificaron las especies amenazadas a escala nacional y global, presentes en la cuenca media y baja del río Cravo Sur. Se destaca la presencia de la garza colorada (*Agamia agami*), ya que no se contaba con registros previos para el área de estudio, la paloma colorada (*Patagioenas subvinacea*) y el tucán (*Ramphastos tucanus*), los tres clasificados como vulnerables (VU) a nivel global. De igual forma, se destaca la presencia del paujil (*Mitu tomentosum*), la lora festiva (*Amazona festiva*), el pato carretero (*Oressochen jubatus*), la garza zig zag (*Zebrilus undulatus*), la lora real (*Amazona farinosa*) y el pibí boreal (*Contopus cooperi*), catalogadas como especies casi amenazadas (NT) a nivel global.

Figura 5. Paujiles (*Mitu tomentosum*), asociados al bosque de galería



Nota. Especie catalogada como casi amenazada (NT) a escala global. Fuente: fotografía de Samantha Rincón (2019).

Figura 6. Garza Zigzag (*Zebrilus undulatus*), en temporada reproductiva



Nota. Especie catalogada como casi amenazada (NT) a escala global. Fuente: fotografía de Samantha Rincón (2018).

Se cuenta con un registro de flamenco (*Phoenicopterus ruber*), clasificado en peligro (EN) a escala nacional, en un humedal de la vereda Algodonales, en San Luis de Palenque, al parecer, hace parte de un animal que se escapó del cautiverio, ya que durante un tiempo prolongado se observó de manera solitaria, no obstante, no existe certeza del fenómeno (Güiza-Suárez *et al.*, 2020).

A escala nacional, se destaca la presencia del periquito aliamarillo (*Pyrrhura calliptera*) y el turpial (*Icterus icterus*), clasificadas como vulnerables (VU) en el país, la primera, por la pérdida de sus bosques, en las zonas de montaña altamente intervenidas (expansión de cultivos); y, la segunda, por su captura como mascota por su canto característico (Moreno Arias *et al.*, 2013).

Figura 7. Flamenco (*Phoenicopterus ruber*)



Nota. Flamenco observado de manera solitaria en la vereda Algodonales en San Luis de Palenque.

Fuente: fotografía de Laura Miranda (2015).

Figura 8. Turpial (*Icterus icterus*) circundante a una vivienda



Nota. Clasificado como vulnerable (VU) a escala nacional.

Fuente: fotografía de Samantha Rincón (2018).

Tabla 1. Especies catalogadas como casi amenazadas o amenazadas a escala nacional y global presentes en la cuenca media y baja del río Cravo Sur

ÍTEM	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	LIBRO ROJO NACIONAL	IUCN
1	Anseriformes	Anatidae	<i>Oressochen jubatus</i>	VU	NT
2	Galliformes	Cracidae	<i>Mitu tomentosum</i>		NT
3	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus ruber</i>	EN	
4	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>		VU
5	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Zebrilus undulatus</i>		NT
6	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Agamia agami</i>		VU
7	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>		VU
8	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona festiva</i>		NT
9	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>		NT
10	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura calliptera</i>	VU	
11	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>		NT
12	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus icterus</i>	VU	
13	Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis cinereicollis</i>	NT	

Fuente: Libro Rojo Nacional (Renjifo et al.,2016) y IUCN Red List 2020.

Especies con distribución restringida presentes en la cuenca media y baja del río Cravo Sur

En cuanto a especies de distribución restringida, se clasifican dos especies como casi-endémicas (al menos el 50 % de su distribución geográfica, conocida, es en Colombia) y dos como especies de interés (el 40-49 % de su distribución total es en Colombia). La única especie endémica se presenta para la zona media de la cuenca, restringida a la cordillera oriental (Avendaño *et al.*,2017):

Tabla 2. Especies de distribución restringida presentes en la cuenca media y baja del río Cravo Sur

Nombre Científico	Nombre Común	Región	Grado de Endemismo
<i>Pyrrhura calliptera</i>	Periquito aliamarillo	Andes	Endémica
<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de anteojos, cascabelito	Llanos	Casi-endémica
<i>Myrmotherula cherriei</i>	Hormiguerito de Cherrie	Llanos y Amazonia	Casi-endémica
<i>Phaethornis antophilus</i>	Ermitaño carinegro	Llanos, Andes y Caribe	Especie de interés
<i>Coccyzus pumila</i>	Cuclillo enano	Llanos, Andes y Caribe	Especie de interés

Fuente: Avendaño *et al.*,2017.

FACTORES DE AMENAZA PARA LA AVIFAUNA

Tanto la cuenca media como la cuenca baja del río Cravo Sur, se caracterizan por una fuerte intervención antrópica, dada en su gran mayoría por zonas de expansión para la actividad ganadera y agrícola, donde la mayor parte de la cobertura boscosa original se ha perdido y a lo largo de su recorrido se registran altas tasas de deforestación, siendo la pérdida de hábitat la principal amenaza para la biodiversidad de la cuenca. Por tal razón, es común encontrar relictos desconectados de bosques de piedemonte

en la cuenca media y bosques de galería intervenidos con franjas disminuidas en la cuenca baja. Otros agentes de cambio corresponden a zonas de extracción de carbón y tierras agrícolas en el sector de Labranzagrande, el urbanismo de la ciudad de Yopal, que abarca un área representativa de la cuenca, el aumento de los monocultivos de arroz y palma africana en la zona baja (Consorcio POMCA, 2015), procesos que amenazan la integridad de los hábitats y las poblaciones de aves que allí habitan.

Algunas amenazas o factores que pueden estar afectando las poblaciones de las aves, han sido objeto de discusión entre el equipo de los autores del presente capítulo, son fenómenos que se han ido observando a través del tiempo y que igualmente las comunidades locales en algunos casos evidencian, pero que no cuentan con datos suficientes para aseverar sobre los mismos, no obstante, se convierten en una invitación a investigarlos y a generar hipótesis, que en el futuro puedan ser resueltas y utilizadas para la toma de decisiones o como medidas de precaución. Dentro de estos se destacan los siguientes:

El cultivo de arroz ha generado unos ambientes propicios para que las aves acuáticas como garzas, ibis, patos y chorlitos principalmente, encuentren en los humedales artificiales un medio apto para el vadeo de macro invertebrados y algunos peces Cifuentes-Sarmiento, Y. (2018). Sin embargo, fases de preparación del terreno para el cultivo de arroz y el desarrollo del cultivo mismo, mediante quemas y el uso de agroquímicos, han generado algunos fenómenos más recurrentes en

los últimos años, por ejemplo, durante el arado, son abundantes las poblaciones de garza del ganado (*Bubulcus ibis*), que van detrás del tractor alimentándose de insectos que se exponen a su paso. Según describen las comunidades de la zona, hay un incremento en la abundancia de *Bubulcus ibis* en la región en la última década, muy relacionada a las zonas de cultivos en expansión, cabe resaltar que no es una especie

Figura 9. *Spiza americana* en arrozales



Nota. Observada en el mes de abril durante su migración.

Fuente: fotografía de Ernesto Roa (2016).

nativa y podría estar generando conflicto con otras especies de garzas y con lugares de anidación de las mismas Álvarez-Romero (2006).

Otras especies como la *Spiza americana* (chisga) migran en abundantes números y encuentran en la fase lechosa del botón del arroz un excelente alimento. Aunque estas fases del cultivo generan estos ambientes y muchas aves aprovechan diferentes momentos, el manejo inadecuado de productos químicos que emplean en esta actividad,

Figura 10. Patos carreteros (*Oressochen jubatus*) usando un arrozal



Fuente: fotografía de Diego Cabrera (2018).

vago chimachima y *Caracara cheriway*, en los cultivos de palma africana (*Elaeis guineensis*), cultivo que ha reducido la vegetación nativa y los ecosistemas naturales y ha venido cambiado las dinámicas hídricas en Casanare. Pardo-Vargas y Payán-Garrido (2015) describen que la tumba de hojas y frutos secos que se desarrolla en el cultivo, genera un hábitat perfecto para roedores y colúbridos, por lo que es un ambiente ideal de rapaces y carroñeras, especialmente falcónidos.

Por otra parte, es importante resaltar una amenaza poco documentada: el atropellamiento de aves en las vías. Aunque son muy pocos los estudios, actualmente se cuenta con monitoreos por parte de Cunaguaro Consultores (2017), donde a través de 69 kilómetros recorridos, en 24 réplicas, durante un año en la vía entre Yopal y Orocué, se cuenta con registros de 18 especies atropelladas con una tasa de mortalidad de 7,63 ind/día y de 0,10 ind/km/día.

el envenenamiento intencional y la caza, han provocado constantes fenómenos de muerte de estas y otras especies, siendo una amenaza que no ha sido atendida por las autoridades ambientales competentes y pocas acciones se han desarrollado en materia de sensibilización a los productores (Cajas-Castillo *et al.*, 2015).

Otro aspecto poco evaluado y no descrito por Gómez-Zuluaga *et al.*, (2019), es referente a las consecuencias sobre otros grupos de aves, que puedan tener el incremento en la abundancia de especies oportunistas, como *Mil-*

Figura 11. *Crotophaga ani*, especie atropellada en carreteras de Casanare



Fuente: fotografía de C. Rojano (2018).

Figura 12. *Zenaida auriculata* atropellada



Fuente: fotografía de C. Rojano (2018).

Dentro de las especies atropelladas, el mayor número de registros fueron el chulo (*Coragyps atratus*) y la torcaza (*Colombina minuta*). Ambas son especies generalistas, que podrían verse atraídas a la vía por condiciones distintas. En el primer caso, el chulo es una especie carroñera, que se acerca las vías para alimentarse de las carcasas de animales muertos y otros residuos, mientras que la torcaza se ve atraída por la vía, para alimentarse de los granos de arroz (*Oryza sativa*) que caen durante su transporte desde las zonas de cosecha al oriente del Casanare (Rojano, comunicación personal, 26 de marzo de 2018).

La Orinoquía colombiana es una región identificada como clave para fenómenos de tráfico ilegal de fauna, tanto por su biodiversidad como por los pocos controles que se desarrollan, teniendo en cuenta que alrededor del 40 % de las incautaciones por parte de la Policía Nacional corresponden a aves. Aunque no se cuenta con monitoreos y/o datos puntuales de esta actividad ilícita a nivel de cuenca, se considera el corredor del río Cravo Sur como una importante ruta para ello, tanto de salida por el río Meta, como por vía terrestre hacia el centro del país. Dentro de las especies de aves más traficadas se destaca el grupo de los psitácidos (loros y guacamayas) (Lasso *et al.*, 2010).

Por otra parte, la tenencia de avifauna como mascota cada vez es menos común en la zona, gracias a campañas en medios de comunicación y controles por parte de Corporinoquía; no obstante, se sigue evidenciando la manipulación de *psitácidos* (loros y guacamayas) e *ictéridos* (turpiales) principalmente, como mascotas en las viviendas rurales; individuos que por lo general son capturados en nidos cuando aún son muy pequeños (Cruz *et al.*, 2009).

El aviturismo en la conservación de las aves de la cuenca del río Cravo Sur

El creciente interés por la observación de aves, la influencia y desarrollo de la ciudad capital (El Yopal), las especies que pueden ser observadas y el mejoramiento de la infraestructura turística a lo largo de la cuenca, han permitido visualizar el aviturismo como una actividad económica emergente y de potencial en la región para la generación de ingresos, además de ser una herramienta para conservar y restaurar ecosistemas alrededor del río Cravo Sur. La presencia de algunas especies de interés en lugares específicos potencializa el desarrollo del aviturismo, permitiendo concentrar esfuerzos en ello (Carvajal *et al.*, 2019). Dentro de los lugares destacados por los observadores de aves, y que se han posicionado durante los últimos años, se encuentran: el corregimiento de El Morro y sus zonas de piedemonte más conservadas, en las veredas Marroquín y El Perico, el Parque La Iguana, La Calabozza y la ruta a la Virgen de Manare,

en inmediaciones del casco urbano de Yopal; al igual que fincas en Yopal, como la RNSC Puro Llano en la vereda Palomas, Cumbres en la vereda Upamena, La Independencia en el corregimiento de Morichal y La Fortuna del corregimiento de Quebrada Seca, que hacen parte de los lugares visitados frecuentemente por amantes de las aves. Otro lugar de importancia para la avifauna es denominado en eBird como “La Primavera”, que hace parte de la cuenca del río Charte, pero su acceso se da paralelo al río Cravo Sur, teniendo una importante conexión con el mismo. La mayoría de los lugares mencionados cuentan con visitas recurrentes de observadores y muchos de sus registros han robustecido la información de la avifauna de la cuenca y en general del departamento.

Figura 13. Atrapamoscas barbado (*Phelopsia inornata*)



Nota. Especie de interés para ser registrada por los observadores de aves.

Fuente: fotografía de Samantha Rincón (2018).

Algunas de las especies de interés y con atractivo turístico son: El saltarín cola de alambre (*Pipra filicauda*), la garza colorada (*Agamia agami*), la garza zigzag (*Zebrilus undulatus*) muy rara en el país, el bobito o perrito (*Hypnelus ruficollis*) y el pato carretero o ganso del Orinoco (*Oressochen jubatus*). Dentro de las especies con distribución restringida, se encuentran el atrapamoscas barbado (*Phelpsia inornata*) y el castillero (*Phacellodomus rufifrons*); mientras que otras especies como las corocoras (*Eudocimus ruber*), el garzón soldado (*Jabiru mycteria*) la cigüeña o gabán pionio (*Ciconia maguari*) y en general muchas especies de aves acuáticas, así como los lugares de anidación y dormitorio denominados “garceros”, son llamativos para ser fotografiados en la región de los Llanos, gracias a su facilidad de observación y a las condiciones propicias en los ecosistemas que habitan.

Figura 14. Saltarín cola de alambre (*Pipra filicauda*)



Nota. Especie de interés para fotógrafos amantes de naturaleza, siendo esta región de relativa facilidad para su observación. Macho.

Fuente: fotografía de Carlos Ruiz (2018).

Figura 15. Saltarín cola de alambre (*Pipra filicauda*) Hembra



Foto: Laura Miranda (2019).

Figura 16. Corocora (*Eudocimus ruber*)



Nota. Especie de interés para fotógrafos amantes de naturaleza.

Fuente: fotografía de Joao Marcos Rosa (2017).

Áreas de conservación en la cuenca media y baja que benefician la conservación de las aves

Aunque es una cuenca con alto grado de intervención antrópica, por muchos de los factores descritos anteriormente, se destacan zonas boscosas y humedales, que ofrecen actualmente un hábitat adecuado y determinante para la avifauna de la cuenca. No obstante, se cuentan con muy pocas áreas protegidas de carácter público y privado, que propendan por la preservación y manejo sostenible de sus hábitats.

Como parte de las áreas protegidas del orden nacional, ubicadas en el área de estudio se encuentran: el Parque Natural Regional (PNR) La Tablona y las Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC) Palmarito Casanare, Los Musos, La Reforma, Corocito, Casambá, Amanecer en el Palmar 1 y 2, El Madroño y Puro Llano (RUNAP 2020). Otras áreas, de carácter complementario de conservación, son las RNSC Delicias y La Albania, inscritas ante Resnatur, la Reserva forestal protectora Cuenca Hidrográfica de la Quebrada La Tablona y la Reserva Forestal Protectora en el municipio de Labranza-grande, con una superficie de 5 mil ha; otras zonas de reserva corresponden a suelos

Figura 17. Garcero de anidación

Nota. Garcero ubicado cerca al casco urbano de Yopal, siendo muy visitado por la comunidad local y turistas, por su facilidad de observación desde la carretera.

Fuente: fotografía de Laura Miranda (2016).



de protección legal en los diferentes municipios y acuerdos municipales para la protección, principalmente de zonas boscosas, otorgando una mayor restricción legal frente a las actividades de intervención.

Dichas zonas de protección con diferentes tipos de manejo desde lo público y privado, han permitido conservar muchas de las coberturas vegetales y humedales, las cuales benefician de manera directa a la avifauna, garantizando alimento y conectividad entre ecosistemas y rangos altitudinales.

Cabe resaltar que, a la fecha, la propuesta de nominación como área de importancia para la avifauna del Orinoco, asignada a la confluencia de los ríos Cravo Sur, Pauto y río Meta, descrita en Lasso (2010), y que obedeció a consideraciones del Estado del conocimiento, amenazas, importancia ecológica y posibilidades de gestión para su conservación, no ha logrado una declaratoria que permita su protección.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La revisión, selección y filtrado de las diferentes fuentes consultadas, así como la validación de datos de ciencia ciudadana, soportan una diversidad significativa para la cuenca del Río Cravo Sur, que, en términos porcentuales frente a la diversidad de avifauna reportada en estudios desarrollados en el departamento de Casanare, representa el 65 % de la avifauna total.

Con respecto al POMCA del Río Cravo Sur, el cual es la principal referencia comparativa del área de estudio, se puede evidenciar que la diversidad de aves de la cuenca encontrada es más alta que la registrada en dicho plan de ordenación y manejo, siendo superado el número de especies con 49 registros, sin tener en cuenta la cuenca alta del río.

Siendo una cuenca con servicios ecosistémicos tan importantes para el abastecimiento, la cultura, la recreación y la espiritualidad de las comunidades aledañas, los estudios de diversidad en su mayoría siguen siendo muy escasos y con poco rigor científico, existiendo vacíos significativos, que minimizan los criterios para la toma de decisiones más argumentadas de manejo y protección.

Las principales amenazas identificadas, para las comunidades de aves en la cuenca media y baja del río Cravo Sur, corresponden a la pérdida y fragmentación de hábitat

debido principalmente a procesos de ampliación de la frontera agrícola y ganadera. El aumento de áreas para cultivo de arroz y palma, no solo degrada los hábitats naturales, sino que aún se desconocen los impactos de la contaminación por agroquímicos. En el piedemonte, la ampliación de áreas para pastoreo genera fragmentación de las escasas coberturas naturales aún presentes. Adicionalmente, se identifican otras amenazas como los atropellamientos en vías y el tráfico de fauna.

El aviturismo se ha venido posicionando en la región y utiliza muchos de los lugares naturales alrededor de la cuenca del río Cravo Sur, permitiendo la generación de ingresos económicos y propiciando la conservación de sus ecosistemas. Por ello, es importante que la infraestructura y servicios, enfocados hacia este segmento turístico, se ajuste a sus necesidades y requerimientos; de igual forma, es primordial incrementar las caracterizaciones biológicas de lugares clave para la conservación, así como los monitoreos de las especies de interés, de tal manera que sean más seguros los encuentros durante los recorridos y se diseñen propuestas de manejo más acertadas y sostenibles, que promuevan la conservación de las aves y sus ecosistemas.

AGRADECIMIENTOS

A todos aquellos que suministraron datos que alimentaron la información de la cuenca, tanto con las investigaciones científicas, información técnica de estudios desarrollados en la zona, como los registros de los observadores de aves, que continuamente robustecen los inventarios. A Carlos Ruiz y Yanira Cifuentes de la Asociación Calidris por sus observaciones y recomendaciones. A las ONG y empresas que apoyaron este capítulo, Fundación Palmarito, Asociación de Becarios de Casanare, Fundación Cunaguaro, Fundación Omacha, Cunaguaro Consultores, Canacol Energy y CNE Oil & Gas. Así mismo, a los pobladores locales que conservan la cuenca y a la UNAD por su invitación a consolidar y difundir la información de nuestro río Cravo Sur.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo-Charry, O. A., Pinto-Gómez, A. y Rangel-Ch., J. O. (2014). Las aves de la Orinoquía colombiana: una revisión de sus registros. En J. O. Rangel-Ch. (Ed.), *Colombia diversidad biótica XVI. La región de la Orinoquía de Colombia* (pp. 691-750). Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

Álvarez-Romero, J. G. (2006). Impactos de vertebrados exóticos invasores en áreas continentales. En O. Sánchez (Ed.), *Fundamentos para la prevención y manejo de especies exóticas invasoras en México: Diplomado en línea* (pp. 1-57). Instituto Nacional de Ecología.

Antelo, R. (2013). Descripción de un nuevo garcero en los Llanos de Casanare, Colombia. *Biota Colombiana*, 2, 3-9.

Asociación Becarios de Casanare, ABC (2015b). *Inventario de Aves en la Finca Naranjitos; Aracal, Yopal, Casanare, 196 registros, aportados por Barrera Zambrano, V.A. (investigador principal, Autor, Contacto del recurso, Creador del recurso, Proveedor de los metadatos)*. http://ipt.sibcolombia.net/sib/resource.do?r=aves_naranjito, publicado el 06/04/2015.

Asociación Becarios de Casanare, ABC. (2015a). *Inventario de Aves en la Finca la Reserva, Yopal, Casanare, 139 registros, aportados por Barrera Zambrano, V.A. (Investigador principal, Autor, Contacto del recurso, Creador del recurso, Proveedor de los metadatos)*. http://ipt.sibcolombia.net/sib/resource.do?r=aves_elperico, publicado el 06/04/2015.

Asociación Calidris. (2014). *Aves acuáticas de las sabanas inundables de Meta y Casanare*. <https://ipt.biodiversidad.co/sib/resource?r=avesacuaticasmetacasanare>

Avendaño, J. E., Bohórquez, C. I., Rosselli, L., Arzuza-Buelvas, D., Estela, F. A., Cuervo, A. M., Stiles, F. G. y L. M. Renjifo. (2017). Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty & Brown (1986). *Ornitología Colombiana*, 16:eA01. <https://asociacioncolombianadeornitologia.org/revista-ornitologia-colombiana-no-16/>

Borreo, J. I. (1960). Notas sobre Aves de la Amazonia y la Orinoquía colombianas. *Caldasia*, 8(39), 485-515.

Cajas-Castillo, J. O., Cobar-Carranza, A. J., Ávila-Santa Cruz, R. C., Kraker-Castañeda, C. Y., Quiñónez-Guzmán, J. M. (2015). Diversidad de aves de sotobosque en bosques tropicales, áreas de regeneración natural y cultivos de palma africana en humedales del lago de Izabal. *Guatemala Ornith. Trop.* 26, 1-12.

Carvajal, J., Ochica, D. y López, B. (2019). Aviturismo. Alcaldía de Bogotá, Instituto Distrital de Turismo de Bogotá. Recuperado de: <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/default/files/Estudio%20Aviturismo%202019.pdf> Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M. Á., Córdoba-Córdoba, S. y Sua-Becerra, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota colombiana*, 14(2).

Cifuentes-Sarmiento, Y. y Castillo-Cortes, L. F. (2016). *Las alas del arroz: aves acuáticas en cultivos ecoamigables del Valle del Cauca*. Asociación Calidris; Arrocera La Esmeralda.

Cifuentes-Sarmiento, Y. (2018). Alas del Arroz. v1.0. Cali. Asociación para el estudio y conservación de las aves acuáticas en Colombia.

Consorcio POMCA 2015 057. (2015). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Cravo Sur*. POMCA.

Correa, H. D., Ruiz, S. L. y Arévalo, L. M. (2005). *Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia / 2005 – 2015* [Propuesta Técnica]. Corporinoquía; Cormacarena; I.A.v.H; Unitrópico; Fundación Omacha; Fundación Horizonte Verde; Universidad Javeriana; Unillanos; WWF-Colombia; GTZ-Colombia.

Cruz, D., Barrientos, P. y Morales-Betancourt, D. (2009). *Trafico y tenencia ilegal: Amenazas de la Fauna Silvestre de la Reserva Mundial de la Biosfera El Tuparro, una guía para profesores y estudiantes* [Proyecto Pijiwi-Orinoko]. Fundación Omacha; Fundación Horizonte Verde.

Cunaguaro Consultores. (2017). *Monitoreo de la fauna en vías asociadas a la estación Rancho Hermoso y pozo labrador 1 de Canacol Energy* [Informe técnico]. Autor.

Deffler, T. (1998). *Colombia Orinoco. Fondo F.E.N. Colombia para la protección de la Naturaleza*. OP Gráficas.

Gast, F., Bohórquez, C. I., Escobar, S. F., Mendoza, H., Villarreal, H. y Repizzo, A. (1998). Caracterización ecológica del transecto Río Cusiana, vertiente oriental de los Andes, Boyacá, Colombia. *Biosíntesis – Boletín informativo*, 4, 1-4.

Gómez-Zuluaga, G. A., Espinosa, J. C. y García-Azuero, A. F. (2019). Revisión sobre la diversidad de aves en plantaciones de palma de aceite en los Llanos Orientales de Colombia. *Palmas*, 40(2), 13-25.

Güiza-Suárez, L., Salas-Pérez, Y. y Correa-Muñoz, K. (2020). *Herramientas para controlar los delitos contra la fauna y flora en Colombia*. Editores académicos; Universidad del Rosario; Embajada de Estados Unidos en Colombia.

Hilty, S. L. y Brown, W. L. (2001). *A guide to the birds of Colombia*. Princenton University Press.

Lasso, C. A., Usma, J. S., Trujillo F. y Rial, A. (2010). *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad*. Instituto de Investigaciones y Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; WWF Colombia; Fundación Omacha; Fundación La Salle; Instituto de Estudios de la Orinoquía, Universidad Nacional de Colombia.

Laverde-R., O. y Gómez, F. (2016). *Las aves de Santa María* [Serie guías de campo del Instituto de Ciencias Naturales N° 16]. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

Lemke, T., Gertler, P. (1978). Recent Observations on the Birds of the Sierra de la Macarena, Colombia, *The Condor*, 80(4), 453-455, <https://doi.org/10.2307/1367203>

Linares, P. R., Valero, F.N, Caro, P. L, Ortega, C. E, Cortés, H. O, Amado, P. F, Mateus, C. A, Mora, C. S, Camacho, C. N, Aguirre, P. N, Castañeda, C. W, Becerra, M. L. (2013). *Plan General de Ordenación Forestal, PGOF de CORPOCHIVOR. Corporación Autónoma Regional de Chivor –CORPOCHIVOR*; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Fondo de Compensación Ambiental; Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <http://www.corpochivor.gov.co/wp-content/uploads/2015/11/Libro-Resumen.pdf>

McNish, T. (2007). *Las aves de los llanos de la Orinoquía*. M&B.

Miranda, L., Vallejo, E. y Osorio-Peláez, C. (2015). Aves. En C. Osorio-Peláez, C. A. Lasso y F. Trujillo (Eds.), 2015. *XIII. Aplicación de criterios bioecológicos para identificación, caracterización y establecimiento de humedales de las sabanas inundables de la*

Orinoquía (pp. 287-317) [Serie editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia]. Instituto de Investigaciones y Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Mora-Fernández, C y Peñuela-Recio, L. (2013). *Salud Ecosistémica de las sabanas inundables asociadas a la cuenca del río Pauto, Casanare, Colombia*. Yoluka ONG, Fundación de investigación en biodiversidad y conservación; Fundación Horizonte Verde; Ecopetrol S.A.

Moreno-Arias, R. Fajardo-Gutiérrez, F., Bogotá-Gregory, J. D., Calonge-Camargo, B., Rodríguez-Posada, M., González-Vargas, J., Acevedo-Charry, O. (2013). *Planeación ambiental para la conservación de la biodiversidad en las áreas operativas de Ecopetrol, evaluación del estado de los objetos de conservación: identificación y caracterización de especies objeto de conservación en la ventana Boyacá* [Informe Final - Convenio de cooperación No. 13-12-067-037]. Instituto de Investigación de los Recursos Naturales Alexander von Humboldt; Fundación Natura.

Muñoz, Y. y Repizzo, A. (2001). Mamíferos, Fauna, Reserva Nacional Natural Puna-wai. En A. Etter (Ed.), *Puinawai y Nukak: Caracterización Ecológica General de dos Reservas Nacionales Naturales de la Amazonia Colombiana. Ambiente y Desarrollo* [Serie Investigación 2]. Pontificia Universidad Javeriana.

Murillo-Pacheco, J. I. (2008). Evaluación de la distribución y estado actual de los registros ornitológicos de los llanos orientales de Colombia. *Ornitología colombiana*, 7, 1-94.

Naranjo, L. G., Amaya, J. D., Eusse-González, D. y Cifuentes-Sarmiento, Y. (Eds.). (2012). *Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Aves* (Vol. 1). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; WWF Colombia.

Naranjo-Arcila, A. (2011). *Conocimiento y uso local asociado a la avifauna de los humedales de Piñalito, Wisirare, Malvinas y sabanales de Orocué, Casanare (Colombia)* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C., Colombia.

Ocampo-Peñuela, N. (2009). El fenómeno de la migración en aves: una mirada desde la Orinoquía. The phenomenon of migration in birds: a view from the Orinoquía. *Revista Orinoquía*, 14(2), 188-200.

Olivares, A (1971). Aves de la ladera oriental de los Andes Orientales, Alto río Cusi-ana. Boyacá, Colombia. *Caldasia*, 11(51), 203-226.

Olivares, A. (1974). *Aves de la Orinoquía colombiana*. Centro de Desarrollo Integrado 'Las Gaviotas' Orinoquía colombiana. Imprenta Nacional.

Pardo-Vargas, L. y Payán-Garrido, E. (2015) Mamíferos de un agropaisaje de palma de aceite en las sabanas inundables de Orocué, Casanare, Colombia. *Biota Colombiana*, 16(1) 54-66.

Peñuela-Díaz, G. y Calonge-Camargo, B. y Aristizábal-G, H. (2016). *Aves y mamíferos presentes en el distrito regional de manejo integrado Cuchillas Negra y Guanaque*. Ecopetrol; Corporación Autónoma Regional de Chivor; Equal servicios ambientales. <https://www.corpochivor.gov.co/wp-content/uploads/2016/07/LIBRO-AVES-Y-MAMIFEROS-WEB.pdf>

Registro único de áreas protegidas, RUNAP. (2020). Información de registros. <https://runap.parquesnacionales.gov.co/>

Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, A. M., Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., (2016). *Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana; Instituto Alexander von Humboldt.

Repizzo, A. y Sánchez, E. (2003). Observaciones ecológicas sobre la composición de la avifauna del Parque Nacional Natural El Tuparro, departamento del Vichada. Conferencia en el *Encuentro Biodiversidad de la Orinoquía*. Villavicencio, Meta.

Restrepo-Calle, S., Lentino, M. y Naranjo, L. G. (2010). Aves. Capítulo 9. Pp. 291-309. En C. A. Lasso, J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Eds.), *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad* (Cap. 9, pp.291-309). Instituto de Investigaciones y Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; WWF Colombia; Fundación Omacha; Fundación La Salle; Instituto de Estudios de la Orinoquía, Universidad Nacional de Colombia.

Ruiz-Guerra, C., Eusse-González, D. y Arango, C. (2014). Distribución, abundancia y reproducción de las aves acuáticas de las sabanas inundables de Meta y Casanare (Colombia) y sitios prioritarios para la conservación. *Biota Colombiana*, 15 (Supl. 1), 137-160.

Stiles, F. G. (1998). Especies de aves endémicas y casi endémicas de Colombia. En M. E. Chaves y N. Arango (Eds.). *Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad 1998-Colombia* (pp. 378-385 y 428-432). Instituto Alexander von Humboldt.

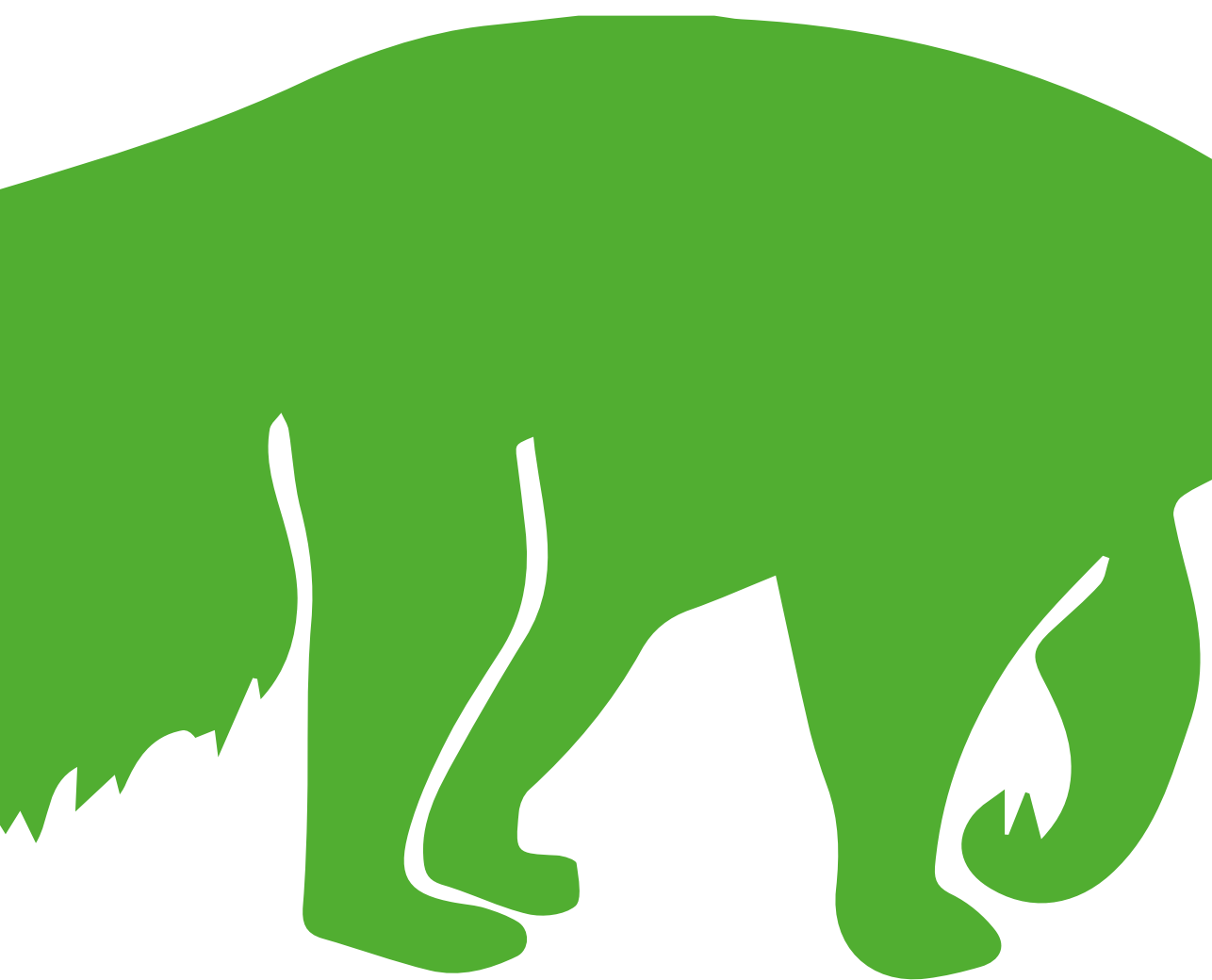
Umaña-Villaveces, A. M., Murillo, J. I., Restrepo-Calle, S. y Álvarez-Rebolledo, M. (2009). Estado de la biodiversidad en el área de estudio a nivel de especies. En M. H. Romero, J. A. Maldonado-Ocampo, J. D. Bogotá-Gregoty, J. S. Usma, A. M. Umaña, M. Álvarez, M. T. Palacios-Lozano, M. S. María Saralux-Valbuena, S. L. Mejía, J. Aldana-Rodríguez y E. Payan (Eds.), *Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 20017-2008: piedemonte orinoquense, sabanas y bosques asociados al norte del río Guaviare* (Cap. 2, pp. 35-84). Instituto de Investigaciones y Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, IUCN. (2020). *The IUCN Red list of Threatened Species. Versión 2020-2*. <https://www.iucnredlist.org> Downloaded on 09 July 2020.

Zamudio, J. A., Ortega, L. F. y Castillo, L. F. (2011). Aves del Casanare. En J. S. Usma y F. Trujillo (Eds.), *Biodiversidad del Casanare: ecosistemas estratégicos del Casanare* (pp. 160-180). Gobernación de Casanare; WWF Colombia.







Capítulo 7

MAMÍFEROS DE LA CUENCA DEL RÍO CRAVO SUR: ESTADO DE CONOCIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Cesar Rojano

Director científico. Fundación Cunaguaro.
biodiversidad@cunaguaro.co

Carlos A. Aya

Investigador. Fundación Omacha. c.aya@omacha.org

Andrea Barrera Zambrano

Directora de Conservación y Soberanía Ambiental, Asociación de Becarios de Casanare,
dir.investigacionrn@abccolombia.org

Fernando Trujillo

Director Científico. Fundación Omacha. fernando@omacha.org

Matthew Hyde

Líder de Alianzas del Corredor Suramericano,
Panthera. mhyde@panthera.org

Federico Mosquera-Guerra

Investigador. Fundación Omacha.
federico.mosqueraguerra@gmail.com

Esteban Payán

Director Regional para América del Sur, Panthera

INTRODUCCIÓN

El uso de nuevas técnicas y exploraciones de campo, realizadas por diferentes investigadores, ha generado una gran cantidad de conocimiento sobre los mamíferos en Colombia, por lo que es necesario sintetizar la información de manera constante, para que esté disponible a todos aquellos involucrados en el estudio y conservación de la biodiversidad del país (Ramírez-Chaves *et al.*, 2016). Muchas de estas especies, presentes en determinado territorio cumplen una importante función ecológica en los ecosistemas que habitan, siendo consideradas como especies “focales”, cuyas necesidades de hábitat y función ecosistémica aseguran la persistencia de otras especies (Lambeck, 1997). Además, cumplen roles diversos en los ecosistemas, dentro de los que se destacan el control poblacional de sus presas, polinización, dispersión de semillas y ciclaje de nutrientes, los cuales contribuyen a la regeneración de las sabanas y bosques, aportando de esta forma al balance hídrico de cuencas hidrográficas (Mosquera-Guerra *et al.*, 2019) y a la mitigación de los efectos negativos del cambio climático.

Según la última actualización del listado de mamíferos presentes en el territorio nacional, el país cuenta con un total de 528 especies, representadas por 14 órdenes y 44 familias, donde la mayor riqueza de especies la abarcan los órdenes Chiroptera (209 spp.) y Rodentia (132 spp; Ramírez-Chaves *et al.*, 2019). Del total de especies, 58 son endémicas, incluyendo 30 de roedores, nueve de primates, ocho de murciélagos, cinco de marsupiales y cinco musarañas. Estos registros han permitido que el país esté ubicado en el sexto lugar a nivel mundial en cuanto a diversidad de esta clase de vertebrados (Ramírez-Chaves *et al.*, 2019).

La diversidad específica de mamíferos de Colombia, es particularmente alta en la región Andina, especialmente en las vertientes de las cordilleras Oriental y Occidental, con un número alto de endemismos (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006). Por otra parte, en la Orinoquía se estima de forma general una baja riqueza de especies. No obstante, sus ecosistemas terrestres y acuáticos, se caracterizan por tener las mayores concentraciones poblacionales de mamíferos en el país (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006). La mastofauna presente en la Orinoquía la conforman elementos andinos, amazónicos y del escudo guayanés (Correa *et al.*, 2006). Entre los que se destacan los grandes mamíferos terrestres (*Tapirus terrestris*, *Tremarctos ornatus*, *Panthera onca* y *Puma concolor*), especies arborícolas como primates, puercoespines (*Coendu spp.*) y ardillas (*Notosciurus spp.*), semifosoriales (armadillos), pequeños con hábitos terrestres (roedores,

marsupiales y musarañas), acuáticos (nutrias, manatíes y delfines de río) y voladores (murciélagos) (Mosquera-Guerra *et al.*, 2019).

En la actualidad, se ha evidenciado un creciente interés en generar conocimiento científico acerca de la ecología y diversidad de las especies de mamíferos, asociados a los ecosistemas de la Orinoquía colombiana, reflejada en diferentes publicaciones en los departamentos que la conforman. Arauca: Alviz y Pérez (2015), Alviz (2017) y Mosquera-Guerra *et al.*, (2019, 2019a); Casanare: Trujillo *et al.*, (2010a), Suárez-Castro *et al.*, (2013), Alviz y Pérez (2015), García-Londoño y Trujillo (2015), Rojano *et al.*, (2015a), Calderón-Capote *et al.*, (2018), Morales-Martínez *et al.*, (2018), Castillo-Figueroa *et al.*, (2019), Matilla-Meluk y Herrera-Collazos (2019) y Mosquera-Guerra *et al.*, (2019a); Meta: Diazgranados y Trujillo (2004), Calvo-Roa y Muñoz-Saba (2012), Morales-Martínez (2013), Trujillo y Superina (2013), Trujillo y Duque (2013), Rodríguez-Bolaños *et al.*, (2014), Mosquera-Guerra *et al.*, (2015), Muñoz-Saba *et al.*, (2015), Mosquera-Guerra *et al.*, (2016), Trujillo *et al.*, (2016), Casallas-Pabón *et al.*, (2017), Sánchez (2017), Calderón-Capote (2018), Mosquera-Guerra *et al.*, (2018a, 2019, 2019a), Aya-Cuero *et al.*, (2019), Mantilla-Meluk y Herrera-Collazos (2019) y Pardo *et al.*, (2019); y Vichada: Defler (1982, 1986), Valbuena-Vargas (1999), Botello-Castillo (2001), Carrasquilla (2002), Bermúdez-Romero *et al.*, (2004), Carrasquilla y Trujillo (2004), Gómez-Serrano (2004), Velasco-Gómez (2004), Patiño *et al.*, (2005), Trujillo *et al.*, (2008), Castelblanco *et al.*, (2009), Gómez-Camelo (2009), Corporinoquía *et al.*, (2015), Alviz y Pérez (2015), Garrote (2015), Trujillo y Mosquera-Guerra (2016), Gómez *et al.*, (2016), Mosquera-Guerra *et al.*, (2017, 2018, 2019, 2019a) y Matilla-Meluk y Herrera-Collazos (2019). No obstante, dada la heterogeneidad espacial y la complejidad de las relaciones ecológicas, que se generan al interior de los ecosistemas de sabana, se requiere de mayores esfuerzos de investigación, que permitan generar escenarios de conservación y manejo participativo, en una de las regiones con mayor tasa de transformación de coberturas naturales y más vulnerables a los efectos del cambio climático.

El presente capítulo aborda el estado de conocimiento de los mamíferos de las cuencas media y baja del río Cravo Sur, en los departamentos de Casanare y Boyacá, incluyendo las principales amenazas y las estrategias de conservación que se llevan a cabo en el territorio.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El área de estudio comprende la cuenca media y baja del río Cravo Sur en los departamentos de Casanare y Boyacá, donde se proponen dos unidades geomorfológicas de análisis:

Cordillera Oriental y Piedemonte Llanero (CyPL): comprendido como la vertiente oriental de la Cordillera oriental entre 200 - 1.922 msnm. Esto incluye los municipios de Paya y Labranzagrande en Boyacá, Nunchía y Yopal, en Casanare. Las localidades corresponden a áreas con una alta fragmentación, relictos boscosos maduros y secundarios, insertos en matrices de potreros con pastos introducidos.

Sabana inundable (SI): comprendido entre los 135 - 200 msnm, incluye los municipios de Yopal, San Luis de Palenque y Orocué, en Casanare. Esta unidad corresponde a un mosaico de sabanas, potreros y bosques de galería.

Recopilación de la información

Se llevó a cabo la búsqueda y recopilación de la información disponible sobre los mamíferos terrestres, voladores y acuáticos presentes en la cuenca del río Cravo Sur en el departamento de Casanare. Esta incluyó la revisión de literatura publicada (artículos científicos, libros), literatura gris (informes técnicos), registros directos e indirectos y plataformas virtuales como el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia) y el *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF).

Análisis de la información disponible

Para los registros compilados se validó la localidad, identidad taxonómica, tipo de registro y se asoció a las unidades geomorfológicas de análisis. Se siguió la categorización propuesta por Sánchez *et al.*, (2004), donde se fija una cota menor de 150 gramos para los micromamíferos, las categorías son: Medianos y Grandes Mamíferos (MGM), Pequeños Mamíferos No Voladores (PMNV), Pequeños Mamíferos Voladores (PMV; murciélagos) y Mamíferos Acuáticos (MA) (Trujillo *et al.*, 2006). Cada especie registrada fue asociada a sus respectivos gremios tróficos, según las consideraciones de Trujillo *et al.*, (2016). Adicionalmente, para cada especie se consultó el estado de conservación a nivel internacional en la lista roja (UICN, 2019) y a nivel nacional con la Resolución

No. 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y se consultó su inclusión en los apéndices de CITES (CITES, 2019).

Amenazas para los mamíferos en el área de estudio

Se analizaron las principales amenazas identificadas para la mastofauna: el atropellamiento vial, la transformación de ecosistemas y la cacería comercial y de consumo.

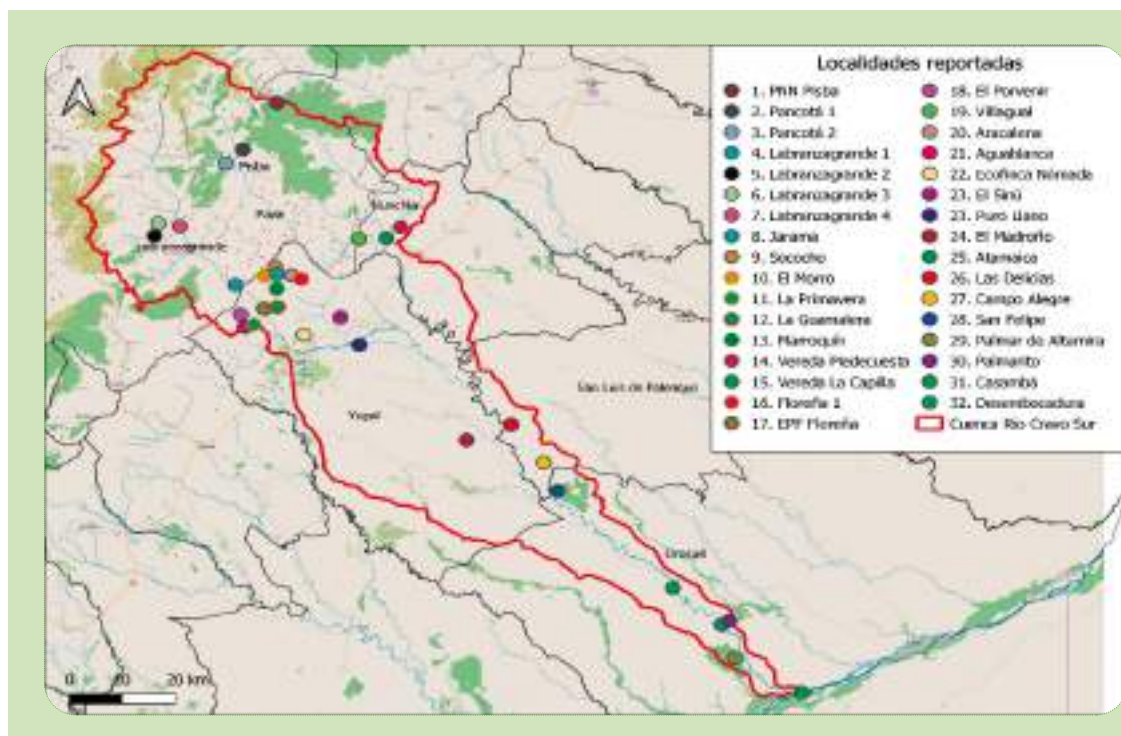
Entre los años 2015 y 2018, los investigadores realizaron monitoreos en la vía Yopal - Quebradaseca (cuenca del río Cravo Sur), con el fin de registrar especies silvestres atropelladas (Rojano y Ávila, 2018). Cada monitoreo consistió en un recorrido inicial a las 6:00 am, partiendo de la ciudad de Yopal. Este recorrido se realizó a una velocidad promedio de 40 km/hora, con el fin de facilitar la observación de fauna atropellada. Para cada animal encontrado, se realizó una descripción breve del tipo de accidente, fotografiado y georeferenciado. Se determinaron tasas por día y por km/día utilizando el software libre Siriema V2.

En cuanto a la cacería y a los principales motores de transformación del ecosistema, se realizó una revisión de bibliografía en las fuentes descritas anteriormente, así como de los datos generados a partir del trabajo de campo, durante las investigaciones de los autores de este capítulo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para este estudio se encontraron 32 localidades donde se han realizado caracterizaciones de mamíferos, usando las diferentes técnicas disponibles (Figura 1).

Figura 1. Localidades con reportes de mamíferos para la cuenca del río Cravo Sur



Fuente: autores (2020).

Riqueza taxonómica

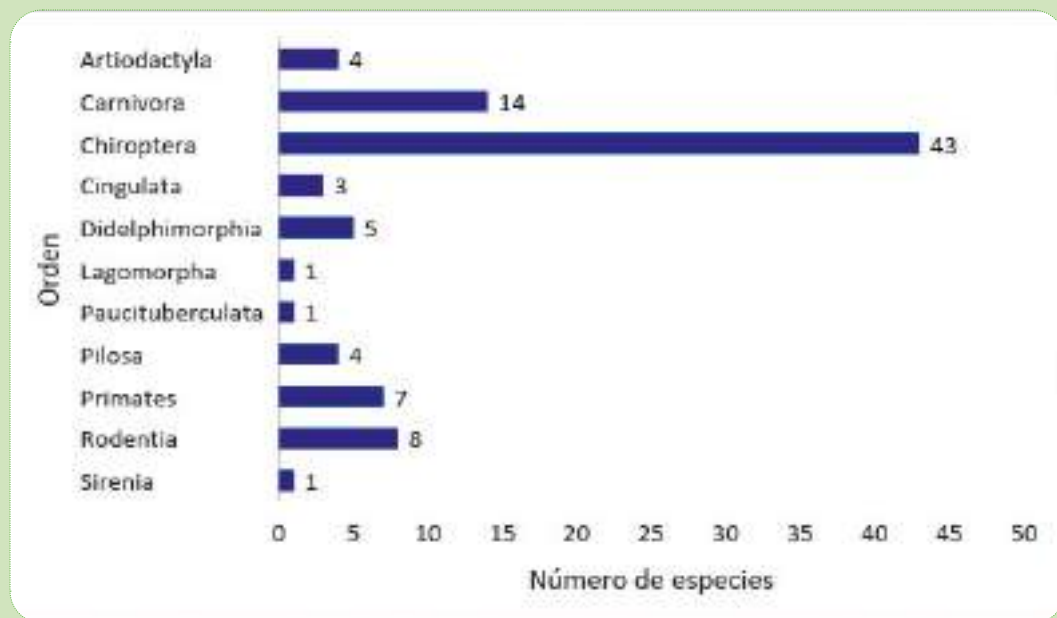
Se reportan un total de 99 especies de mamíferos en la cuenca media y baja del río Cravo Sur, en los departamentos de Boyacá y Casanare, distribuidas en 11 órdenes y 31 familias (Anexo 1). Esta diversidad representa el 18,75 % de 528 especies que conforman la mastofauna colombiana (Ramírez-Chaves *et al.*, 2019); el 31,13 % de 318 especies reportadas en la Macrocuena del Orinoco colombovenezolana (Ferrer-Pérez *et al.*, 2009) y el 50,51 % de 196 especies presentes en la Orinoquía Colombiana (Pardo-Martínez y Rangel-Ch., 2014). En comparación con listados departamentales representa el 49,5 % de 200 especies reportadas para el Casanare (Trujillo *et al.*, 2011), el 63 % de 157 especies reportadas en Arauca (Mosquera-Guerra *et al.*, 2019) y el 84,6 % de 117 especies reportadas en las cuencas de los ríos Meta y Bita (Muñoz-Saba *et al.*, 2016).

Las diferencias en los valores obtenidos pueden deberse a dos factores. El primero, relacionado con la escasez de información sobre los mamíferos de la cuenca, encontrándose pocos estudios para el área. Por otro lado, es importante tener en cuenta

la extensión geográfica del área de estudio. La cuenca media y baja del río Cravo Sur comprenden aproximadamente 5186.3 km², lo que equivale a solo el 0,45 % del territorio nacional y al 0,52 % de la macrocuenca del río Orinoco, lo que explicaría en parte la poca representatividad de mamíferos dentro de esta zona geográfica, en comparación con áreas más extensas como las mencionadas.

Dentro de los registros obtenidos, el orden Chiroptera presentó el mayor número de especies, con el 43,4 % de las reportadas, seguido de Carnívora (14,4 %) y Rodentia (8 %; Figura 2).

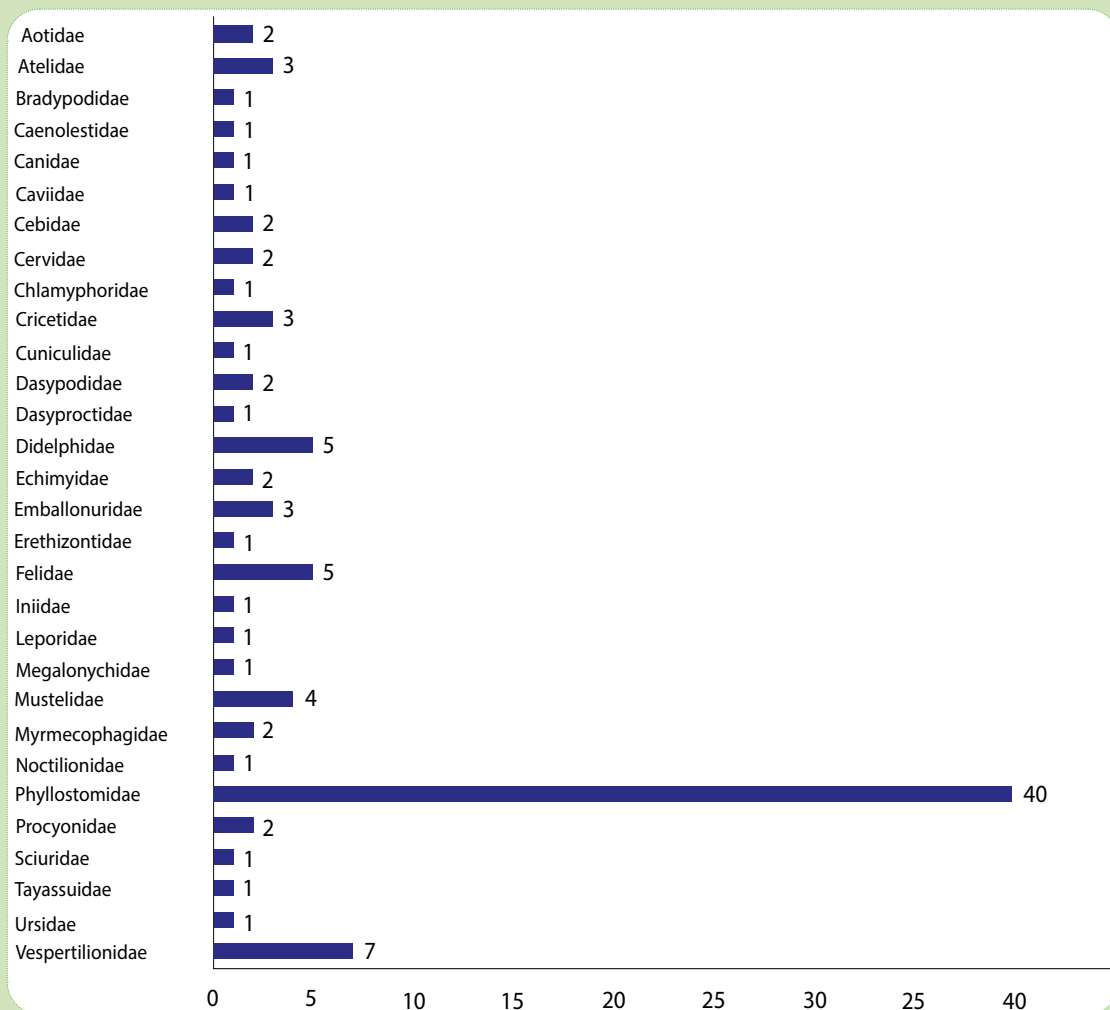
Figura 2. Riqueza de especies para cada orden de mamíferos registrados en las cuencas media y baja del río Cravo Sur



Fuente: autores (2020).

En cuanto al número de especies por familia, los Quirópteros con *Phyllostomidae* (40,4 %) y *Vespertilionidae* (7 %) fueron las que registraron mayor cantidad de especies, evidenciando la diversidad de estos mamíferos voladores en la zona. No obstante, se resalta la presencia de un grupo significativo de especies para las familias Felidae y Didelphidae, ambas con el 5,05 % (Figura 3).

Figura 3. Especies para cada familia de mamíferos registrados en las cuencas media y baja del río Cravo Sur



Fuente: autores (2020).

Categorización según tamaño

- Medianos y Grandes Mamíferos (MGM): para este grupo se reportaron 38 especies, correspondientes al 43,9 % del total de taxones registrados para el área. Los mamíferos de mayor tamaño reportados en la zona fueron el manatí (*Trichechus manatus*), con pesos hasta de 450 kg (incluido dentro de la categoría “mamíferos acuáticos”), y el oso andino (*Tremarctos ornatus*), que puede alcanzar un peso de hasta de 110 kg. De este grupo, la especie de menor tamaño es el *Nectomys squamipes* que tiene un peso máximo de 180 gr.
- Pequeños Mamíferos No Voladores (PMNV): solo se registraron cinco especies categorizadas como mamíferos con pesos inferiores a 150 gr, lo cual equivale al 5,05 % del total de taxones reportados para el área.
- Pequeños Mamíferos Voladores (PMV): el grupo de mamíferos voladores representó un 52,52 % del total de especies reportadas para el área. Se reportaron 52 quirópteros para la zona, representando la mayor diversidad.
- Mamíferos Acuáticos: Cuatro especies se registran en esta categoría. Son representadas por mamíferos de los géneros *Inia*, *Lontra*, *Trichechus* y *Pteronura*.

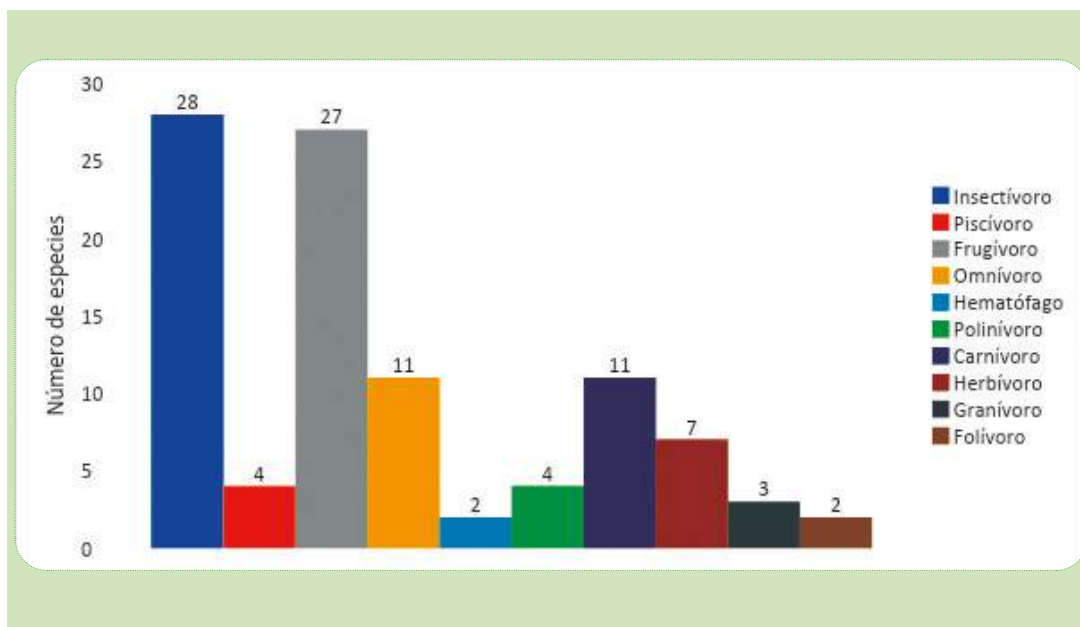
Diversidad en las unidades geomorfológicas de análisis

En cuanto a la presencia de especies en las unidades geomorfológicas de análisis, se encontró que 38 (38,3 %) especies comparten presencia en ambas unidades geomorfológicas. De acuerdo con la información recopilada, se encontraron 54 especies exclusivas para la cordillera oriental y el piedemonte llanero, especialmente primates y mamíferos arborícolas asociados a coberturas boscosas. En cuanto a la sabana inundable, se reportaron cinco especies con presencia exclusiva en este ecosistema, resaltándose los mamíferos acuáticos como el perro de agua (*P. brasiliensis*) y la tonina (*I. geoffrensis*).

Gremios tróficos

La mayoría de especies reportadas para el área de estudio correspondieron a los gremios tróficos de insectívoros (28,28 %) y frugívoros (27,27 %). Mientras que los gremios con menor representatividad de especies fueron los hematófagos (2,02 %) y finalmente los folívoros (2,02 %) (Figura 4).

Figura 4. Gremios tróficos para las especies de mamíferos reportados en la cuenca media y baja del río Cravo Sur

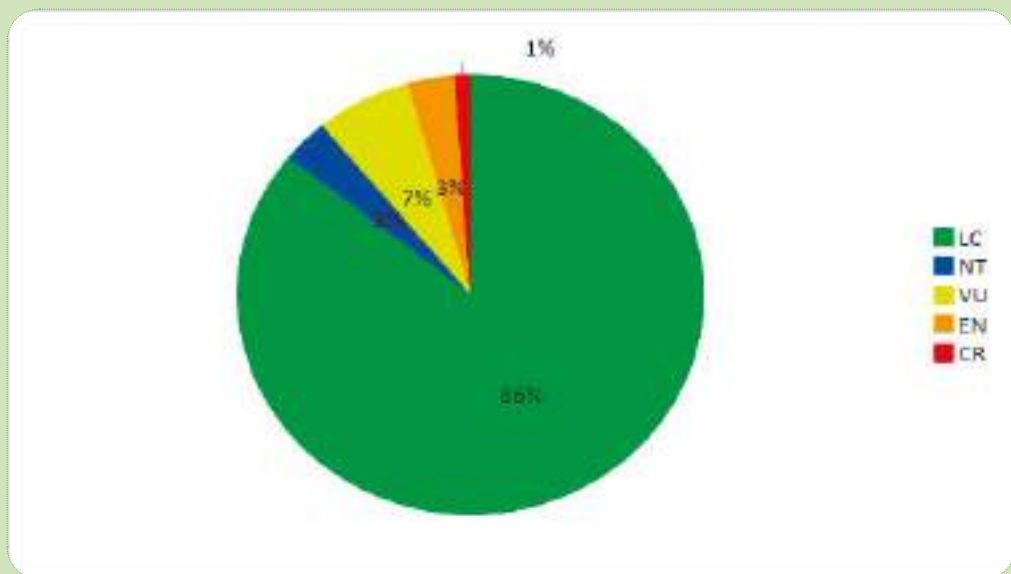


Fuente: autores (2020).

Estatus de conservación

Del total de especies reportadas para el río Cravo Sur, solo diez (10,9 %) se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza, según los listados de la UICN y del Minambiente (Figura 5). A continuación, se detallan las diferentes categorías y especies más amenazadas.

Figura 5. Categoría de amenaza para las especies reportadas en las cuencas media y baja del río Cravo Sur



Fuente: (UICN, 2019).

En Peligro - EN. En esta categoría se encuentran tres especies: *P. brasiliensis*, en la Orinoquía, ha sido afectado principalmente por la muerte, por retaliación de individuos debido al conflicto con las pesquerías comerciales y artesanales además de la transformación de sus hábitats acuáticos y ribereños, adicionalmente, sus poblaciones en la Orinoquía fueron diezgadas y se presentaron extinciones locales por la cacería para extracción de su piel a mediados del siglo pasado (Trujillo *et al.*, 2014). Situación similar presenta el cetáceo continental *I. geoffrensis*, que registra incrementos en el número y frecuencia de eventos de varamiento, enmallamiento y vulnerabilidad frente a las alteraciones en los balances hídricos de las cuencas, debido a los efectos negativos del cambio climático (Mosquera-Guerra *et al.*, 2015, 2016, 2019; Trujillo *et al.*, 2019); *A. belzebuth*, especie de primate arborícola, sus poblaciones están siendo afectadas por la transformación de las coberturas forestales nativas y los cambios en el uso del suelo.

Vulnerable - VU. En esta categoría se reportan seis especies. *M. tridactyla*, *L. tigrinus*, *T. ornatus*, *A. brumbacki* y *A. lemurinus*. Las principales amenazas para estas especies están relacionadas con la transformación del hábitat, principalmente para el establecimiento de producciones agropecuarias (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006). En el caso puntual de *M. tridactyla*, la principal amenaza para este mamífero son los atropella-

mientos en carreteras, que son más frecuentes en las vías primarias y secundarias del departamento de Casanare y el piedemonte de la cordillera oriental, en el departamento del Meta, específicamente en los municipios de San Martín, Acacías, Restrepo, y la ciudad de Villavicencio. Finalmente, el manatí (*T. manatus*) con poblaciones aparentemente muy pequeñas y con grandes amenazas como cacería, enmallamiento accidental en redes de pesca, reducción de hábitat por estrés hídrico y posiblemente colisiones con embarcaciones (Trujillo et al., 2006).

Incidencia de amenazas en el área de estudio

Atropellamientos en vías: de un total de 104 animales reportados como atropellados, el 22,8 % (24) correspondieron a mamíferos silvestres. Las especies atropelladas incluyeron al zorro perro (*C. thous*), fara (*D. marsupialis*), el cachicamo sabanero (*D. saba-nicola*), el carrizalero (*D. novemcinctus*), el oso melero (*T. tetradactyla*), el oso palmero (*M. tridactyla*; Fig. 6), el chigüire (*H. hydrochaeris*) y el cunaguaro (*L. pardalis*). De estas especies, las de mayor incidencia fueron el oso melero (10,4 %) y el zorro (8,65 %).

Figura 6. Oso palmero (*M. tridactyla*) atropellado en la vía Yopal - Quebradaseca, cuenca baja del río Cravo Sur



Fuente: César Rojano

A partir del presente estudio, se logró estimar un valor de atropellamiento de 1,02 ind/día y 0,015 ind/km/día en este tramo vial de 68 km, lo cual indica que anualmente mueren al menos 372 mamíferos en dicha vía secundaria del departamento, convirtiéndose en una amenaza evidente para la conservación de los mamíferos en esta parte de la cuenca del río Cravo Sur.

Transformación del ecosistema: para el área de estudio, los principales motores de transformación del ecosistema varían en relación a la unidad de análisis. Para la sabana inundable, en los últimos años se ha presentado un aumento considerable en la extensión de tierra destinada a la producción de arroz (*Oryza sativa*) y las plantaciones de palma de aceite (*Elaeis guineensis*, Jacq.) (DANE, 2020; Pardo *et al.*, 2019). Por otro lado, para la zona de piedemonte llanero, se ha observado que la ganadería y la agricultura podrían ser los principales causantes de la reducción de cobertura boscosa.

Según la información publicada en la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM) para el segundo semestre de 2019, Casanare fue el mayor productor nacional de arroz mecanizado, alcanzando por lo menos 140.000 ha cosechadas, y una representatividad del 40 % en la producción nacional de este cereal (DANE, 2020). De igual forma, la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) en su informe de línea base de la producción de arroz en Colombia, menciona que Yopal y San Luis de Palenque hacen parte del grupo de municipios con mayor área destinada a la producción de arroz en el país (UPRA, 2019). Algunos trabajos han documentado que este tipo de producciones pueden afectar el área de vida, la densidad poblacional y uso de hábitat de mamíferos como el oso palmero (*M. tridactyla*) en las sabanas de Casanare (Rojano *et al.*, 2015a, 2015b). Otra interacción negativa que se ha documentado, de los cultivos de arroz hacia los mamíferos, es la cacería de chigüires (*H. hydrochaeris*), osos meleros (*T. tetradactyla*) y osos palmeros (*M. tridactyla*), ya que son percibidos como especies que afectan la producción. El primero, debido a que consume los rebrotes de arroz y los hormigueros, dado que algunas veces, cuando forrajea, abren los diques que mantienen el agua dentro del cultivo, ocasionando pérdidas o trabajo adicional a los productores (C. Rojano, comunicación personal, 2020).

En cuanto a la palma de aceite, según el informe de la Gobernación de Casanare (2016), en los municipios que hacen parte de la cuenca baja del río Cravo Sur, por lo menos 35.000 ha se encuentran destinadas a esta plantación. Tradicionalmente, este tipo de producciones transforman vastas extensiones de sabana durante periodos de tiempo muy cortos. Los efectos de implementar estas plantaciones sobre los mamíferos en la cuenca del río Cravo Sur aún no son muy claros. En un estudio publicado en 2019, encontraron una reducción en la diversidad de mamíferos terrestres, asociada con bajas

probabilidades de uso de hábitat de plantaciones de palma de aceite por la mayoría de las especies, y que este tipo de agrosistemas por sí solos no pueden albergar comunidades viables de mamíferos. Sin embargo, algunas especies como el oso palmero (*M. tridactyla*), los mesopredadores omnívoros y los venados de cola blanca parecían preferir la palma sobre el bosque de galería. No obstante, los autores manifiestan que debido a las respuestas variables y específicas de cada especie que analizaron, se debe tener precaución al momento de proponer una solución “generalizada” para las especies de mamíferos asociadas a este tipo de plantaciones (Pardo *et al.*, 2019).

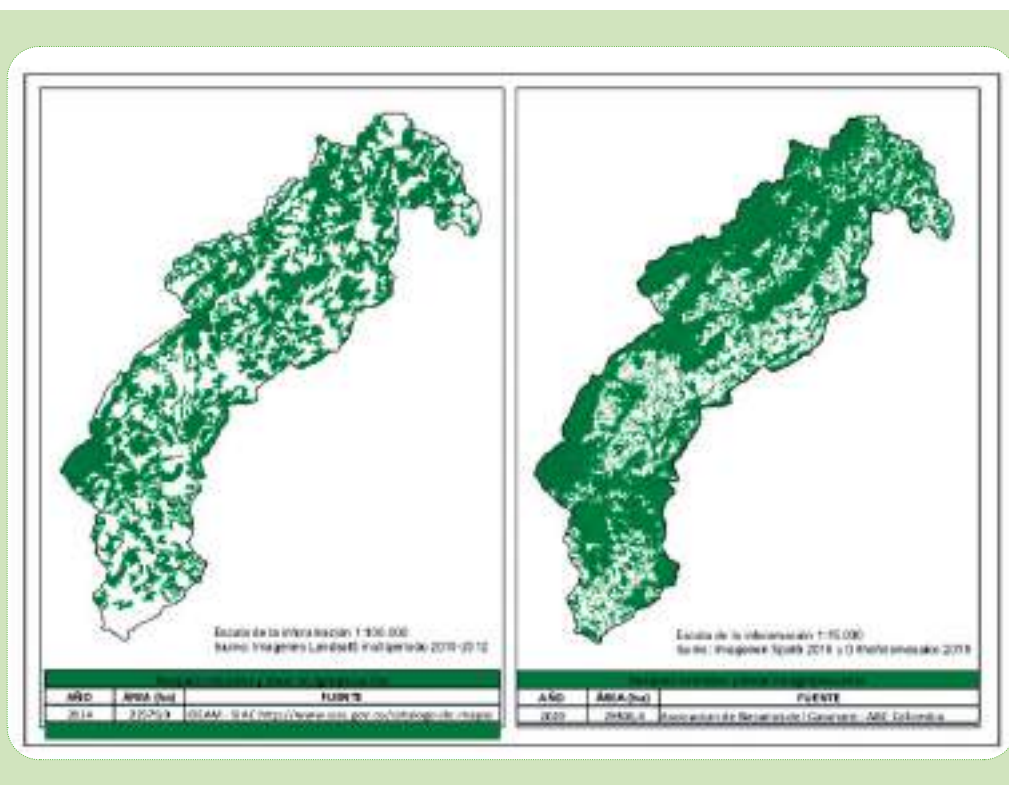
Otro de los impactos que pueden estar causando las plantaciones de palma presentes en la cuenca baja del río Cravo Sur sobre los mamíferos silvestres, está relacionado con el uso del recurso hídrico. Si bien solo las dos principales plantaciones presentes en la cuenca baja del Cravo Sur tienen una concesión para el uso de aproximadamente 9 m³/seg de agua, esto se suma a todas las captaciones legales e ilegales que se realizan en toda la zona, haciendo que los niveles del río bajen considerablemente, especialmente durante la época crítica (diciembre a abril). Esta reducción atípica del caudal podría estar ocasionando impactos negativos sobre algunas especies de mamíferos acuáticos, especialmente toninas (*I. geoffrensis*) y manatíes (*T. manatus*). Bajos niveles del río podrían ocasionar varamientos o, en su defecto, hacer que los animales se alejen de este cuerpo de agua, lo que implica que no cumplan su papel ecosistémico.

Los ecosistemas del piedemonte de la cuenca del río Cravo Sur, desde los años 90, han presentado variaciones en cuanto a su transformación y recuperación (Pinza-Jiménez, 2018). Es relevante mencionar que ha habido procesos de deforestación importantes, cuyo principal motor es la ampliación de la frontera agrícola, para establecimiento de cultivos de pancoger (conucos) a través de tumba y quema, y posterior potrerización para ganadería de pequeña escala. Por ejemplo, en un análisis multitemporal realizado en una zona de Nunchía, las coberturas naturales (bosques y áreas seminaturales) representaban 1262,71 ha en el año 2014, perdiéndose 86,54 ha, lo que representa una disminución en un 7,36 % para el año 2016 (Pinza-Jiménez, 2018).

Por otro lado, también ha habido un proceso de reforestación y recuperación espontánea de áreas de bosque, para esto el sector de hidrocarburos ha tenido un papel importante a través de la adquisición y aislamiento de áreas alrededor de sus locaciones petroleras, así como reforestación y protección de bosques, como medidas de compensación en predios públicos y privados. Por ejemplo, en parte de la cuenca del río Cravo Sur, el campo de explotación Floreña, entre el año 1996 (llegada de la industria al sector) y el año 2015, se ha registrado una recuperación de cobertura boscosa de 400 ha, lo que corresponde a un 5 % (V. Zambrano, comunicación personal, 2020).

A una mayor escala (Figura 7), se observa la misma tendencia de recuperación, es importante notar que los dos mapas tienen escalas diferentes, por lo tanto, no son directamente comparables, sin embargo, la ganancia en cobertura de bosque es evidente.

Figura 7. Mapa de la cuenca media del río Cravo Sur



Nota. Se ubican los ACV, Municipios de Nunchía y Yopal, indicando ganancia de cobertura de bosque y áreas no agropecuarias en el año 2014 (1:100.000) IDEAM y del año 2019 (1:15.000) ABC – Equión.

Fuente: Asociación de Becarios del Casanare (2019).

Cacería de mamíferos silvestres: esta actividad se considera una de las más importantes, que involucra utilizar recursos faunísticos, con el fin de suplir o complementar las necesidades proteicas de las comunidades indígenas, colonos y campesinos en los bosques tropicales (Robinson y Bodmer, 1999). En la Orinoquía, esta relación se ha reportado en comunidades indígenas y colonos, en los diferentes departamentos que la componen (Martínez-Salas *et al.*, 2016; Trujillo *et al.*, 2010b), y los mamíferos han hecho parte importante de la dieta de los habitantes de esta región desde siempre. Para el caso puntual

de la cuenca del río Cravo Sur, la cacería se ha desarrollado de forma tradicional para consumo dentro de las zonas rurales. Sin embargo, ante los procesos de urbanización que se presentaron en las últimas décadas en la región, se incrementó la cacería furtiva, con el fin de abastecer los mercados de los pueblos y ciudades de la zona.

Dentro de las especies que son cazadas con mayor frecuencia dentro del área de estudio se encuentran, en orden de importancia: el chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*; Figura 8), la lapa (*Cuniculus paca*), los cachicamos (*Dasypus novemcinctus* y *D. sabanicola*), los venados (*Odocoileus cariacou*), los chácharos (*Pecari tajacu*) y los picures (*Dasyprocta fuliginosa*). Es importante también mencionar a los marranos mañosos o cerdos ferales (*Sus scrofa*), que si bien no se constituyen como fauna silvestre, hacen parte importante de la dieta de las comunidades en la zona.

Dentro de este contexto, es relevante resaltar que el hombre llanero tradicional es un cazador ocasional, atendiendo a variaciones voluntarias en su dieta. Dada la facilidad que el llanero tiene dentro de los hatos para obtener carne de res y de cerdo, no depende de la cacería para la obtención de proteína animal (Hernández, 2007). En últimas, las prácticas conservacionistas al interior del hato dependen del propietario, es decir, si este decide tomar medidas para proteger la fauna silvestre (Herrera, 1999). Esto ha permitido que, en grandes extensiones de la cuenca del río Cravo Sur, la cacería se presente de forma reducida y se encuentren importantes poblaciones de mamíferos silvestres.

Otro tipo de cacería que está presente en algunas áreas de la cuenca del río Cravo Sur es la de retaliación. Esta se presenta ocasionalmente, cuando algunos mamíferos silvestres entran en conflicto con seres humanos, especialmente por consumo o depredación de animales domésticos o cultivos. De igual forma, en algunas comunidades se perciben como perjudiciales, a ciertas especies, debido a que compiten por agua y alimento con el ganado, así como por otros recursos de uso común. Es importante mencionar que muchas veces esta relación negativa con los mamíferos se produce por creencias o miedos infundados, y no

Figura 8. Carcasa de Chigüire utilizado para consumo



Fuente: C. Rojano (2017).

corresponde a afectaciones reales. En la Tabla 1 se encuentran las especies que pueden ser objeto de cacería por retaliación en la zona:

Tabla 1. Especies de mamíferos objeto de cacería por retaliación en la cuenca del río Cravo Sur

Nombre común	Nombre científico	Motivo de la cacería
León	<i>Puma concolor</i>	Depredación de animales domésticos.
Tigre o jaguar	<i>Panthera onca</i>	Depredación de animales domésticos.
Oso andino	<i>Tremarctos ornatus</i>	Depredación de animales domésticos. Afectaciones a cultivos.
Canaguaro	<i>Leopardus sp.</i>	Depredación de animales domésticos.
Ulamá	<i>Eira barbara</i>	Depredación de animales domésticos.
Zorro perro	<i>Cerdocyon thous</i>	Depredación de animales domésticos.
Picure	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Afectaciones a cultivos.
Mico maicero	<i>Sapajus apella</i>	Afectaciones a cultivos.
Perro de agua	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Competencia por recursos pesqueros.
Chigüire	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Competencia por agua y alimento con el ganado.
Fara	<i>Didelphis marsupialis</i>	Depredación de animales domésticos. Afectaciones a cultivos.
Murciélagos, Chimbilás	<i>Chiroptera</i>	Erradicación de los techos de palma donde los murciélagos se refugian.

Figura 9. Mamíferos medianos y grandes registrados para la cuenca del río Cravo Sur. (A) Fara (*Didelphis marsupialis*), (B) Oso melero (*Tamandua tetradactyla*), (C) oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), (D) Cachicamo (*Dasypus novemcinctus*), (E) Coletrapo (*Cabassous unicinctus*), (F) Margay (*Leopardus wiedii*), (G) Jaguar o tigre (*Panthera onca*), (H) Puma o león (*Puma concolor*), (I) Oso Andino (*Tremarctos ornatus*), (J) Zorro perro (*Cerdocyon thous*), (K) Hurón (*Galictis vittata*), (L) Nutria (*Lontra longicaudis*), (M) Perro de agua (*Pteronura brasiliensis*), (N) Venado cola blanca (*Odocoileus cariacou*), (O) Tonina (*Inia geoffrensis*), (P) Mono nocturno (*Aotus brumbacki*), (Q) Mono aullador (*Alouatta seniculus*), (R) Ardilla (*Notosiciurus granatensis*), (S) Erizo (*Coendou prehensilis*), (T) Chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*), (U) Lapa (*Cuniculus paca*), (V) Picure (*Dasyprocta fuliginosa*).

Fuente: fotografías de Federico Mosquera-Guerra, Carlos A. Aya, Cesar Rojano y Victor Carmona-Duque.



E*F**G**H**I**J*

K



L



M



N



O



P



Q



R



S



T



U



V



Figura 10. Pequeños mamíferos voladores. (A) Murciélago vampiro de patas peludas (*Diphylla ecaudata*), (B) Murciélago lengüilargo sin cola (*Anoura geoffroyi*), (C) y (D) Murciélago siricotero (*Glossophaga* sp.), (E) Murciélago siricotero (*Glossophaga* cf. *soricina*), (F) Murciélago tricolor (*Glyphonycteris* sp.), (G) Murciélago De orejas redondas (*Lophostoma silvicolum*), (H) Murciélago pequeño (*Micronycteris* sp.), (I) Murciélago frutero oscuro (*Artibeus obscurus*), (J) Murciélago pequeño de ojos grandes (*Chiroderma* sp.), (K) y (L) Murciélago pequeño de ojos grandes (*Chiroderma* cf. *Villosus*), (M) Murciélago frutero pequeño enano (*Rhinophylla pumilio*), (N) Murciélago de visera (*Sphaeronycteris toxophylum*), (O) Murciélago frutero (*Platyrrhinus* sp.), (P) Murciélago de hombros amarillos (*Sturnira* sp.), (Q) Murciélago toldero marrón (*Uroderma magnirostrum*), (R) Murciélago de orejas amarillas (*Vampyressa* sp.), y (S) *Myotis negro* (*Myotis nigricans*).

Fuente: fotografías de Hugo Mantilla-Meluk, Federico Mosquera-Guerra, Carlos A. Aya, Jonathan Chivata y Edgar Rodríguez.



E

*Nectarívoro*

F



G



H



I



J



K



L



M



N



O



P



Q



R



S



T



Insectívoro (Eptesicus sp.)

El anexo 7 presenta los listados de especies identificados en la cuenca.

CONCLUSIONES

Los mamíferos reportados en el presente capítulo son clave por su valor intrínseco, por el rol que desempeñan como proveedores de múltiples servicios ecosistémicos y dinamizadores dentro de las redes tróficas terrestres y acuáticas, polinizadores, dispersores de frutos y semillas, herbívoros, carnívoros y modificadores del paisaje. De igual forma, como modelos científicos en el entendimiento de los efectos de tensores como el cambio climático, la transformación de los ecosistemas e incluso indicadores biológicos de la contaminación por metales pesados en los ecosistemas acuáticos de la Orinoquía, como es el caso de los delfines de río.

Se estableció la importancia ecológica y funcional de la cuenca del río Cravo Sur para la mastofauna a través del registro de especies clave e ingenieras como grandes carnívoros y artiodáctilos, estableciendo su ocurrencia principalmente debido a la oferta constante de diversos tipos de recursos como agua, alimento y refugio en escalas espaciales y temporales distintas. La mayoría de las especies reportadas presentan requerimientos de hábitats asociados a las condiciones de bosques bien conservados o primarios, por ejemplo *L. tigrinus*, *L. wiedii*, *T. ornatus*, *M. tridactyla*, *D. sabanicola*, *T. pexari*, *A. brumbacki*, *A. lemurinus*, *A. belzebuth*, *P. brasiliensis* e *I. geoffrensis humboldtiana*.

La diversidad de mamíferos representada es alta en comparación con las cuencas de los ríos Meta y Bita, debido a que posee 84,6 % de las especies en un área relativamente pequeña de una sola cuenca. La diversidad de murciélagos en el departamento de Casanare y la Orinoquía en general requiere de mayores esfuerzos de investigación, debido a que en esta región se ha subestimado la riqueza de especies de mamíferos voladores.

Finalmente, se recomienda establecer un plan de monitoreo de largo plazo con mamíferos, que permita comprender mejor la biodiversidad de la mastofauna asociada a los diferentes ecosistemas de la cuenca del río Cravo Sur y que a su vez contribuya a la formulación de estrategias participativas, para su conservación y la de sus hábitats.

AGRADECIMIENTOS

La Asociación de Becarios de Casanare agradece a Equión Energía Limited, que financió el levantamiento de información de la cuenca media, como parte de sus obligaciones ambientales. Panthera agradece al Programa Riqueza Natural de USAID, la Fundación Palmarito, el Hato San Felipe y Hato El Boral por su apoyo en el levantamiento de datos en la cuenca media y baja. Fundación Omacha agradece a Corporinoquía, Whitley Fund for Nature, WWF y Fundación Palmarito por el apoyo en la realización de expediciones científicas en la región, que contribuyeron a generar información de los mamíferos. Fundación Cunaguaro agradece a Canacol Energy, CNE Oil & Gas, Rufford Foundation y Chicago Zoological Society por el financiamiento de los trabajos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta-Galvis, A. R., Señaris, J. C., Rojas-Runjaic, F., y Riaño-Pinzón, D. R. (2010). Anfibios y reptiles. Capítulo 8. En C. A. Lasso, J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Eds.), *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad* (pp. 258-289). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; WWF Colombia; Fundación Omacha; Fundación La Salle; Instituto de Estudios de la Orinoquía, Universidad Nacional de Colombia.

Alviz, A. (2017). *Fauna y Flora de Cinaruco. (2014). Versión 1.4* [Metadata dataset]. Parques Nacionales Naturales de Colombia. <https://doi.org/10.15468/ii4dtg> accessed via GBIF.org on 2019-06-03.

Alviz, A. y Pérez, A. K. (2015). *Plan para la conservación de la danta de tierras bajas (Tapirus terrestris) en los departamentos de Casanare, Arauca y Vichada*. Corporinoquía; Fundación Orinoquía Biodiversa.

Aya-Cuero, C. A., Mosquera-Guerra, F., Esquivel, D. A., Trujillo, F. y Brooks, D. (2019). Medium and large mammals of the mid Planas River basin, Colombia. *Biota Colombiana*, 20(2), 76-92. doi: 10.21068/c2019.v20n02a06

Bermúdez-Romero, A. L., Castelblanco-Martínez, D. N., y Trujillo-González, F. (2004). Patrones de presencia y uso del hábitat de *Trichechus manatus manatus* en el río Orinoco dentro de la zona de influencia de Puerto Carreño, Vichada. En: M. C. Díazgranados y F. Trujillo-González (Eds.), *Estudios de Fauna Silvestre en Ecosistemas Acuáticos en la Orinoquía Colombiana* (pp. 133-158) [Serie Investigación No. 6]. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo (IDEADE); Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana; Fundación Omacha; IIR- BAvH; GTZ.

Botello-Castillo, J. C. (2001). *Abundancia, distribución y uso del hábitat del perro de agua Pteronura brasiliensis en el río Orinoco, municipio de Puerto Carreño, Vichada* [Informe técnico]. Fundación Omacha.

Calderón-Capote, M. C., Morales-Martínez, D. M., Fernández-Rodríguez C. y Rodríguez-Posada, M. E. (2018). First confirmed records of the rare Short-eared Bat, *Cyttarops alecto* Thomas, 1913 (Chiroptera: Emballonuridae), from the Orinoco Llanos of Colombia. *Check List*, 12(5), 1980.

Calvo-Roa, N. y Muñoz-Saba, Y. (2012). *Inventario de murciélagos del río Meta: municipios Puerto Carreño y La Primavera (Vichada, Colombia)* [Informe técnico]. Fundación Omacha.

Carrasquilla, M. C. (2002). *Uso de hábitat, comportamiento y dieta de la nutria gigante (Pteronura brasiliensis) en el río Orinoco, Vichada, Colombia* (Tesis de grado). Universidad de Los Andes, Bogotá D.C., Colombia.

Carrasquilla, M. C. y Trujillo, F. (2004). Uso de hábitat, comportamiento y dieta de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el río Orinoco, Vichada, Colombia. En: M. C. Diazgranados y F. Trujillo-González (Eds.), *Estudios de Fauna Silvestre en Ecosistemas Acuáticos en la Orinoquía Colombiana* (pp. 179- 201) [Serie Investigación No. 6]. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo (IDEADE); Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana; Fundación Omacha; IIRBAvH; GTZ.

Casallas-Pabón, D., Calvo-Roa, N. y Rojas-Robles, R. (2017). Murciélagos dispersores de semillas en gradientes sucesionales de la Orinoquía (San Martín, Meta, Colombia). *Acta Biológica Colombiana*, 22(3), 348-358.

Castelblanco, N., Bermúdez, A. L., Gómez I., Rosas, F., Trujillo F. y Zerda, E. (2009). Seasonality of habitat use, mortality and reproduction of the vulnerable Antillean manatee *Trichechus manatus manatus* in the Orinoco River, Colombia: implications for conservation. *Oryx*, 43(2), 235-242.

Castillo-Figueroa, D., Martínez-Medina, D., Rodríguez-Posada, M. E. y Bernal-Vergara, S. (2019). Structural differences in mammal assemblages between savanna ecosystems of the Colombian Llanos. *Papéis Avulsos de Zoología*, 59, 1-11. doi: 10.11606/1807-0205/2019.59.14

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, CITES. (2019). *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III*. <https://www.cites.org/eng/app/appendices.php>

Corporinoquía, HNA Ingeniería y ASODESAM. (2015). *Caracterización ambiental y ecosistemas estratégicos en la cuenca del río Bitá departamento del Vichada*. Autores.

Correa, H.D., Ruiz, S. L., y Arévalo, L. M. (Eds.). (2006). *Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco-Colombia/2005-2015* [Propuesta Técnica]. CORPOORINOQUÍA; CORMACARENA; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; UNITRÓPICO; Fundación Omacha; Fundación Horizonte Verde; Pontificia Universidad Javeriana; UNILLA-NOS; WWF – Colombia; GTZ – Colombia.

DANE. (2020). *Encuesta nacional de arroz mecanizado (ENAM)* [Información II semestre 2019]. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-de-arroz-mecanizado>

Defler, T. R. (1982). *A census of Pteronura brasiliensis in El Tuparro National Park and environs, Colombia* [Informe Técnico]. Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA); Dirección de Parques Nacionales.

Defler, T. R. (1986). The giant otter in Tuparro National Park, Colombia. *Oryx*, 20, 87-88.

Diazgranados, M. y Trujillo, F. (2004). *Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquía colombiana* [Instituto de estudios ambientales para el desarrollo departamento de ecología y territorio]. Pontificia Universidad Javeriana.

Díaz-Pulido, A., Velásquez, T., López, A., Alfonso, J. y Mantilla-Meluk, H. (2017). Mamíferos. En C. A. Lasso y M. A. Morales- Betancourt (Eds.), *III. Fauna de Caño Cristales, sierra de La Macarena, Meta, Colombia* (pp. 157-183) [Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Ferrer Pérez, A., Beltrán, M., Díaz-Pulido, A. P., Trujillo, F., Mantilla-Meluk, H., Herrera, O., Alfonso, A. F., & Payán, E. (2009). Lista de los mamíferos de la cuenca del río Orinoco. *Biota Colombiana*, 10(1 y 2), 179-207.

García-Londoño, A. y Trujillo, F. (2015). Mamíferos. En C. Osorio-Peláez, C. A. Lasso y F. Trujillo (Eds.), *XIII. Aplicación de criterios bioecológicos para la identificación, caracterización y establecimiento de límites funcionales en humedales de sabanas inundables de la Orinoquía* (pp. 319-345) [Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia]. Instituto de investigaciones Alexander von Humboldt (IAvH).

Garrote, G. (2015). Primeros aportes sobre variaciones en la abundancia de Jaguar (*Panthera onca*) en el río Bitá (Puerto Carreño, Vichada). *Mammalogy Notes*, 2(1), 29-31.

Gómez, B., Montenegro, O. y Sánchez-Palomino, P. (2016). Variación en la abundancia de ungulados en dos áreas protegidas de la Guayana colombiana estimadas con modelos de ocupación. *Therya*, 7(1), 89-106.

Gómez-Camelo, I. V. (2009). *Áreas de distribución y alimentación del manatí Trichechus manatus manatus en época de aguas altas en la zona de influencia, Puerto Carreño Vichada, Colombia* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C.

Gómez-Serrano, J. R. (2004). Ecología alimentaria de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el bajo río Bita Vichada, Colombia. En M. C. Díazgranados y F. Trujillo-González (Eds.), *Estudios de Fauna Silvestre en Ecosistemas Acuáticos en la Orinoquía Colombiana* (pp. 203-224) [Serie Investigación No. 6]. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo (IDEADE); Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana; Fundación Omacha; IIRBAVH; GTZ.

Hernández, R. (2007). *Influencia de la ganadería en el proceso de configuración del paisaje en Orocué (Casanare) durante el periodo 1950-2006. Una aproximación desde la historia ambiental* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, D. C., Colombia.

Hernández-Camacho, J., Hurtado, A., Ortiz G. y Walschburger, T. (1992). Unidades biogeográficas de Colombia. En I. G. Halffter (Ed.), *La Diversidad Biológica de Iberoamérica. Acta Zoológica Mexicana* (pp. 105-151). Instituto de Ecología.

Herrera, E. (1999). Comportamiento, conservación y manejo de fauna silvestre: el caso del capibara en Venezuela. *Etología*, 7, 41- 46.

Lambeck, R. J. (1997). Focal species: a multi-species umbrella for nature conservation. *Conservation Biology*, 11, 849-856.

Mantilla-Meluk, H. y Herrera-Collazos, E. (2019). *Murciélagos de las sabanas inundables de las cuencas de los ríos Bita, Manacacías y Cravo Sur - SULU II. v1.0* [Dataset/ Occurrence]. Fundación Omacha.

Mantilla-Meluk, H., Jiménez-Ortega, A. M., y Baker, R. J. (2009). Phyllostomid bats of Colombia: annotated checklist, distribution and biogeography. *Special Publications Museum of Texas Tech University*, 56, 1-37.

Mantilla-Meluk, H., Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Pérez, N., Velásquez-Valencia, A. y Vargas-Pérez, A. (2017). Mamíferos del sector norte del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete. *Revista Colombia Amazónica*, 10(1), 99-113.

Martínez-Salas, M. P., López-Arévalo, H. F. y Sánchez-Palomino, P. (2016). Cacería de subsistencia de mamíferos en el sector oriental de la Reserva de Biósfera El Tuparro, Vichada (Colombia). *Acta bibliológica colombiana*, 21(1), 151-166. doi: doi:10.15446/abc.v21n1.49882.

Morales-Martínez, D. M. (2013). Primer registro de *Peropteryx pallidoptera* (Chiroptera: Emballonuridae) en ecosistemas de Sabana. *Therya*, 4, 401-407.

Morales-Martínez, D. M., Rodríguez-Posada, M. E., Fernández-Rodríguez, C., Calderón-Capote, M. C. y Gutiérrez-Sanabria, D. R. (2018). Spatial variation of bat diversity between three floodplain savanna ecosystems of the Colombian Llanos. *Therya*, 9, 41-52.

Mosquera-Guerra, F., Parra, C., Trujillo, F., Jiménez-Ortega, A. M. y Mantilla-Meluk, H. (2015). Valoración estacional de las amenazas contra la conservación de *Inia geoffrensis humboldtiana* (Cetartiodactyla Iniidae) en la cuenca del río Meta, Colombia. *Therya*, 6(2), 371-388.

Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Aya-Cuero, C., Franco-León, N., Valencia, K., Vásquez-Ávila, A., Durán-Prieto, C., Morales-Mejía, D. J., Pachón-Bejarano, G. A., Mantilla-Meluk, H. y Armenteras-Pascual, D. (2019a). Population estimate and identification of major conservation threats for the river dolphin (*Inia geoffrensis humboldtiana*) at the Colombian Orinoquía. *Therya*, 11(1), 9-21.

Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Barrera, B. y Sánchez, E. (Eds.). (2016). *Plan de manejo de los delfines de río en el área de jurisdicción de Cormacarena*. Cormacarena; Fundación Omacha.

Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Díaz-Pulido, A., y Mantilla-Meluk, H. (2018). Diversidad, abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos medianos y grandes, asociados a los bosques riparios del río Bitá, Vichada, Colombia. *Biota Colombia*, 19(1), 202-218.

Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Durán-Prieto, C., Valencia, K. y Vásquez-Ávila, A. (2019). *Plan de conservación del delfín de río o delfín rosado (Inia geoffrensis) para la jurisdicción de Corporinoquía*. Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía, Corporinoquía; Unión Temporal Aquabiósfera y Fundación Omacha.

Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Mantilla-Meluk, H. y Díaz-Pulido, A. (2017). Mamíferos. En F. Trujillo y C. A. Lasso (Eds.), *IV. Biodiversidad del río Bitá, Vichada, Colombia. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical* (pp. 305-341). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Parra, C. A., Carvajal-Castro, J. D. y Mantilla-Meluk, H. (2018a). Aspectos poblacionales y biogeográficos de la tonina o delfín de río, *Inia geoffrensis humboldtiana* Pilleri y Gehr, 1978 (Cetartiodactyla, Iniidae) en los ríos Guayabero y Losada, sierra de La Macarena, Meta, Colombia. En C. A. Lasso, M. A. Morales Betancourt, I. D. Escobar-Martínez (Eds.), *V. Biodiversidad de la sierra de La Macarena, Meta, Colombia. Parte I. Ríos Guayabero medio, bajo Losada y bajo Duda* (pp. 289-305.)

[Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Muñoz, D. A. (2016). *Diagnóstico de la degradación de los suelos en cultivos de arroz riego intermitente y seco bajo el sistema de labranza tradicional aplicado, en los llanos del Casanare* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, D. C., Colombia.

Muñoz-Saba, Y., Trujillo, F., Calvo-Roa, N., Cañón, S. y Mosquera-Guerra, F. (2016). *Mamíferos de la cuenca de los ríos Meta y Bita*. Fundación Omacha.

Pardo, L. E., Campbell, M. J., Cove, M. V., Edwards, W., Reuben, G. y Laurance W. F. (2019). Land management strategies can increase oil palm plantation use by some terrestrial mammals in Colombia. *Scientific Reports*, 9(1), 1-12. doi:10.1038/s41598-019-44288-y

Pardo-Martínez, A. y Rangel-Ch, J. O. (2014). Mamíferos de la Orinoquia de Colombia. En Rangel-Ch., J. O. (Ed.). Colombia diversidad biótica XVI. La región de la Orinoquia Colombiana (op: 751-784). Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

Patiño, H., Berman, E., Villarraga, B., Rodríguez, R., Rodríguez, J. J., Ramírez, R. y Alvarado, B. (2005). *Línea base para la planeación del manejo Parque Nacional Natural El Tuparro*. Parques Nacionales Naturales de Colombia; Dirección territorial Amazonia Orinoquía; Parque Nacional Natural Cahuinarí, Amazonas, Colombia.

Pinza-Jiménez, C. J. (2018). *Análisis multitemporal de la cobertura del suelo en el área de influencia del bloque Niscota Sur, municipio de Nuchía*. Asociación de Becarios de Casanare; Equión Energía Limited.

Ramírez-Chaves, H. E. y Suárez-Castro, A. F. (2014). Adiciones y cambios a la lista de mamíferos de Colombia: 500 especies registradas para el territorio nacional. *Mammalogy Notes*, 1(2), 31-34.

Ramírez-Chaves, H. E., Suárez-Castro A. F. y González-Maya. J. F. (2016). Cambios recientes a la lista de los mamíferos de Colombia. *Mammalogy Notas*, 3(1), 1-7.

Ramírez-Chaves, H. E., Suárez-Castro A. F., Zurc, D., Concha-Osbahr, D. C., Trujillo, A., Noguera-Urbano, E. A., Pantoja-Peña, G. E., Rodríguez-Posada, M. E., González-Maya J. F., Pérez-Torres, J., Mantilla-Meluk, H., López-Castañeda, C., Velásquez-Valencia,

A., y Zárrate-Charry, D. (2019). *Mamíferos de Colombia. Versión 1.5 [Checklist Dataset]*. Sociedad Colombiana de Mastozoología.

Resolución 1912. (2017). Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional. Diario Oficial No. 50.364 del 22 de septiembre de 2017. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Robinson, J.G., Bodmer, R. (1999). Hacia un manejo de la vida Silvestre en los bosques tropicales. En: Fang T, Montenegro O, Bodmer R, (eds). Conservación de fauna silvestre en América Latina (pp. 15-26). La Paz, Bolivia: Instituto de Ecología.

Rodríguez-Bolaños, A., Carvajal-Rojas, L. y Ariza-Cortes, W. (2014). *Fauna del Bosque de Los Guayupes, Cuenca del río Guayuriba, Acacías-Meta*. CORMACARENA; Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Rodríguez-Mahecha, J. V., Alberico, M., Trujillo, F. y Jorgenson, J. (Eds.). (2006). *Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia* [Serie Libros Rojos de las Especies Amenazadas de Colombia]. Conservación Internacional Colombia; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Rodríguez-Mahecha, J. V., Hernández- Camacho, J. I., Defler, T., Alberico, M., Mast, R., Mitterneier, R., y Cadena, A. (1995). *Mamíferos colombianos: sus nombres comunes e indígenas* [Occasional Papers in Conservation Biology. Conservation International]. Gente Nueva.

Rojano, C. y Ávila, R. (2018). *Programa de monitoreo y sensibilización para el cuidado de la fauna silvestre en las vías*. Canacol Energy; Cunaguaro Limitada.

Rojano, C., Miranda, L. y Ávila, R. (2015a). Área de vida y uso de hábitats de dos individuos de oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*) en Pore, Casanare, Colombia. *Edentata*, 16, 37-45.

Rojano, C., Miranda, L. y Ávila, R. (2015b). Densidad poblacional y biomasa del oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) en Pore, Casanare, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 5(1), 64-70.

Sánchez, F. (2017). Murciélagos de Villavicencio (Meta, Colombia): evaluación preliminar de su diversidad trófica y servicios ecosistémicos. *Boletín Científico Museo Historia Natural Universidad de Caldas*, 21(1), 96-111.

Sánchez, F., Sánchez-Palomino, P., Cadena, A. (2004). Inventario de mamíferos en un bosque de los Andes Centrales de Colombia. *Caldasia*, 26(1), 291-309.

Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez- Mahecha, J. V., Defler, T., Ramírez-Chávez, H. y Trujillo, F. (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20(2), 301-365.

Stevenson, P. R., Suescún, M. y Quiñonez, M. J. (2004). Characterization of forest types at the CIEM, Tinigua Park, Colombia. *Field Studies of Fauna and Flora La Macarena Colombia*. 14, 1-20.

Suárez-Castro, A. F., Bueno-Castellanos, J. C., y Mora-Fernández. C. (2013). Mamíferos. En C. Mora-Fernández y L. Peñuela-Recio (Eds.), *Guía de Campo: fauna y flora de la sabana inundable asociada a la cuenca del río Pauto, Casanare (Colombia)* (pp. 201-235) [Serie Biodiversidad para la Sociedad, No. 3]. Yoluka ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación; Fundación Horizonte Verde; Ecopetrol S.A.

Tobasura-Acuña, I. (2006). Una visión integral de la biodiversidad en Colombia. *Revista Luna Azul, Universidad de Caldas*, 1-5.

Trujillo, F y Mosquera-Guerra, F. (2016). Caracterización, uso y manejo de la mastofauna asociada a los morichales de los Llanos Orientales colombianos. En C. A. Lasso, G. Colonnello y M. Morales-R. (Eds.), *XIV. Morichales, cananguchales y otros palmares inundables de Suramérica. Parte II: Colombia, Venezuela, Brasil, Perú, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Argentina. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia* (Capítulo 7, pp. 191-219). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Trujillo, F. y Duque, L. (2013). Proyecto Sulu- Identificación de altos valores de conservación para la biodiversidad en tres ventanas de la Orinoquía Colombia. Bogotá D.C: Fundación Omacha, WWF.

Trujillo, F. y Superina, M. (Eds.). (2013). *Armadillos de los Llanos Orientales*. ODL; Fundación Omacha; Cormacarena; Corporinoquía; Bioparque Los Ocarros.

Trujillo, F., Antelo, R. y Usma, S. (Eds.). (2016). *Biodiversidad de la cuenca baja y media del río Meta*. Fundación Omacha; Fundación Palmarito; WWF.

Trujillo, F., Beltrán, M., Díaz-Pulido, A., Ferrer, A. y Payán, E. (2010a). Mamíferos. En C. A. Lasso, J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Eds.), *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas protegidas para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad* (pp. 311-336.). Instituto de investigaciones Alexander von Humboldt; WWF-Colombia; Fundación Omacha; Fundación La Salle; Instituto de Estudios de la Orinoquía, Universidad Nacional de Colombia.

Trujillo, F., Caicedo, D., Castelblanco, N., Kendall, S., y Holguín, V. (2006). Manatí del Caribe *Trichechus manatus*. En J. V. Rodríguez-Mahecha, M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson (Eds.), *Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia* (pp. 161-166). Conservación Internacional Colombia; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Trujillo, F., Caro, A., Martínez, S., y Rodríguez-Maldonado, M. V. (2014). Negative interactions between giant otters (*Pteronura brasiliensis*) and local fisheries in the Amazon and Orinoco basins in Colombia. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 10(2), 122-130. doi:<http://dx.doi.org/10.5597/lajam>

Trujillo, F., Garavito-Fonseca, J., Gutiérrez, K., Rodríguez-Maldonado, M. V., Combariza, R., Solano-Pérez, L., Pantoja G. y Ávilla-Guillen, J. (2011). Mamíferos del Casanare. En J. S. Usma y F. Trujillo (Eds.), *Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento* (pp. 182-205). Gobernación del Casanare; WWF Colombia.

Trujillo, F., Jiménez-Ramos, L. M., Aldana, J., Rodríguez-Maldonado, M. V., Caro, A. y Rodríguez, P. (2010b). Uso y manejo de la fauna silvestre en la Orinoquía colombiana: cacería y Tráfico de especies. En C. A. Lasso, J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Eds.), *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas protegidas para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad* (pp. 91-115). Instituto de investigaciones Alexander von Humboldt; WWF-Colombia; Fundación Omacha; Fundación La Salle; Instituto de Estudios de la Orinoquía, Universidad Nacional de Colombia.

Trujillo, F., Mosquera-Guerra, F., Díaz-Pulido, A., Carvajal-Castro, J. D., y Mantilla-Meluk, H. (2018). Mamíferos de la Guayana colombiana. En C. A. Lasso y J. C. Señaris (Eds.), *Volumen VI. Fauna Silvestre del Escudo Guayanés* (Colombia-Venezuela) (pp. 345-379) [Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Trujillo, F., Mosquera-Guerra, F., Valencia, K., Fuentes, L., Bolívar, L., Franco, N., y Mantilla-Meluk, H. (2019). Estado actual del conocimiento de las toninas (*Inia geoffrensis humboldtiana*) en el Departamento de Arauca. En F. Trujillo y F. Anzola (Eds.), *Biodiversidad en el Departamento de Arauca* (pp. 354-369). Gobernación de Arauca; Fundación Omacha; Fundación Ecollano.

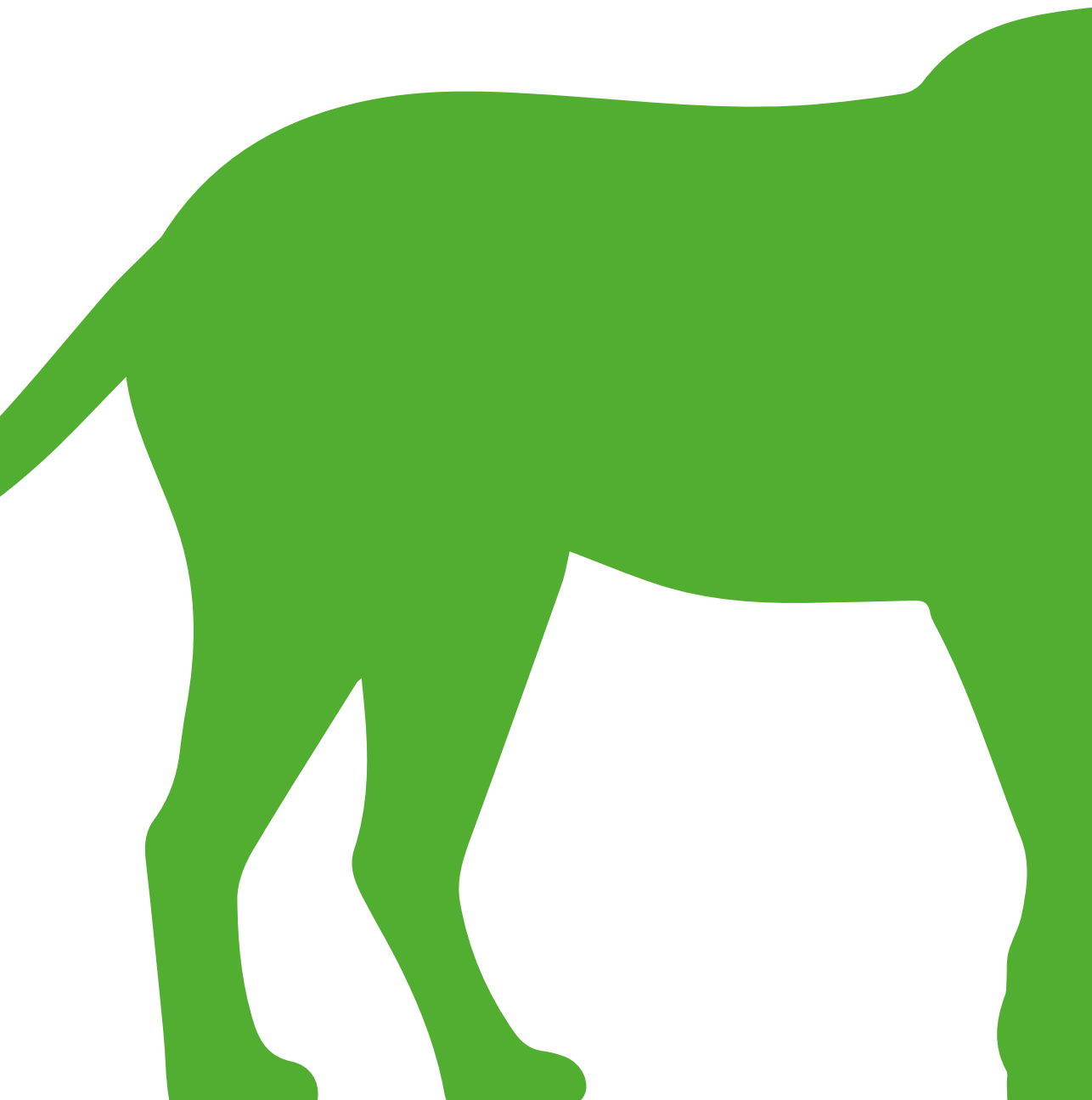
Trujillo, F., Portocarrero, M. y Gómez, C. (Eds.). (2008). *Plan de Manejo y Conservación de Especies Amenazadas en la Reserva de Biosfera El Tuparro: delfines de río, manatíes, nutrias, jaguares y tortugas del género Podocnemis* [Proyecto Pijiwi Orinoco]. Fundación Omacha; Fundación Horizonte Verde; Forest Conservation Agreement.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria, UPRA. (2019). *Plan de ordenamiento productivo para la cadena de arroz lineamientos de política*. Unidad de Planificación Rural Agropecuaria; Ministerio de Agricultura.

Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza, UICN. (2019). *Lista roja*. <https://www.iucn.org/es>.

Valbuena-Vargas, R. (1999). *Tamaño poblacional y aspectos grupales de la nutria gigante (Pteronura brasiliensis) en el bajo río Bita, Vichada, Colombia* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia.

Velasco-Gómez, D. M. (2004). *Valoración biológica y cultural de la nutria gigante (Pteronura brasiliensis) en el área de influencia de Puerto Carreño, Vichada, Colombia (ríos Orinoco, Bita, caños Juripe y Negro)* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia.



Capítulo 8

LOS FELINOS DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO CRAVO SUR: ESPECIES ACTUALES Y AMENAZAS A SU CONSERVACIÓN

Matthew Hyde

Líder de Alianzas del Corredor Suramericano,
Panthera. mhyde@panthera.org

Esteban Payán

Director Regional para América del Sur,
Panthera. epayan@panthera.org

INTRODUCCIÓN

La cuenca baja del río Cravo Sur, que constituye un paisaje de sabanas inundables y bosques ribereños asociados a vías fluviales, ha experimentado una transformación poco estudiada por la exploración petrolera y la introducción de grandes plantaciones de monocultivos, en particular arroz y palma africana (Alarcón Jiménez, 2017). Este proceso de intervención a las sabanas y bosques naturales de la región conlleva un impacto importante sobre las poblaciones de los felinos, quienes por naturaleza carnívora dependen de poblaciones saludables de sus presas (Payán y Soto, 2012). El proceso histórico de intervención en los ecosistemas ha favorecido especies tolerantes a cambios en el paisaje y con una dieta amplia y flexible, resultando en un grupo de especies resilientes y comunes (Pardo *et al.*, 2018; Pardo y Payán, 2015; Prugh *et al.*, 2009).

Las poblaciones de felinos presentes actualmente en la cuenca baja del río Cravo Sur son el resultado de varias olas de conflicto humano-felino, primero durante las “tigrilladas” de los años sesenta y setenta que resultó en la muerte de miles de felinos y llevó algunas especies al borde de extinción (Payán y Trujillo, 2006). Hoy en día, la transformación del paisaje y la depredación de los felinos al ganado doméstico representan los dos principales retos para su conservación en este paisaje (Díaz-Pulido y Payán, 2011).

Este capítulo describe las especies de la familia Felidae presentes en la cuenca baja del río Cravo Sur en el departamento de Casanare. En adición, discute las amenazas a su conservación y los retos al futuro, que se tendrán que abordar para asegurar la supervivencia de estas especies.

METODOLOGÍA

Con el fin de aproximarse a la presencia de felinos en la cuenca baja del Cravo Sur, se revisó la literatura científica y gris sobre las poblaciones de mamíferos registradas, incluyendo los registros de Global Biodiversity Information Facility (GBIF) y el Sistema de información sobre Biodiversidad en Colombia (SiB). Sin embargo, cabe mencionar que no existen registros de felinos en el GBIF ni en el SiB en la cuenca baja. Estos artículos revisados incluyen publicaciones del Instituto Humboldt, Universidad La Salle, Panthera Colombia y otros (Defler *et al.*, 2006; Díaz-Pulido y Payán, 2011; Díaz-Pulido *et al.*, 2011; Forero-Simijaca, 2016; Pardo y Payán, 2015; Payán y Díaz-Pulido, 2016; Usma-Oviedo y Trujillo González, 2009).

RESULTADOS

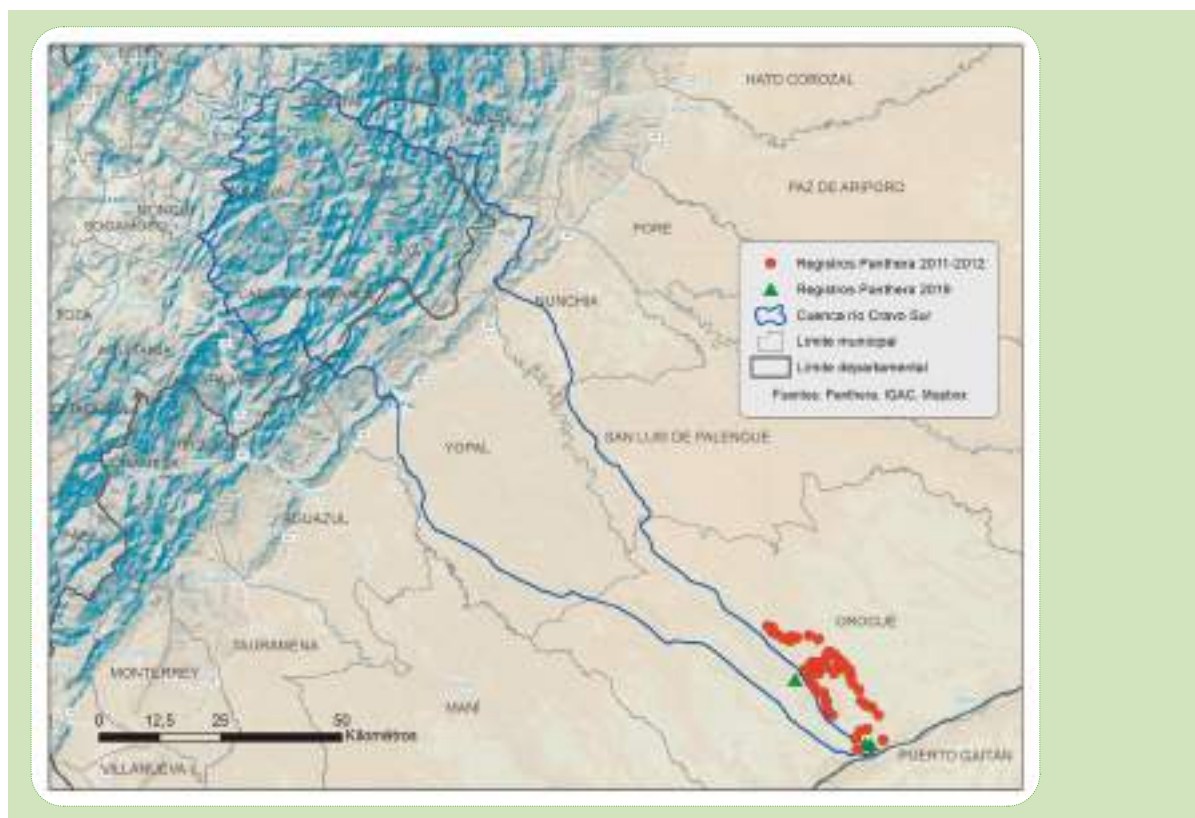
El jaguar (*Panthera onca*) está extinto localmente en gran parte de la cuenca del Cravo Sur. La zona históricamente incluía cuatro especies de felinos nativos al Llano, jaguar, puma (*Puma concolor*), cunaguaro (*Leopardus pardalis*) y onza (*Herpailurus yagouaroundi*). En los muestreos con cámaras trampa, realizados por Payán y Díaz-Pulido (2016) en las áreas colindantes al río Cravo Sur, occidente del municipio de Orocué, el jaguar siempre estuvo ausente, lo que indica la posible extinción regional de esta especie. En un esfuerzo de muestreo total de 6.653 trampas-noche (Díaz-Pulido y Payán, 2011; Pardo y Payán, 2015; Payán y Díaz-Pulido, 2016), cumpliendo cada muestreo con el esfuerzo requerido para determinar la ausencia/presencia de grandes felinos (Carbone *et al.*, 2001) y una tesis de pregrado (Forero-Simijaca, 2016); y, tras revisión bibliográfica, no se encontraron registros confirmados recientes del jaguar en la cuenca del río Cravo Sur.

El puma está presente a lo largo de la cuenca del río Cravo Sur y se encuentra en todos los municipios de la cuenca. Esta especie actualmente ocupa el nicho trófico del jaguar y constituye el carnívoro mayor en la zona. En ausencia del jaguar, el puma ejerce las funciones de especie focal y tiene impacto de especie clave (*keystone*), donde a pesar de su baja abundancia influye significativamente en las comunidades de presas y en la estructura y regeneración del ecosistema (Ripple *et al.*, 2014). La especie también afecta a los ganaderos por depredación sobre su ganado y, consecuentemente, es perseguido y cazado en retaliación.

Hay evidencia de que los pumas logran sobrevivir en plantaciones de palma africana en Orocué (Pardo y Payán, 2015) y un estudio los registró en plantaciones de palma en los municipios de San Luis de Palenque y Orocué (Forero-Simijaca, 2016). La supervivencia del puma, ocelote y onza, en estas plantaciones de palma, puede estar relacionada con la adaptabilidad de sus presas y la transformación histórica del paisaje, que ha disminuido la riqueza de especies, especialmente las más sensibles como el jaguar y ha dejado un grupo de especies comunes, que son más resilientes a cambios en el paisaje (Pardo *et al.*, 2018; Prugh *et al.*, 2009).

Finalmente, a través de la atención a incidentes de conflicto humano-felino, dentro de predios ubicados en las orillas del Cravo Sur, los autores han podido verificar la presencia de *P. concolor* por patrones de ataque y registros de cámaras trampa.

Figura 1. Mapa de registros de felinos en las cercanías de la cuenca baja del río Cravo Sur



Fuente: autores (2020).

ESPECIES DE FELINOS DE LA CUENCA BAJA DEL CRAVO SUR

Los estudios previamente mencionados confirman la presencia de tres de los seis felinos de Colombia, en la cuenca baja del río Cravo Sur. Los tres miembros de la familia Felidae que actualmente habitan en la zona son: el puma (*Puma concolor*), el cunaguarro (*Leopardus pardalis*) y la onza (*Herpailurus yagouaroundi*). Las siguientes secciones describen las tres especies, su ecología y estado de conservación (basado en Payan y Soto, 2012).

Puma concolor (Linnaeus, 1771)

El puma, comúnmente llamado león o lión en esta zona, es el segundo felino más grande de Colombia. Tiene un peso promedio de 30-75 kilos, con variación por sexo, y llega a los 53-79 cm de altura y 95-160 cm de largo; normalmente son más pequeños en el trópico que en las zonas templadas de su distribución, como Chile y Estados Unidos. Es de un pelaje de un solo color sin manchas, usualmente de tonos grises, rojizos o cafés, con la punta de la cola negra. Las crías tienen manchas hasta las 14 semanas, cuando desaparecen (Currier, 1983). El puma es solitario, territorial y de actividad nocturna y diurna. Habita desde los 0 hasta los 4.000 msnm, en una gran variedad de hábitats naturales y antrópicos. En la Orinoquía, habita a los bosques ribereños y las sabanas naturales, y en un menor grado a las plantaciones de palma africana (Pardo y Payán, 2015).

El puma consume una gran variedad de presas, incluyendo mamíferos grandes como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), armadillos (familia Dasypodidae) y lapas (*Cuniculus paca*), sin embargo, comerá cualquiera presa que puede atrapar y matar (Currier, 1983; Nuñez *et al.*, 2000).

Figura 2. Una hembra y un cachorro de *Puma concolor* en la Reserva Natural de la Sociedad Civil El Encanto de Guanapalo, San Luis de Palenque, Casanare



Fuente: Panthera Colombia (2019).

El puma es el mamífero con mayor área de distribución en América y es altamente flexible a los paisajes y las presas disponibles (Nowell y Jackson, 1996). Se considera de Preocupación Menor (LC) por la IUCN y en Colombia Casi Amenazado (NT), aunque sus poblaciones se ven afectadas por la caza retaliativa, por la depredación al ganado y la pérdida de hábitat. Se encuentra en el Apéndice II de CITES.

Herpailurus yagouaroundi (É. Geoffrey, 1803)

El jaguarundí, conocido en Casanare como la onza o el gato cervantes, es un felino de talla media, un pelaje gris oscuro, café o rojizo y sin manchas. Su cabeza es plana y la cara es alargada y pequeña. Su cuerpo es largo y sus extremidades son proporcionalmente cortas. Por ende, alcanza una altura de 35 cm, de largo 50-70 cm y la cola entre 27-60, las hembras pesan entre 3,5-7 kg y 3-7,6 kg los machos (De Oliveira, 1998; Payán y Soto, 2012).

El jaguarundí es un gato solitario y es la única especie de felino en Colombia que es diurna. Como todos los felinos, es carnívoro y consume mamíferos como roedores pequeños, reptiles y aves (De Oliveira, 1998). La camada de este felino es entre 1-4 crías, las cuales nacen después de un periodo de gestación de aproximadamente 70 días. Las crías usualmente dependen de la madre hasta un año y medio a dos años de vida (Hulley, 1976).

Este felino habita desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de Argentina, usualmente debajo de 2.000 msnm, aunque se haya registrado hasta los 3.200 msnm (De Oliveira, 1998; Díaz *et al.*, 1986). Se sabe poco de su uso de hábitat, pero se asocia con vegetación densa en el suelo, por ejemplo, sabanas y pastizales, la cercanía de bosques ribereños y los bordes de cobertura forestal (De Oliveira, 1998). Se ha observado este felino en paisajes conservados e intervenidos en general y en el Cravo Sur, por ejemplo, en plantaciones de palma africana (Pardo y Payán, 2015).

Figura 3. Dos ejemplares de *H. yagouaroundi* en el predio Bellavista, Hato Corozal, Casanare



Fuente: Panthera Colombia (2019)

H. yagouaroundi

Es un felino relativamente desconocido, y pocos estudios se han enfocado en su ecología y sus poblaciones. No ha sido estudiado en los Llanos colombianos. Se considera de Preocupación Menor (LC) por la IUCN y en Colombia no ha sido evaluado, aunque sus poblaciones se ven afectadas por la caza retaliativa, por el consumo de gallinas y la pérdida de hábitat. Se encuentra en el Apéndice II de CITES.

Leopardus pardalis (Linnaeus, 1758)

El cunaguar, como es conocido en los Llanos orientales, es un felino que pesa entre 6-15 kg, alcanza los 40 cm de altura y entre 70-100 cm de largo (Murray y Gardner, 1997). Es el tercer felino más grande de Colombia y de la Orinoquía, después del jaguar y el puma (Payán y Soto, 2012). La coloración de su pelaje varía según el individuo, puede presentar un fondo gris, naranja, o canela. Presenta manchas en forma de roseta en la mayoría del cuerpo y manchas en forma de cadena en los hombros y el cuello (Murray y Gardner, 1997).

El cunaguar es un mesodepredador que consume cualquiera presa que encuentra y que puede dominar (Santos *et al.*, 2019). Consume presas medianas y pequeñas como el picure (*Dasyprocta fuliginosa*), otros roedores pequeños, aves y reptiles. Es mayormente nocturno, aunque también suele ser activo en el día. El cunaguar es solitario, con la excepción de la época de apareamiento y la cría, dado que las crías típicamente conviven con la hembra hasta los dos años de edad (Murray y Gardner, 1997).

Figura 4. Un ejemplar de *L. pardalis* en la Reserva Natural de la Sociedad Civil El Encanto de Guanapalo, San Luis de Palenque, Casanare



Fuente: Panthera Colombia (2019).

El cunaguar se encuentra del sur de Estados Unidos hasta Argentina. Puede habitar una variedad de coberturas vegetales, siempre y cuando haya vegetación densa y cobertura forestal (Murray y Gardner, 1997). Este felino mediano se encuentra en los bosques ribereños del Cravo Sur y los caños y cañadas conectores (Díaz-Pulido y Payán, 2011).

Díaz y Payán (2011), registraron una densidad del cunaguar en una reserva privada al lado del Cravo Sur de 11,1 individuos por 100km².

Este registro de densidad es entre los más bajos en su distribución y hasta la fecha es el único de los Llanos orientales de *L. pardalis*.

Se considera de Preocupación Menor (LC) por la IUCN y en Colombia como Casi Amenazado (NT), aunque sus poblaciones se ven afectadas por la caza retaliativa por el consumo de gallinas, la pérdida de hábitat y la cacería de sus presas. Se encuentra en el Apéndice I de CITES, dado que la amenaza de comercialización de su piel durante las décadas de los 60 y 70 del pasado siglo, resultó en la mortalidad de alrededor de 80.000 cunagueros en América Latina (Broad, 1987).

DISCUSIÓN

En la cuenca del río Cravo Sur, la transformación del paisaje y la presión de cacería sobre animales silvestres han resultado en una reducción de las poblaciones de felinos y la extinción local del jaguar. La pérdida de hábitat, la cacería de sus presas naturales y la cacería retaliativa son los factores que hoy día afectan a la supervivencia de los felinos en esta cuenca.

Aunque los ganaderos han amado u odiado a los felinos, el jaguar y el puma, además de los felinos menores, han permanecido en la zona y sobrevivido entre la ganadería extensiva por siglos, desde la colonización del Llano. Desde hace unas décadas, la transformación del hábitat llanero se ha intensificado por el desarrollo de la agricultura extensiva, del arroz principalmente, lo que ha hecho desaparecer a los felinos y sus presas. La expansión de los monocultivos como el arroz y la palma africana requieren de más estudios empíricos para conocer los límites viables de superficie, corredores biológicos en la cercanía de las plantaciones y afectación en la riqueza y abundancia de especies (Pardo *et al.*, 2018).

Los ganaderos han cazado felinos por décadas, pero esas pérdidas no se comparan con miles de hectáreas arrasadas para monocultivos, donde no hay cubierta de dosel ni presas para comer. A su vez, esta presión antrópica ha aumentado la dependencia de los felinos a comer ganado en ausencia de presas naturales, creando un ciclo vicioso.

En el Cravo Sur hay depredación por pumas que resulta en la cacería retaliativa y en algunos casos de prevención de estos felinos, pero la amenaza mayor a su permanencia proviene de los grandes monocultivos, principalmente del arroz, y del aumento

Figura 5.Cráneo de *P. concolor* y piel de *L. pardalis*, cazados de forma retaliativa posterior a eventos de depredación



Fuente: Catalina Trujillo, Panthera (2018).

del tamaño de los pueblos y centros poblados. En respuesta a este conflicto, Panthera ha implementado dos predios modelo, con influencia en la cuenca baja (Hato San Felipe y Reserva Natural de la Sociedad Civil El Boral), donde se han implementado estrategias antidepredatorias, que reducen la depredación a los animales domésticos y de esa manera disminuyen la cacería retaliativa. Estas estrategias utilizan una cerca eléctrica, que obstruye el acceso de los grandes felinos, diseñada por Panthera para proteger ganado vulnerable; en un caso, terneros recién nacidos en un potrero cerca de la casa; y en otro predio, se realizó la instalación de una cerca antidepredatoria para la protección de bovinos y equinos, y la exclusión de animales domésticos de los bosques ribereños.

En una zona sin áreas protegidas, las reservas naturales de la sociedad civil cumplen un rol crítico en la conservación y, de la misma manera, se debe velar por las mejores prácticas amigables con el ambiente de ganadería y agricultura en la zona. Esto se enmarca dentro de planes de desarrollo pensados, donde la conservación estricta y las zonas de uso múltiple, con bajo impacto en animales salvajes, deben ser definidas y respetadas. Finalmente, en la actualidad surge una nueva oportunidad de conservación y uso no consuntivo sostenible de las comunidades de felinos y otros vertebrados: el turismo de naturaleza y observación de animales. Este ha sido exitosamente aplicado en

otras zonas del Casanare, asegurando la permanencia del jaguar y un contenido atractivo para turismo de animales (Payán *et al.*, En revisión). Para el turismo, la topografía de sabanas es una oportunidad, pues permite el acceso y el avistamiento de lejos de animales, esto aplica a todas las sabanas de América del Sur (Tortato *et al.*, 2020). Igualmente ha sido probado como herramienta de conservación en Pantanal, donde gran parte de esta ecorregión vive dignamente del turismo de avistamiento de jaguar y pesca deportiva sostenible (Tortato *et al.*, 2017).

El futuro de los felinos de la cuenca del río Cravo Sur depende del tipo de uso de la tierra, de que su ordenación y planificación sea respetada y de que las oportunidades de desarrollo sostenible sean aprovechadas e impacten grandes extensiones de hábitat bien conservado y ojalá conectado. Por lo tanto, está en las manos de los tomadores de decisiones locales y emprendedores éticos que los felinos no desaparezcan del Cravo Sur.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a la Fundación Palmarito, al Programa Riqueza Natural de USAID, a Aceites Manuelita y a los Hatos San Pablo, San Felipe y El Boral, que permitieron la realización de los estudios de felinos en la cuenca del río Cravo Sur.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alarcón Jiménez, L. (2017). Análisis de fragmentación y conectividad ecológica entre relictos de cobertura vegetal asociada al área de influencia del río Cravo Sur en el Municipio de Yopal, Casanare, Colombia. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/13547/1118528923.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Broad, S. (1987). *The harvest of and trade in Latin American spotted cats (Felidae) and otters (Lutrinae)*. IUCN Conservation Monitoring Centre.

Carbone, C., Chritine, K., Conforti, T., Coulson, N., Franklin, J., Ginsber, M., Griffiths, J., Holde, K., Kawanishi, M., Kinnaird, R., Laidlaw, A., Lynam, D., Macdonals, D., Martyr, C., MacDougall, L., Nath, T., O'Brien, J., Seidensticker, D., Simth, M., Sunquist, R., Tilson, R. y Shahruddin, W. (2001). The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals: a comment on misleading conclusions. *Anim. Conserv.* 4, 75-79. <https://doi.org/10.1017/S1367943002002160>

Currier, M. J. P. (1983). *Felis concolor*. *Mammalian Species*, 200, 1-7.

De Oliveira, T. (1998). *Herpailurus yagouaroundi*. *Mammalian Species*, 578, 1-6.

Defler, T. R., Palacios, E. y Rodríguez-Mahecha, J. V. (2006). Marimonda del Magdalena. *Ateles hybridus*. En J. V. Rodríguez-Mahecha, M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson (Eds.), *Libro rojo de los mamíferos de Colombia* (pp. 88–91). Conservación Internacional Colombia; Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; Ministerio del Medio Ambiente.

Díaz, A. C., Hernández-Camacho, J., Cadena, G, A. (1986). Lista actualizada de los mamíferos de Colombia anotaciones sobre su distribución. *Caldasia*, 15(71-75), 471-501.

Díaz-Pulido, A. y Payán, E. (2011, enero-junio). Densidad de ocelotes (*Leopardus pardalis*) en los llanos colombianos. *Mastozoología Neotropical*, 18(1), 63-71. https://www.redalyc.org/pdf/457/Resumenes/Resumen_45719986005_1.pdf

Díaz-Pulido, A., Benítez, A., Wagner, C. y Payán, E. (2011). Grandes vertebrados como OdC en el Magdalena Medio y los Llanos Orientales. En C. A. Lasso, B. Salamanca-Solarte, G. Corzo, M. C. Londoño-Murcia, W. Ramírez-Hernández, C. P. Fonseca-Tobián, C. Castellanos-Suárez, C. Alcázar-Caicedo y H. García-Martínez (Eds.), *Planeación*

ambiental para la conservación de la biodiversidad en las áreas operativas de Ecopetrol localizadas en el Magdalena Medio y los Llanos Orientales de Colombia (pp. 191–198). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Forero-Simijaca, L. N. (2016). *Composición y estructura de la comunidad de mamíferos medianos y grandes en un paisaje palmero de los llanos de casanare, Colombia* (Tesis de grado). Universidad de La Salle, Bogotá, D. C., Colombia.

Hulley, J. T. (1976). Maintenance and breeding of captive jaguarundis at Chester Zoo and Toronto. *International Zoo Yearbook*, 16(1), 120-122. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1090.1976.tb00151.x>

Murray, J. L. y Gardner, G. L. (1997). *Leopardus pardalis*. *Mammalian Species*, 548, 1-10.

Nowell, K. y Jackson, P. (1996). *Wild Cats: Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/SSC.

Núñez, R., Miller, B. y Lindzey, F. (2000). Food habits of jaguars and pumas in Jalisco, Mexico. *Journal of Zoology*, 252(03), 373-379.

Pardo, L. E., Roque, F. de O., Campbell, M. J., Younes, N., Edwards, W. y Laurance, W. F. (2018). Identifying critical limits in oil palm cover for the conservation of terrestrial mammals in Colombia. *Biological Conservation*, 227(August), 65-73. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.08.026>

Pardo, L. y Payán, E. (2015). Mamíferos de un agropaisaje de palma de aceite en las sabanas inundables de Orocué (Casanare, Colombia). *Biota Colombiana*, 16(1), 55–66.

Payan, E., & A Trujillo, L. (2006). The Tigrilladas in Colombia. *In CAT News* (Vol. 44).

Payan, E. y Diaz-Pulido, A. (2016). Estado crítico del jaguar en la cuenca del río Meta. En F. Trujillo, R. Antelo y S. Usma (Eds.), *Biodiversidad de las cuencas media y baja de los ríos Meta* (pp. 313-325). Fundación Omacha; Fundación Palmarito; WWF.

Payán, E. y Soto, C. (2012). *Los felinos de Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt.

Prugh, L. R., Stoner, C. J., Epps, C. W., Bean, W. T., Ripple, W. J., Laliberte, A. S. y Brashares, J. S. (2009). The rise of the mesopredator. *BioScience*, 59(9), 779-791. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.9.9>

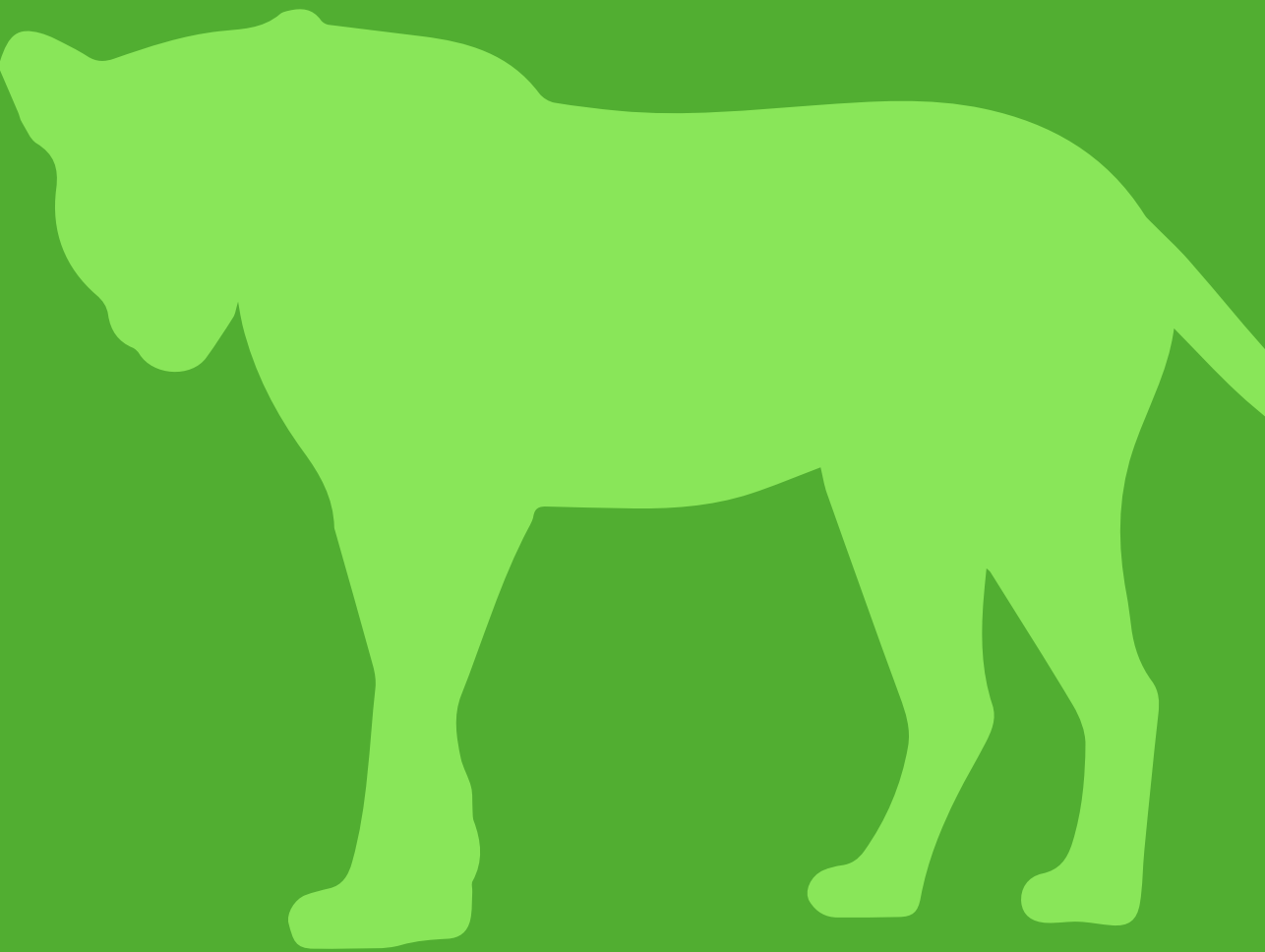
Ripple, W. J., Estes, J. A., Beschta, R. L., Wilmers, C. C., Ritchie, E. G., Hebblewhite, M., Berger, J., Elmhagen, B., Letnic, M., Nelson, M. P., Schmitz, O. J., Smith, D. W., Wallach, A. D., & Wirsing, A. J. (2014). Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science*, 343(6167). <https://doi.org/10.1126/science.1241484>

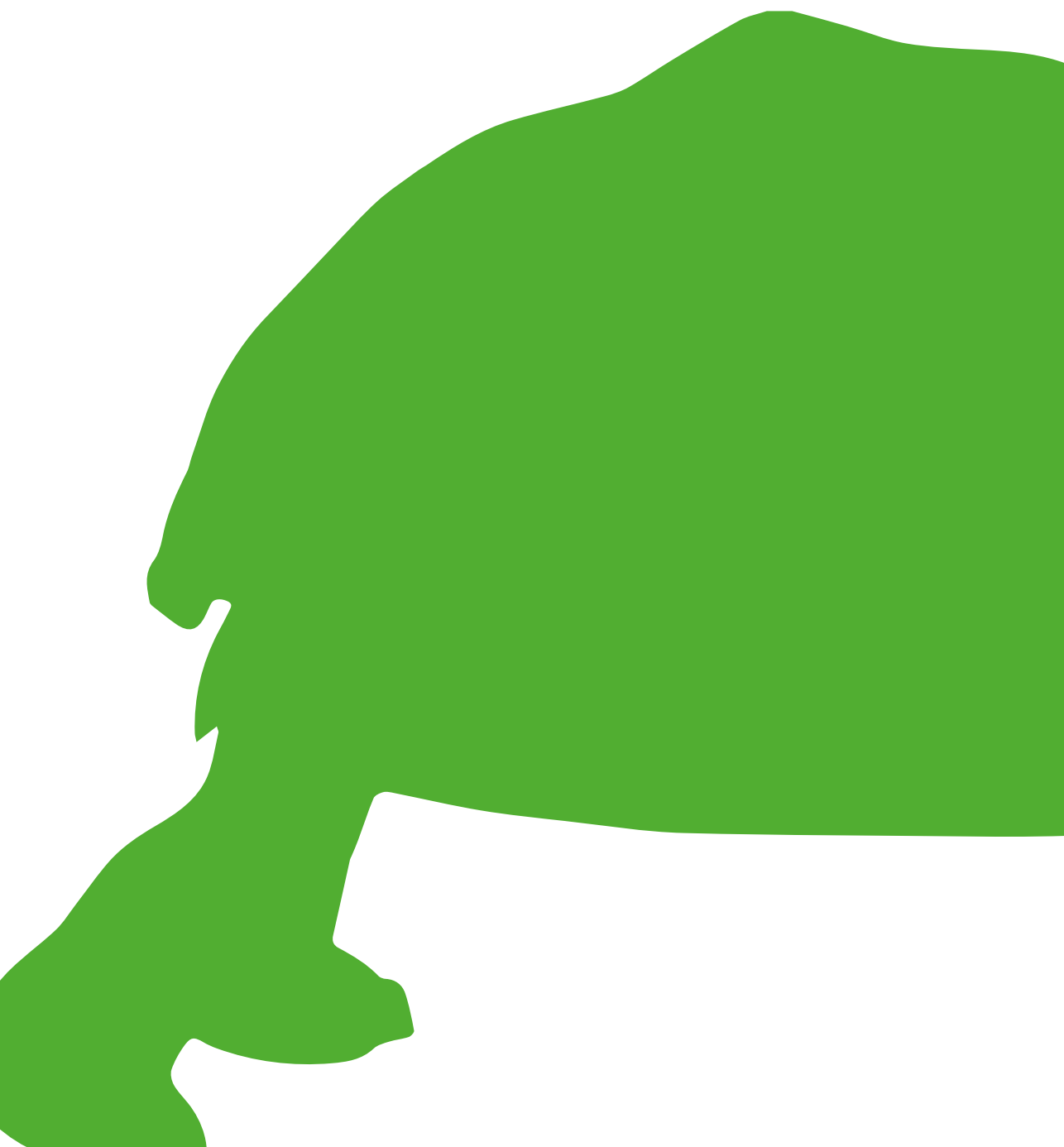
Santos, F., Carbone, C., Wearn, O. R., Rowcliffe, J. M., Espinosa, S., Moreira, M. G., Ahumada, J. A., Gonçalves, A. L. S., Trevelin, L. C., Álvarez-Loayza, P., Spironello, W. R., Jansen, P. A., Juen, L. y Peres, C. A. (2019). Prey availability and temporal partitioning modulate felid coexistence in Neotropical forests. *PLoS ONE*, 14(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213671>

Tortato, F, Izzo, T., Hoogesteijn, R. y Peres, C. (2017). The numbers of the beast: Valuation of jaguar (*Panthera onca*) tourism and cattle depredation in the Brazilian Pantanal. *Global Ecology and Conservation*, 11, 106-114. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2017.05.003>

Tortato, F., Hoogesteijn, R. y Elbroch, L. M. (2020). Have natural disasters created opportunities to initiate Big Cat Tourism in South America? *Biotropica*, 52(3), 400-403. <https://doi.org/10.1111/btp.12777>

Usma-Oviedo, J. S. y Trujillo-González, F. (2009). *Biodiversidad del Departamento de Casanare: Identificación de ecosistemas estratégicos*. Gobernación del Casanare; WWF Colombia.





Capítulo 9

ASPECTOS ECOLÓGICOS DEL MORROCOY (*CHELONOIDIS CARBONARIUS*, SPIX 1824) EN LA CUENCA DEL RÍO CRAVO SUR Y OTRAS CUENCAS DE LA ORINOQUÍA

Cesar Rojano

Director científico. Fundación Cunaguaro
biodiversidad@cunaguaro.co

Alexander Urbano-Bonilla

Laboratorio de Ictiología, Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C, Colombia

Julián Díaz-Timoté

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Sedes: a) Villa de Leyva, Boyacá/ b) Bogotá, D.C, Colombia

INTRODUCCIÓN

El morrocoy (*Chelonoidis carbonarius* Spix, 1824) se distribuye en el sur y centro de América, e islas del Caribe (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Gallego-García *et al.*, 2012). En Colombia se encuentra en las cuencas del Caribe, Magdalena, Orinoco, Pacífico y Amazonas (Gallego-García *et al.*, 2012; Morales-Betancourt *et al.*, 2015a), asociado a sabanas y hábitats abiertos (Vargas-Ramírez *et al.*, 2010).

A través de su área de distribución, diferentes estudios han abordado aspectos de su morfología y desarrollo (Medem *et al.*, 1979; Castaño, 1985; Hernández, 1997), dieta (Moskovits y Kiester, 1987; Hernández y Boede, 2000; Wang *et al.*, 2011), comportamiento (Campbell y Evans, 1972; Castaño y Lugo, 1981), rol ecológico (Strong y Fragoso, 2006; Rodrigues y Oliveira, 2016) y distribución geográfica (Vargas-Ramírez *et al.*, 2010).

Las poblaciones naturales de *C. carbonarius* están constantemente amenazadas por la transformación del hábitat y la extracción masiva de especímenes para el comercio (juveniles) y uso de la carne (subadultos-adultos) (Morales-Betancourt *et al.*, 2015a). Actualmente, a nivel nacional, esta especie es catalogada como Vulnerable a la extinción (Castaño-Mora *et al.*, 2015) e incluida en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2020). Por lo tanto, se requiere avanzar en estudios poblacionales, que permitan ajustar medidas de manejo y conservación (Morales-Betancur *et al.*, 2015b, Vargas-Ramírez *et al.*, 2010).

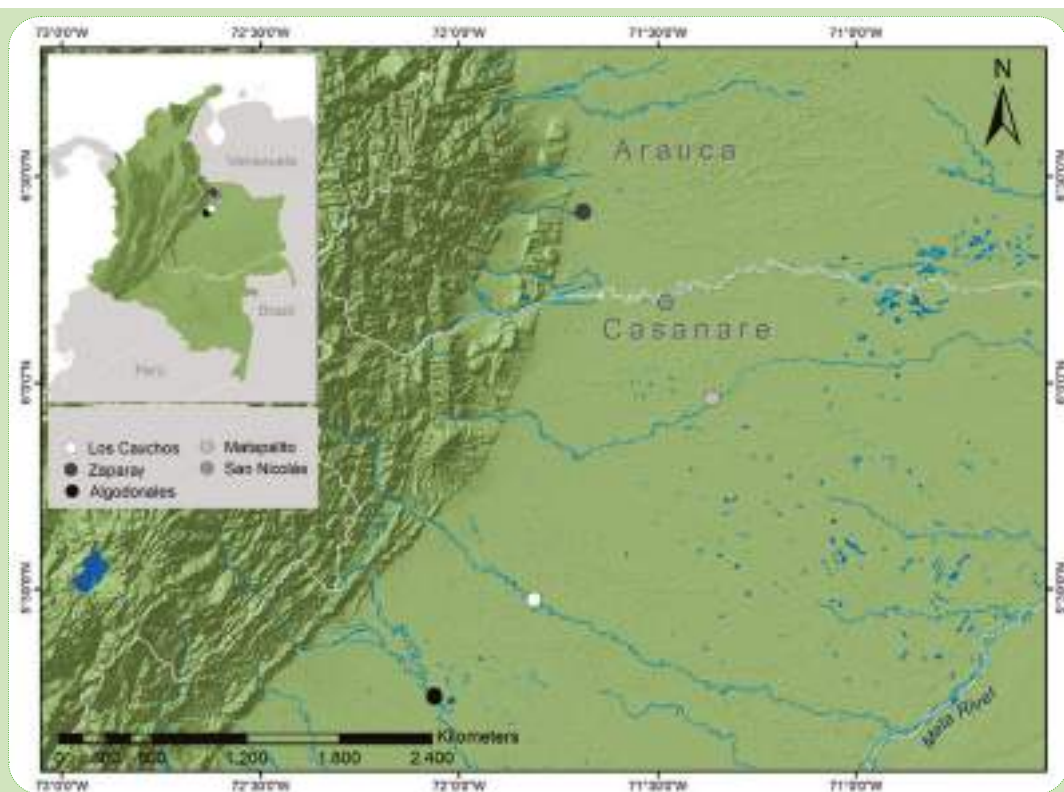
Las poblaciones de *C. carbonarius* del Caribe y Orinoco, al ser genéticamente distintas, deben ser tratados como diferentes unidades de conservación (Vargas-Ramírez *et al.*, 2010). En este sentido, el objetivo de este capítulo fue evaluar los aspectos ecológicos (abundancia, preferencia de hábitat y estructura de la población), para las poblaciones de *C. carbonarius* en diferentes zonas de la Orinoquía colombiana, incluyendo la cuenca del río Cravo Sur en Casanare.

METODOLOGÍA

Este estudio se realizó en los departamentos de Arauca (cuenca río San Ignacio) y Casanare (cuencas río Ariporo, río Cravo Sur, río Pauto y río Casanare), en la Orinoquía colombiana (Figura 1). El ecosistema corresponde a sabana natural inundable,

caracterizada por una topografía plana y cóncava (Osorio-Peláez *et al.*, 2015). El clima es de tipo monomodal, con dos períodos hidrológicos: el seco, que va de diciembre a marzo, el promedio mensual de temperatura aumenta (28.1 °C) y la precipitación disminuye (48.2 mm); y el lluvioso, ocurre entre mayo y octubre, disminuye el promedio mensual de temperatura (25.8 °C) y aumenta la precipitación (274,6 mm) (IDEAM, 2017).

Figura 1. Localidades de muestreo para *C. carbonarius* en la cuenca del Orinoco colombiano



Nota. Cuencas: río San Ignacio (Zaparay), río Cravo Sur (Algodonales), río Ariporo (Matapalito), río Pauto (Los Cauchos), río Casanare (San Nicolás). Fuente: elaboración de autores, 2020.

Muestreo

La toma de datos se hizo en dos períodos: lluvias (entre abril y julio de 2015, incluidos los cinco puntos de muestreo) y seco (entre enero y febrero de 2016, solo en las cuencas del Casanare, Cravo Sur, San Ignacio y Ariporo). El esfuerzo de muestreo por cada punto fue de siete días efectivos por periodo. La captura de individuos siguió el método de búsqueda libre (De la Ossa *et al.*, 2012): caminatas o cabalgatas, cubriendo todos los ecosistemas presentes en el área de estudio.

Abundancia relativa

La abundancia relativa (individuos por kilómetro) siguió a De la Ossa *et al.*, (2012), y González-Zarate *et al.*, (2014). En cada punto de muestreo, se realizó una caminata diaria de $3,87 \pm 0,92$ km (entre las 7:00 a las 10:00 h, y de las 15:00 a las 18:00 h, donde fue más fácil observar a los individuos a forrajear o tomar el sol). Para cada día, se definieron la dirección y la distancia entre las rutas para evitar contar los mismos ejemplares. Los individuos capturados fueron identificados en el caparazón, siguiendo la metodología propuesta por Rueda-Almonacid *et al.*, (2007), y liberados en el mismo sitio de captura.

Estructura poblacional

La estructura de la población se evaluó en los individuos capturados. El sexo se determinó en función de la concavidad presentada por los machos adultos en el plastrón (Gallego-García *et al.*, 2012). Además, se obtuvieron otras mediciones morfométricas, como (i) longitud de caparazón en línea recta (SCL), (ii) ancho de caparazón en línea recta (SCW), (iii) longitud de plastrón en línea recta (SPL), (iv) ancho recto del plastrón (SPW) y (v) peso (W).

Para establecer el número de clases de tamaño, medidos en intervalos de SCL (cm), se utilizó la regla de Sturges (1926). Los análisis estadísticos se realizaron con R. 3.4.0 (R Development Core Team, 2016). Se realizó una prueba de proporción, para probar la hipótesis de que la relación macho-hembra encontrada era igual a 0.5, lo que significaba que ambos sexos se encontraban por igual. Finalmente, se exploraron diferentes variables cuantitativas mediante un PCA. Con base en los resultados de este análisis, se eligieron las tres variables que mejor se correlacionaron con los componentes 2 y 3; un análisis de covarianza (ANCOVA) fue empleado para determinar diferencias estadísticamente significativas entre los sexos; aunque los datos se desvían ligeramente del supuesto de normalidad, el efecto de dicha desviación no se consideró relevante.

Preferencia de hábitat

Los lugares donde se capturaron las tortugas durante este estudio, se clasificaron según la leyenda nacional de la cobertura terrestre, de acuerdo con CORINE Land Cover adaptado para Colombia, Escala 1: 100,000 (IDEAM, 2010): i) Cultivos, ii) herbazales abiertos, iii) herbazales arbolados, iv) herbazal denso, v) Mosaicos de cultivos, vi) Bosque denso, vii) Bosque fragmentado, viii) Bosque ripario, ix) Pastos limpios, x) Arbustos, xi) Vegetación secundaria y xii) Humedales. Los datos sobre la disponibilidad (calculado a partir de los mapas de cobertura disponibles para cada localidad) y el uso del hábitat para todos los individuos, se combinaron para determinar una relación general de selección del hábitat para cada período hidrológico. Para el cálculo de índice de selección de hábitat (SR), se utilizó la siguiente fórmula (Manly *et al.*, 2003): $SR = \% \text{ de hábitat utilizado} / \% \text{ de hábitat disponible}$. Dado que $SR > 1$ indica selección de hábitat, $SR < 1$ indica subutilización de hábitat y $SR = 1$ indica que el hábitat se usa en la misma proporción que ocurre.

RESULTADOS

Abundancia relativa

Un total de 176 individuos fueron registrados; la abundancia relativa fue mayor en la cuenca del río Cravo Sur (1.68 ind/km), en comparación con los otros puntos; el área con el índice más bajo fue la cuenca del río Pauto (0.04 ind/km). Los valores obtenidos en cada punto de muestreo se presentan en la Tabla 1. Se encontró variación en los valores de abundancia durante los dos períodos de muestreo en las localidades de los ríos Ariporo y Cravo Sur. En el Ariporo se observó una aparente disminución de la abundancia durante el período seco, mientras que en el Cravo Sur esta fue inversa, con una menor abundancia durante la estación lluviosa. Es importante mencionar que durante la estación seca se encontraron asociaciones de hasta 27 individuos adultos en el mismo lugar en la cuenca del Cravo Sur.

Tabla 1 . Abundancia relativa de *C. carbonarius* en Casanare y Arauca, Colombia

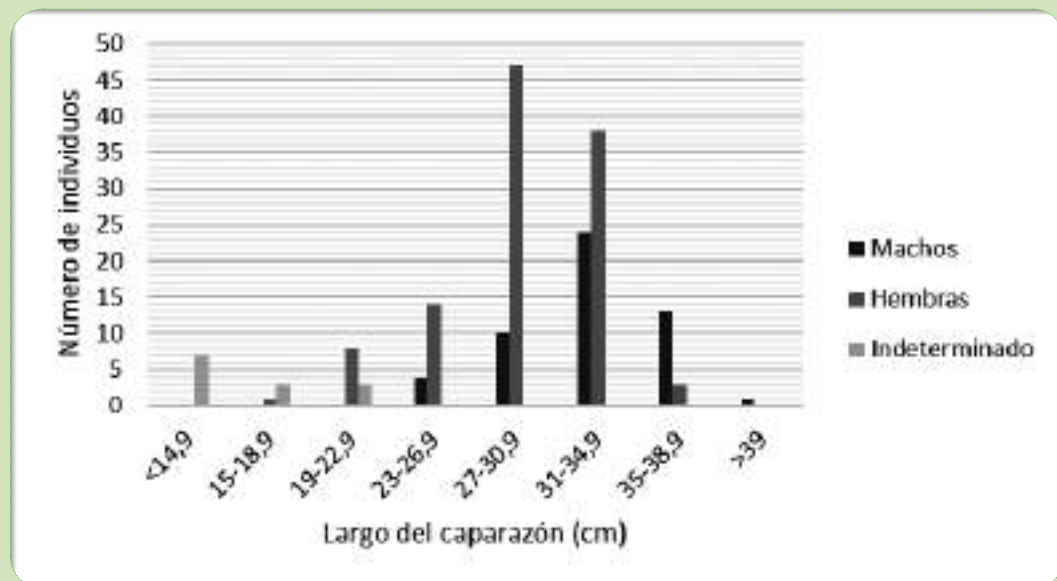
Cuenca	Periodo de lluvias			Periodo seco			Abundancia relativa total (ind/km)
	Km recorridos	Registros	Abundancia relativa (ind/km)	Km recorridos	Registros	Abundancia relativa (ind/km)	
Ariporo	14.8	13	0.87	22	4	0.18	0.46
Cravo Sur	31.6	32	1.01	39.7	88	2.21	1.68
Casanare	38.4	17	0.44	30.4	16	0.52	0.47
Pauto	24.61	1	0.04	-	-	-	0.04
San Ignacio	35.3	5	0.14	-	-	-	0.14

Fuente: elaboración de autores, 2020.

Estructura poblacional y relaciones morfométricas

Se registraron 176 individuos de *C. carbonarius*: 111 hembras (63.0 %), 52 machos (29.5 %) y 13 indeterminados (7.5 %). La relación entre machos y hembras (relación de sexo 2.13: 1) es diferente significativamente de 0.5 ($X^2 = 20.6$, $p = <0.05$, $df = 1$). Las poblaciones estudiadas están dominadas por adultos (> 23 cm en SCL), con una baja abundancia de individuos inmaduros, respecto a los adultos de ambos sexos (13 vs. 163; Fig. 2). La mayor abundancia de individuos de ambos sexos pertenece a las clases 31-34.9 y 27-30.9 cm de SCL. Dado el dimorfismo del plastrón, se sugiere que es posible identificar el sexo en los individuos del estudio de más de 19 cm de SCL.

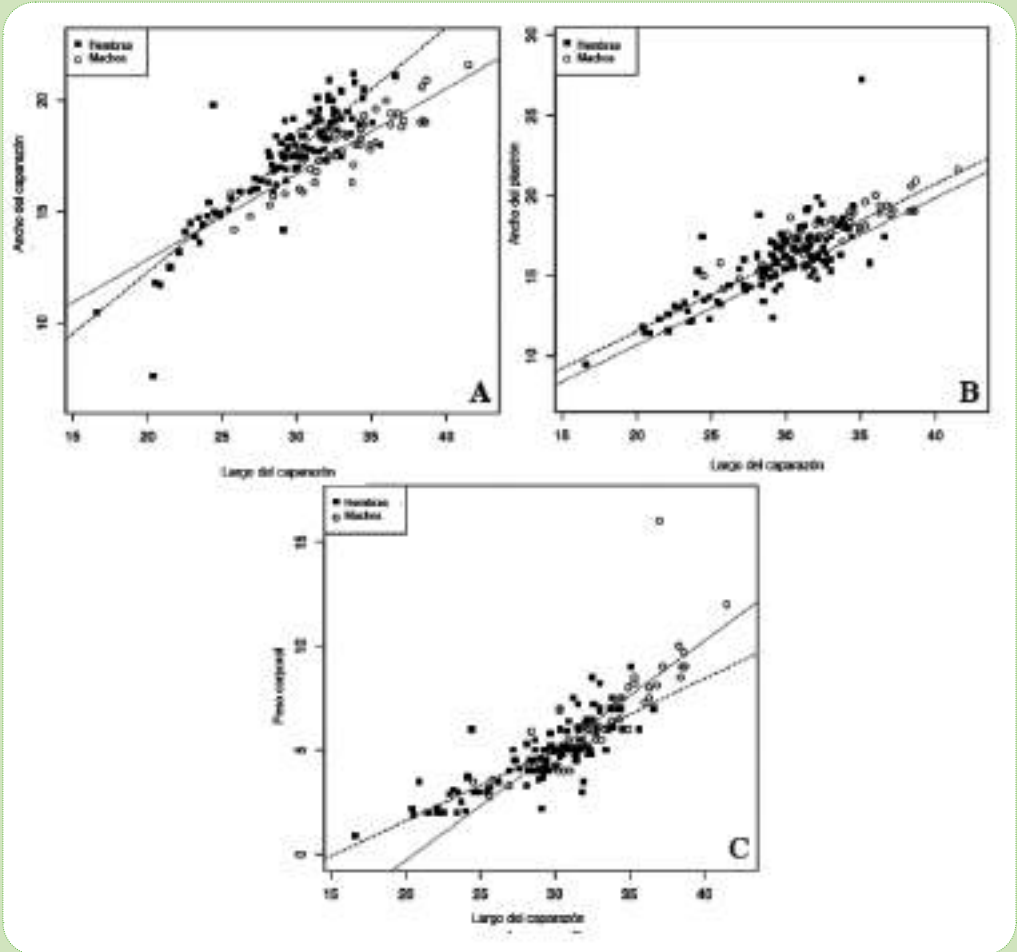
Figura 2. Estructura de la población de morrocayos silvestres en los departamentos de Casanare y Arauca, Colombia



Fuente: elaboración de autores, 2020.

Los diferentes ANCOVAS muestran los siguientes datos: i) SCW vs. SCL y sexo revelan una relación significativa entre SCL y SCW. Así mismo, el efecto del sexo según el tamaño del animal como término de interacción (SCL: SexM) fue significativo; el modelo general fue significativo: $p = <0.05$ (Fig. 3A). ii) El SPW, SCL y el sexo muestra una relación significativa entre SCL y SPW; sin embargo, no hay diferencias estadísticamente significativas entre los sexos. El modelo general es significativo ($p = <0.05$; Fig. 3B); iii) W, SCL y sexo mostraron una relación significativa entre SCL y W; no obstante, el efecto del sexo depende del tamaño del animal, ya que el término de interacción (SCL: SexM) fue significativo. El modelo general resultó significativo ($p = <0.05$; Fig. 3C).

Figura 3. Relaciones morfométricas y peso en machos y hembras de *C. carbonarius*. A. SCW vs. SCL y sexo; B. SPW, SCL y sexo; C. W, SCL y sexo



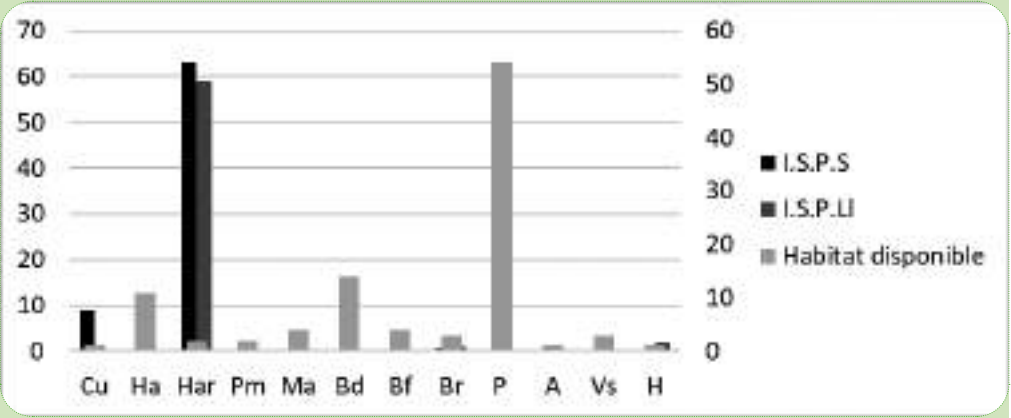
Fuente: elaboración de autores, 2020.

Preferencia de hábitat

La especie se registró en siete hábitats diferentes (58,3 %), de un total de doce identificados en el área de estudio. Los individuos no utilizaron los hábitats disponibles proporcionalmente en ninguno de los dos períodos (Figura 4). Se encontró que, durante la temporada de lluvias, los ejemplares observados mostraron un alto índice de selección para herbazales arbolados y bosques de galería. Para el período seco, se en-

contró una tendencia similar, y es importante mencionar que durante este tiempo las tortugas muestreadas también mostraron un índice de selección por zonas arbustivas y cultivos. Durante ambos períodos se observó un uso secundario de algunos hábitats disponibles, como vegetación secundaria, bosque denso, bosque fragmentado y herbazales abiertos.

Figura 4. Índice de selección de hábitat



Nota. Índice de selección de hábitat para *C. carbonarius* en Casanare y Arauca. SR = índice de selección, Cu = cultivos, Ha = herbazales abiertos, Har = herbazales arbolados, Pm = pastizales con malezas, Ma= mosaicos agrícolas, Bd = bosque denso, Bf = bosque fragmentado, Br = bosque ripario, P = pastizales, A = arbustos, Vs = vegetación secundaria, H= humedales. I.S.P.S: índice de selección en el periodo seco, I.S.P.LI: índice de selección en periodo de lluvias.

Fuente: autores (2020).

Figura 5. Morrocoyes usando zurales como refugio durante la época seca en la cuenca del río Cravo Sur



Fuente: C. Rojano (2016).

DISCUSIÓN

Se encontraron diferencias significativas en los valores de abundancia entre los puntos de muestreo, siendo la localidad en la cuenca del río Cravo Sur la que presentó mayores valores. Esto podría estar relacionado con el estado de conservación del hábitat en la zona de muestreo, donde a la fecha se conservaban porciones considerables y continuas de sabana inundada natural.

Valores inferiores, como los encontrados en la localidad de la cuenca del río Pauto, pueden ser producto de la transformación acelerada del ecosistema en el área, principalmente por el cambio de uso del hábitat, para establecer plantaciones de arroz (*Oryza sativa*) o palma (*Elaeis guineensis*, Jacq.), destrucción de su hábitat, la deforestación y los incendios en los ecosistemas (Gallego-García *et al.*, 2012).

Sin embargo, es probable que la calidad del hábitat en sí no explique los valores de abundancia en los diferentes puntos de muestreo. Algunos estudios han propuesto que los picos de densidad de *Chelonoidis denticulata* se presentan durante los períodos lluviosos, cuando la abundancia de alimentos es mayor (Stevenson *et al.*, 2007). Sin embargo, los resultados de este estudio muestran los valores más altos de abundancia de *C. carbonarius* durante el período húmedo o seco, dependiendo de la ubicación del muestreo.

Considerando la variación en el promedio mensual de temperatura y precipitación, durante los dos períodos hidrológicos en el área de estudio, dos posibles explicaciones para esta diferencia podrían ser: (1) El acceso al agua puede estar más restringido en algunas áreas que en otras, influyendo en la concentración de individuos; y (2) La disponibilidad de alimentos, durante la temporada de lluvias en la sabana inundada, puede hacer que los individuos se concentren en áreas particulares. Ambos factores podrían facilitar el avistamiento de especímenes, influyendo así en los valores encontrados.

C. carbonarius mostró un alto índice de selección por los herbazales arbolados y bosques riparios en ambos períodos. Se ha reportado que esta especie prefiere áreas abiertas (Castaño-Mora y Medem, 2002) y bosques de galería (Gallego-García *et al.*, 2012). Más del 50 % de los individuos registrados se encontraron en herbazales arbolados, asociados a la geoforma conocida localmente como “zurales”, formaciones que pueden variar en profundidad (entre 0.20 y 1.5 m) y ancho (0.30 y 2 m; Rial, 2014) y probablemente proporcionan un suministro adecuado de alimentos y refugio del clima y los depredadores, lo cual se ha sugerido en otras localidades de muestreo con tortugas de esta familia (Moskovits, 1985). Es importante mencionar que estos zurales estuvieron especialmente presentes en la localidad de muestreo en la cuenca del río Cravo Sur en San Luis de Palenque.

Se encontró una mayor proporción de adultos en relación con tamaños menores a 20 cm. Aunque se considera que uno de los atributos de la mayoría de los reptiles es la abundancia de individuos inmaduros (Cagle, 1954), se ha informado una alteración de este patrón en *C. denticulata*, donde se encontró una gran abundancia de adultos en comparación con los juveniles (Stevenson *et al.*, 2007). Esta disminución se ha asociado con una fuerte depredación por individuos inmaduros (Moskovits, 1985) o con el tamaño corporal, que dificulta su observación.

En el área de estudio, se presenta una mayor proporción de hembras. Sin embargo, no hay mucha información disponible sobre esto, lo que dificulta las comparaciones. La proporción de sexos en las tortugas del género *Chelonoidis* puede variar, incluso en diferentes épocas del año, pero aún no se conoce el verdadero impacto de estas variaciones en la actividad reproductiva de esta especie (Stevenson *et al.*, 2007). En

cautiverio, se reporta que, manejado en diferentes proporciones de sexo, mantiene su capacidad reproductiva, alcanzando hasta siete hembras por macho adulto (Hernández y Boede, 2000), lo que indica que la población estudiada probablemente mantiene su viabilidad reproductiva.

Para los machos se encontraron pesos y tamaños superiores a los de las hembras. Este patrón se considera general para *C. carbonarius*, y coincide con el reportado para Colombia (Gallego-García *et al.*, 2012). En general, cuando los machos son más grandes que las hembras, se asocia con interacciones agonistas y selección sexual (Berry y Shine, 1980; Pritchard y Trebbau, 1984). En las especies terrestres, los machos generalmente superan en número a las hembras, cuando hay agresión e inseminación forzada como se informa para *Chelonoidis* (Lambert, 1993).

En conclusión, este trabajo permitió evidenciar la importancia de los ecosistemas asociados a la cuenca del río Cravo Sur para la conservación de los morrocoyes en la Orinoquía colombiana. El manejo adecuado de las sabanas naturales y de los zulares, permitirá que esta especie pueda mantener poblaciones viables en el área. Se requiere entonces el trabajo articulado de diferentes actores, para que los motores de transformación presentes en el área no afecten las áreas críticas para esta especie en el área de estudio.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio se realizó en el marco del convenio número 15-14-172-012CE, realizado entre el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt y la Fundación Cunaguaro, en virtud del cual los individuos fueron capturados legalmente, de acuerdo con la legislación ambiental colombiana. Este trabajo fue financiado por el Oleoducto Bicentenario y el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt (Contrato N ° 4400000166). Los autores agradecen a Jennifer Ardila Ayala, Laura Miranda, Oscar Vergara, también María Isabel Vieira, Talía Waldron Henríquez, Argelina Blanco Torres y Olga Nieto Moreno por su apoyo técnico y administrativo. De igual forma, a las comunidades en el área de estudio que los apoyaron durante la recopilación de datos, especialmente Nelson Barragán, Duван Silva y Parrique Díaz.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berry, J. F. y Shine, R. (1980). Sexual dimorphism and sexual selection in turtles (order Testudines). *Oecologia*, 44, 185-191.

Cagle, F. R. (1954). Two new species of the genus *Graptemys*. *Tulam Studies. Oohgy* 1, 166-186.

Campbell, H. W. y Evans, W. E. (1972). Observations on the vocal behavior of chelonians. *Herpetologica*, 28, 277-280.

Castañó, M. (1985). Notas adicionales sobre la reproducción y el crecimiento de los morrocoyes (*Geochelone carbonaria* y *G. denticulata*). *Lozania*, 52, 1-5.

Castañó, O. y Lugo, M. (1981). Estudio comparativo del comportamiento de dos especies de morrocoy: *Geochelone carbonaria* y *Geochelone denticulata* y aspectos comparables de su morfología externa. *Cespedesia*, 10, 55-122.

Castañó-Mora, O., Cárdenas-Arévalo, G., Medina-Rangel, G.F., Carvajal-Cogollo, J.E., Forero-Medina, G., Gallego-García, N y otros. (2015). *Chelonoidis carbonarius* (Spix, 1824). En M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, V. P. Páez y B. C. Bock (Eds.), *Libro rojo de reptiles de Colombia* (pp. 171-175). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH); Universidad de Antioquia.

Castañó-Mora, O.V. y Medem, F. (2002). *Geochelone carbonaria*. En O.V. Castañó-Mora (Ed.), *Libro rojo de reptiles de Colombia* (pp. 68-70). Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; Ministerio de Medio Ambiente; Conservación Internacional.

De la Ossa, J., Cárdenas-Arévalo, G., Páez, V. P. (2012). Métodos de campo para estudios demográficos. En V. P. Páez, M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, O. V. Castañó-Mora y B. C. Bock (Eds.), *V. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia* (Cap. 13, pp. 171-186) [Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Gallego-García, N., Cárdenas-Arévalo, G., Castañó-Mora, O. V. (2012). *Chelonoidis carbonaria* (Spix 1824). En V. P. Páez, M. A. Morales- Betancourt, C. A. Lasso, O. V. Cas-

taño-Mora y B. C. Bock (Eds.), V. *Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia* (pp. 406-411). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

González-Zárate, A., Montenegro, O., Castaño-Mora, O.V., Vargas-Ramírez, M. (2014). Abundancia, estructura poblacional y conservación de *Podocnemis lewyana* (Podocnemididae) en el río Prado, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 19, 351-361.

Hernández, O. E. (1997). Reproducción y crecimiento del Morrocoy, *Geochelone (Chelonoidis) carbonaria* (Spix, 1824) (Reptilia, Testudinidae). *Biollania*, 13, 165-183.

Hernández, P. y Boede, E. O. (2000). Effects of feeding on growth and reproductive output in *Geochelone (Chelonoidis) carbonaria* (Spix, 1824) in captivity. *Acta Biológica Venezuelica*, 20, 37-43.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. (2017). *Promedios precipitación y temperatura media*. https://www.datos.gov.co/d/nsxu-h2d-h?category=Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible&view_name=Promedios-Precipitacion-yTemperatura-media-Promed.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia* Escala 1:100.000. Autor.

Lambert, M. R. K. (1993). On growth, sexual dimorphism, and the general ecology of the African spurred tortoise, *Geochelone sulcata*, in Mali. *Chelonian Conservation and Biology*, 1, 37-46.

Manly, B. F. J., McDonald, L. L., Thomas, D. L., McDonald, T. L. y Erickson, W. P. (2003). *Resource selection by animals - Statistical design and Analysis for field studies* (2nd ed.) Kluwer academic publishers.

Medem, F., Castaño, O. y Lugo, M. (1979). *Contribución al conocimiento sobre la reproducción y el crecimiento de los "morrocoyes"* (*Geochelone carbonaria* y *G. denticulata*, Testudines, Testudinidae). *Caldasia*, 12, 497-511.

Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Páez, V. P. y Bock, B. C. (2015a). *Libro rojo de reptiles de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH); Universidad de Antioquia.

Morales-Betancourt, M. A., Páez, V. P., Lasso, C. A. (2015b). *Conservación de las tortugas continentales de Colombia: evaluación 2012-2013 y propuesta 2015-2020*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; Asociación Colombiana de Herpetología; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Moskovits, D. K. (1985). *The Behavior and Ecology of the Two Amazonian Turtles, Geochelone carbonaria and Geochelone denticulata, in Northwestern Brazil* (Tesis de doctorado). University of Chicago, Chicago, U.S.

Moskovits, D. K. y Kiester, A. R. (1987). Activity levels and ranging behaviour of the two amazonian turtles, *Geochelone carbonaria* and *Geochelone denticulata*, in North-Western Brazil. *Functional Ecology*, 1, 203-214.

Osorio-Peláez, C., Lasso, C. A., Trujillo, F. (2015). XIII. *Aplicación de criterios bioecológicos para la identificación, caracterización y establecimiento de límites funcionales en humedales de las sabanas inundables de la Orinoquía* [Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Pritchard, P. C. H. y Trebbau, P. T. (1984). *The turtles of Venezuela. Contributions to Herpetology 2* (Vol. VIII). Society for the Study of Amphibians and Reptiles.

R Development Core Team. (2016). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. <https://www.r-project.org/>

Rial, A. (2014). Capítulo 4: Zurales o tatucos. En C. A. Lasso, A. Rial, G. Colonnello, A. Machado-Allison y F. Trujillo (Eds.), *Humedales de la Orinoquía* (pp. 252-254). Instituto de investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt (IAvH),

Rodrigues, J. F. M. y Oliveira, S. P. D. (2016). Can turtles facilitate the germination of plants with dry fruits? A simulation of the effects of *Chelonoidis carbonarius* (Testudines: Testudinidae) on the germination of *Leucaena leucocephala* (Fabaceae). *Rodriguésia*, 67, 661-666.

Rueda-Almonacid, J. V., Carr, J. L., Mittermeier, R. A., Rodríguez-Mahecha, J. V., Mast, R. B., Vogt, R. C. y otros. (2007). *Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico* [Serie de guías tropicales de campo N° 6]. Conservación Internacional; Panamericana.

Stevenson, P. R., Borda, C. A., Rojas, A. M., Álvarez, M. (2007). Population size, habitat choice, and sexual dimorphism of the Amazonian tortoise (*Geochelone denticulata*) in Tinigua Park, Colombia. *Amphibia-Reptilia*, 28, 217-226.

Strong, J. N. y Fragoso, J. M. V. (2006). Seed dispersal by *Geochelone carbonaria* and *Geochelone denticulata* in northwestern Brazil. *Biotropica* 38, 683-686.

Vargas-Ramírez, M., Maran, J. y Fritz, U. (2010). Red-and yellow-footed tortoises, *Chelonoidis carbonaria* and *C. denticulata* (Reptilia: Testudines: Testudinidae), in South American savannas and forests: do their phylogeographies reflect distinct habitats? *Organisms Diversity & Evolution* 10, 161-172.

Wang, E., Donatti, C. I., Ferreira, V. L., Raizer, J. y Himmelstein, J. (2011). Food habits and notes on the biology of *Chelonoidis carbonaria* (Spix 1824) (Testudinidae, Chelonia) in the southern Pantanal, Brazil. *South American Journal of herpetology*, 6, 11-19.





PARTE II

SISTEMAS

PRODUCTIVOS





Capítulo 10

GANADERÍA BOVINA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO CRAVO SUR

María del Rosario Díaz Olaya

Médica Veterinaria Zootecnista, Esp. Producción Animal, Magíster en Calidad y Productividad, Doctora en Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Hugoberto Huertas Ramírez

Médico Veterinario Zootecnista, Magíster en Producción animal. Presidente Mesa Ganadería Sostenible Casanare.

Iván David Romero Valencia

Zootecnista, Especialista en Genética y Mejoramiento Animal. Universidad Nacional Abierta y a Distancia





Trabajo de llano en ganadería de sabana inundable.

Foto: Rafael Antelo.

INTRODUCCIÓN

El sector agropecuario en Colombia ha aportado en muchos frentes y especialmente ha jugado un papel fundamental en la producción de proteínas animal y vegetal, con lo cual se busca compensar la crisis alimentaria de aproximadamente 50 millones de personas, como censo proyectado para el año 2020, ubicadas en el país, según el periódico El Tiempo (2020). No obstante, existen diferencias en los aportes que han realizado los sectores agrícola y pecuario, siendo bastante marcadas en desarrollo tecnológico, aporte al PIB y generación de empleo; observándose mayor contribución por parte del sector agrícola y los subsectores pesca y acuicultura, que el subsector bovino; a pesar de lo anterior, se registra un crecimiento del 7.1 % de la ganadería en el primer trimestre del año 2020 (MINAGRICULTURA, 2020), lo que permite considerar a la ganadería bovina como alternativa que garantizaría alimento a la población humana, cada vez más creciente y demandante de proteína.

De otro lado, esta actividad ha estado relacionada como causante del calentamiento global por la emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI), generados en su dinámica de producción; aunque también ha sido catalogada como importante en la generación de ingresos con el aporte al Producto Interno Bruto (PIB) nacional: “Históricamente la ganadería bovina ha contribuido con el 1,6 % del PIB nacional, aproximadamente 20% del PIB agropecuario y 53% del PIB pecuario” (DANE, 2011); también en el impacto que ha tenido sobre las cifras nacionales de empleo, al generar 300 mil, que la convierten en un contribuyente importante al desarrollo rural (Contraloría General de la República, 2018); con el aporte nutricional por unidad de superficie, que permite cobertura y acceso a toda la población y en la generación de divisas por exportación, ya que este sistema de producción ha venido ocupando los primeros diez a doce puestos a nivel internacional (Santana-D *et al.*, 2009).

Santana-D *et al.*, (2009) y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) han reportado como principales productores de ganado bovino en Colombia, a los departamentos de Antioquia, Córdoba y Casanare. El ICA reportó este mismo orden de producción para los años 2017 y 2018, mientras que para el año 2019, Casanare pasaba al segundo lugar. Con estos datos se confirma la importancia que el departamento tiene para la producción de ganado bovino a nivel departamental y nacional, sin embargo, su desempeño productivo en términos de indicadores es muy bajo, con lo cual existe una brecha en productividad que hay que subsanar.

Por ello, este estudio se ha enfocado al subsector de la ganadería bovina, ya que es una actividad que ha colocado al país entre los primeros productores de ganado a nivel mundial y al departamento de Casanare a nivel nacional (FEDEGAN, 2020). Además de poseer los suelos y aguas con menor vocación agrícola, que conduce a que se busquen alternativas de desarrollo agropecuario, diferentes a la agricultura, y con productos que no compitan con la alimentación humana.

El capítulo denominado Ganadería Bovina en la cuenca media y baja del río Cravo Sur, es la entrega de resultados de la investigación denominada *“Cravo Sur: Río Vital: Estrategias para la conservación y recuperación del bosque de galería del corredor de la cuenca media y baja del río Cravo Sur en Yopal, San Luis de Palenque y Orocué”*, cuyo alcance buscaba la minimización del impacto ambiental y la promoción de la conservación de los bosques de galería de la cuenca media y baja del río Cravo Sur, a través del cumplimiento del objetivo general de *Contribuir a la conservación y recuperación del bosque de galería del corredor de la cuenca media y baja del río Cravo Sur (Casanare)*. Esta investigación fue realizada por las Fundaciones Palmarito y Cunaguaro en alianza con el grupo de investigación CAZAO de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, sede Casanare, quien tuvo a cargo la implementación del segundo objetivo de la misma, relacionado con *Mejorar las prácticas forestales y agropecuarias de la comunidad ribereña por medio de un programa de capacitación*, con respecto a la ganadería bovina.

El capítulo inicia con una introducción sobre la importancia del sector agropecuario en los aportes al desarrollo tecnológico, al PIB, a la generación de empleo y especialmente a la producción de proteína, discriminando de manera general los subsectores agrícola y pecuario, para enfatizar la importancia de la ganadería bovina, tanto con su impacto ambiental en la generación de Gases Efecto Invernadero (GEI), como también en los aportes significativos en las áreas de desarrollo del país. Así mismo, se relaciona la contribución por departamento en la producción bovina nacional, enfatizando la importancia del departamento de Casanare, como se nombró anteriormente, por ser el segundo productor en este renglón.

Posteriormente, se continúa con la explicación de la metodología utilizada en la investigación *“Cravo Sur: Río Vital: Estrategias para la conservación y recuperación del bosque de galería del corredor de la cuenca media y baja del río Cravo Sur en Yopal, San Luis de Palenque y Orocué”*; en este aparte también se relaciona el área de estudio y el conocimiento de la sabana inundable, por ser un factor importante a tener en cuenta para mitigar los impactos ambientales, ocasionados por el sistema productivo y como factor de mejoramiento de la sostenibilidad de la cuenca baja del río Cravo Sur. Luego se presenta un apartado muy importante que tiene que ver con una reseña histórica, iniciando con un acercamiento a la época de la conquista y su influencia en la formación

del llanero Orinocense y el ganado bovino criollo, como base genética de la ganadería bovina de cría, ubicada en el ecosistema de sabana inundable, que es el que predomina en el departamento de Casanare y también porque establece las bases para las propuestas de Prácticas Ganaderas Sostenibles que la investigación avaló. Se continúa con la presentación de los resultados y su discusión, relacionados con la situación actual e impacto de la ganadería bovina en la cuenca baja del río Cravo Sur. El capítulo finaliza con el apartado de conclusiones y recomendaciones, que busca entregar una reflexión sobre la conservación de los bosques de galería, resaltando los resultados obtenidos en la apropiación de Buenas Prácticas Ganaderas, con el fin de solucionar la problemática identificada en la investigación, presentando las buenas prácticas a la comunidad beneficiaria, para que las apropien y garanticen de esta manera la conservación de los bosques de galería de la cuenca baja del río Cravo Sur, como lo manifiestan las Fundaciones Palmarito y Cunaguaro en el informe del proyecto que sustentó esta investigación:

”En definitiva, tenemos un panorama de deforestación, sobreexplotación del recurso hídrico, falta de capacitación en buenas prácticas forestales, productivas y ambientales de los habitantes ribereños y disminución de poblaciones de especies dispersoras de semillas del bosque ribereño. Este conjunto de factores incide negativamente en la conservación de los bosques del río Cravo Sur. (2018, p. 8)“

METODOLOGÍA

La investigación corresponde a un estudio cualitativo descriptivo, no experimental, utilizando como técnicas la cartografía social, la revisión documental y la acción participativa con 60 beneficiarios, ubicados en las veredas Algodonales del municipio de San Luis de Palenque, Palmarito del municipio de Orocue y Quebradaseca del municipio de Yopal, ubicados en la cuenca baja del río Cravo Sur. El método correspondió a un estudio de caso, en relación con el sistema de producción denominado ganadería bovina.

En cumplimiento de uno de los objetivos específicos de la investigación relacionado con *Mejorar las prácticas forestales y agropecuarias de la comunidad ribereña por medio de un programa de capacitación*, se determinó su implementación a través del diagnóstico de la situación actual de la ganadería bovina, en la cuenca baja del río Cravo Sur, utilizando como técnica de recolección de información la cartografía social, realizada con las comunidades de las veredas Algodonales del municipio de San Luis de

Palenque, la vereda Quebradaseca del municipio de Yopal y la vereda Palmarito del municipio de Orocué.

Así mismo, se utilizó como técnica para recolectar información relacionada con la sabana inundable, la revisión de fuentes documentales (Mesa de Ganadería Sostenible de Casanare, Fundación Horizonte Verde, tesis maestría y doctorado, documentos institucionales y gremiales) relacionadas con la caracterización de la sabana inundable existente en la cuenca baja del río Cravo Sur. Finalmente, para recolectar la información relacionada con las Prácticas Ganaderas Sostenibles, se utilizó la revisión documental y el análisis de las encuestas de satisfacción de los beneficiarios del Programa de Capacitación de las veredas Algodonales, Quebradaseca y Palmarito. Así mismo, las prácticas ganaderas recomendadas en sabana inundable por varias instituciones como la Secretaría de Agricultura de los EEUU (USAID), Mesa de Ganadería Sostenible de Casanare (MGSC), Fundación horizonte Verde y Programa de Riqueza Natural, entre otros.

Área de estudio y beneficiarios

La cuenca baja del río Cravo Sur desarrolla en el 54.5 % de su área total, la actividad ganadera, sin embargo, de ese porcentaje, el 22.6 % corresponde a la parte agrícola, mostrando un gran desarrollo agroindustrial con los cultivos de arroz principalmente, también palma africana y cítricos en menor escala. La ganadería, aunque se mantiene de manera extensiva, es en esta parte de la cuenca donde mayores desarrollos tecnológicos ha desarrollado (Corpoboyacá, 2015).

El área de estudio, como se relacionó anteriormente, correspondió a tres municipios del área de influencia de la cuenca baja del río Cravo Sur, correspondientes a San Luís de Palenque, Orocué y Yopal, de los cuales se seleccionaron a su vez tres veredas: Algodonales, Palmarito y Quebradaseca respectivamente. Para el año 2019, se reportaba que estos tres municipios poseían un inventario ganadero de 514.063 cabezas de ganado (173.313 San Luís de Palenque, 123.487 Orocué y 217.263 Yopal), según lo consultado en FEDEGAN (2020).

Los beneficiarios correspondieron a 20 productores por cada uno de los sitios seleccionados, para una asistencia final de 19 en Algodonales, 17 productores en Palmarito y 16 participantes en Quebradaseca, quienes evaluaron en un 99 % el cumplimiento

de los objetivos trazados en la capacitación, los cuales a su vez se relacionaban con aspectos de sostenibilidad, logística utilizada en los talleres de capacitación en Buenas Prácticas Ganaderas, aprendizaje obtenido y apropiado por los productores participantes, el desempeño de los facilitadores de los talleres y el contenido suministrado para el mejoramiento de la problemática sufrida en la cuenca.

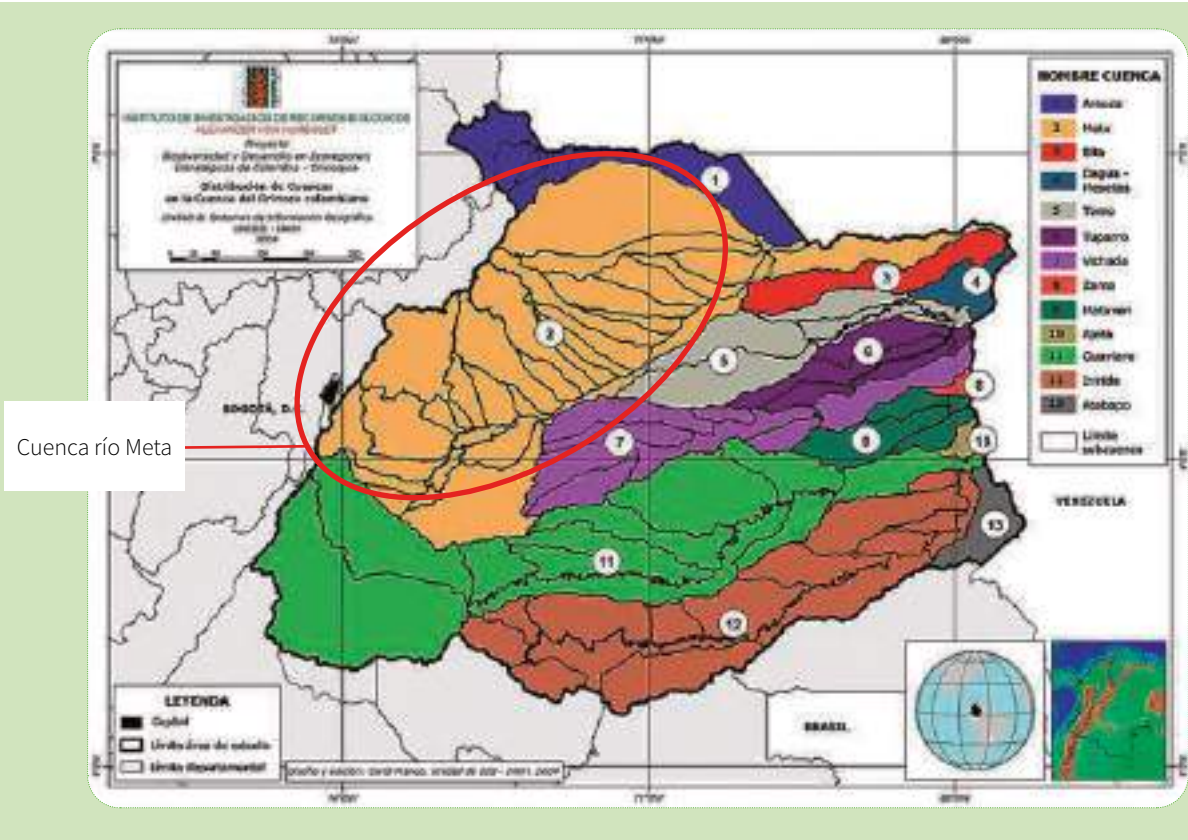
Todo lo anterior permite inferir que, con esos resultados de la evaluación realizada por los participantes, es muy posible que adopten las Prácticas Ganaderas Sostenibles y las implementen en sus predios para beneficio de la cuenca.

Conocimiento sabana inundable como factor de apropiación de prácticas ganaderas sostenibles

El departamento de Casanare pertenece a la región natural denominada Orinoquía por ser la cuenca hidrográfica del río Orinoco, corresponde a una zona de planicie denominada región de los Llanos Orientales de Colombia, por ubicarse al oriente; con un clima unimodal porque posee una época de verano, a partir del mes de noviembre hasta el mes de abril, en donde la precipitación en mm es escasa, y una época de invierno, entre los meses de abril a noviembre, donde las precipitaciones son abundantes; zona con baja fertilidad en sus suelos los cuales son ácidos, con alto contenido de aluminio y hierro, pero con una gran riqueza en biodiversidad, fauna y flora silvestre y un potencial hídrico que, unido a su relieve caracterizado por estepas y bosques de galería, hace que esta región sea considerada como una despensa de recursos naturales muy importante para el país, que debe ser cuidadosamente explotada por su gran vulnerabilidad ambiental.

A la Orinoquía también pertenece el departamento de Arauca, con el que comparte la zona de sabana inundable, ya que los otros departamentos que la conforman (Meta y Vichada) poseen altillanura o sabana no inundable. Esta división no es otra cosa que la separación que produce el río Meta al pasar por el centro de esta región dándole características de clima (temperatura, brillo solar, vientos y precipitación) diferente según el lado occidental, sin inundación y más fértil; y la parte oriental o inundable, menos fértil y con mucho contenido de hierro y aluminio (ver Figura 1), características que determinan la competitividad de sus sistemas productivos (Huertas y Huertas, 2015).

Figura 1. Región de la Orinoquía y cuencas que la componen



Fuente: Instituto Alexander Von Humboldt (IAvH) (2004), citado por Benavides (2010).

El departamento de Casanare se ha caracterizado por ser protagonista de la producción de ganado bovino, situación que lo ha visibilizado a nivel nacional (FEDEGAN, 2020), como se relacionó con anterioridad; sin embargo, esta ventaja competitiva no se ha podido materializar porque este sistema de producción posee indicadores productivos muy bajos, en relación con otros sitios del país; lo que ha promocionado la investigación de su ecosistema denominado sabana inundable.

La sabana inundable es un ecosistema importante en la dinámica poblacional del sector rural del Casanare ya que corresponde a gran parte de su territorio (85 %), y por ello su utilización es determinante en la generación de ingresos, para fortalecer el desarrollo del departamento, especialmente por la gran extensión que se puede utilizar en los proyectos, que están impulsando los defensores de la “nueva ruralidad” y del posconflicto, por haber sido una zona agobiada por los problemas de orden público

originados por la guerrilla y los paramilitares. Así mismo, se viene estimulando la exportación de ganado bovino y reiteramos la importancia del departamento por estar entre los primeros puestos de producción a nivel nacional, lo que permite consolidar este sistema bajo el enfoque *producción conservación*.

Colombia posee aproximadamente la tercera parte, de 17 millones de hectáreas, en sabanas que se encuentran en la cuenca del río Orinoco (cinco millones) categorizadas como altillanura, piedemonte y sabana inundable, como lo relacionan Peñuela *et al.*, (2012).

Con respecto a la sabana inundable, esta posee un clima caracterizado por la fuerte precipitación anual, la duración de las lluvias durante ocho meses del año (abril a noviembre) y un corto período seco (diciembre a marzo), que configura su clima unimodal, lo que unido a su estructura geomorfológica, originada en el período cuaternario, le confiere a este ecosistema una serie de características que hay que conocer y manejar adecuadamente, para poder elevar los índices de desempeño de la actividad ganadera, con una visión sostenible de conservación del ecosistema (Peñuela *et al.*, 2012).

La explotación petrolera y los cultivos industriales, como el arroz y la palma, se han convertido en peligrosos factores que han afectado el equilibrio necesario de este ecosistema, con la desecación de los humedales, según Peñuela *et al.*, (2012). En la sabana inundable se destacan los humedales, por la cantidad de especies de reptiles y mamíferos y por servir de sitios para la migración de aves del hemisferio norte (Rojas, 2010).

Para finalizar este aparte de la metodología, no se puede dejar de enfatizar que cualquier intervención en Casanare, debe pasar por el conocimiento de la sabana inundable, por eso se consignó información de la misma de manera detallada.

RESEÑA HISTÓRICA

En este aparte se hace una remembranza sobre la influencia que tuvo la época de la conquista en la formación de la llanura de la región de la Orinoquía y el ganado bovino criollo del Casanare, reseña indispensable de consignar en esta investigación, ya que tuvo mucha influencia en el manejo del ganado bovino, que implantó la comunidad religiosa de los jesuitas, lo que, junto con el desarrollo ambiental y geomorfológico de la sabana inundable, se convierten en factores indispensables en el conocimiento específico de la sabana inundable, como ecosistema, donde tiene desarrollo la actividad ganadera, con el objetivo de conocer la cultura propia de la población de dicha parte

de la cuenca y la comprensión de las prácticas tradicionales, utilizadas en el manejo del ganado bovino de la cuenca baja del río Cravo Sur y el porqué de proponer Prácticas Ganaderas Sostenibles.

La Conquista y su influencia en la formación de la llanura orinocense y el ganado bovino criollo

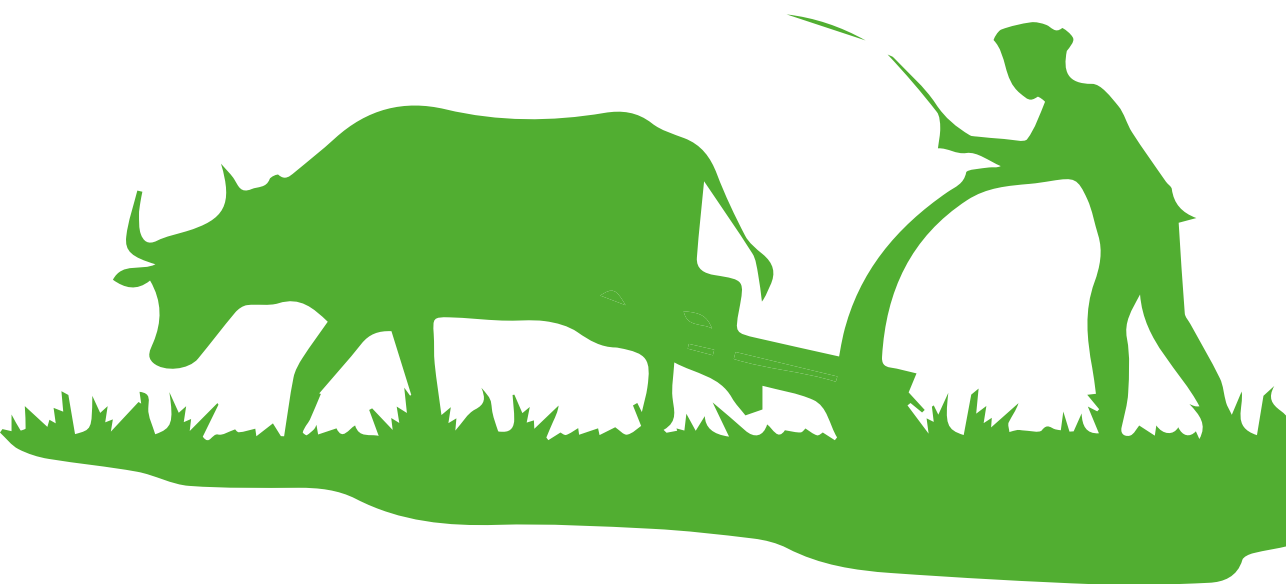
Hacia mediados del siglo XVII llegaron a la Orinoquía de Colombia unos visionarios, que originaron radicales transformaciones socioeconómicas y culturales; desde cimas de las estribaciones de la cordillera Oriental divisaron un océano glauco, que se diluía en el horizonte; captaron que tenía enorme riqueza en flora y fauna y aptitud para ganadería; esto los deslumbró, pero no los aleló, y más bien nutrió su imaginación para diseñar su plan que forjó un imperio ganadero que duró 107 años y decayó por expulsión del territorio según orden real de 1769: eran los jesuitas (Huertas y Huertas, 2015). Su plan intercontinental había iniciado en 1621, pero tuvieron su primera expulsión en 1628, para regresar en 1659 y fundar en 1661 la famosa hacienda Caribabare donde se originó el llanero colombiano, su folclor y la raza bovina Criolla Casanare; de esta manera las llanuras de Casanare y Arauca comenzaron a poblarse de ganado y caballos. En este proceso el más afectado fue el indígena, al que paulatinamente lo desplazó el mestizo, que formó el llanero, quien logró adaptarse a las adversidades climáticas y a un ecosistema poco propicio para el europeo, como es la sabana inundable (Huertas y Huertas, 2019).

La flora y la fauna no fueron arrasadas ni transformadas, pero se acomodaron a la convivencia con dos nuevas especies domésticas herbívoras y de mayor tamaño: el bovino y el equino; es así como surge la modalidad productiva “extractiva/conservacionista”, que se está reconvirtiendo en “extractiva/ degradante” por pérdida de biodiversidad y el afán monetarista, sin consideración de los recursos naturales, en contravía de políticas de desarrollo agrario, que se establecieron en el ámbito mundial para contribuir a la mitigación y adaptación al cambio climático. El reto es detener procesos degradantes y apostarle a la conservación de ecosistemas estratégicos para mejorar productividad de la ganadería. Las llanuras de la vertiente del río Orinoco son colombo venezolanas y están catalogadas como sabanas tropicales, por su clima cálido y predominio de vegetación graminífera, más conocida por sus pastos nativos aptos para herbívoros, como chigüiro, venado, bovino y equino; ocupa una extensión de 1.000.000 km², de los cuales corresponden a Colombia 330.000 km² (Silva, 2005).

Las sabanas de Colombia se ubican a lado y lado del río Meta: altillanura en la margen derecha y sabana inundable en la margen izquierda, con particularidades diametralmente opuestas, ya que la altillanura es de relieve plano-convexo y la inundable plano-cóncavo, lo que exige estrategias de desarrollo acorde a sus propiedades ecosistémicas, considerando desde su origen geológico que formó paisajes de altillanura plana y disectada o serranía en el pleistoceno antiguo y paisajes de sabana inundable aluvial y eólica en el pleistoceno medio y reciente; sin embargo, hay características edáficas que identifican a toda la llanura, como son los excesos en aluminio y consecuente acidez del suelo (Huertas y Huertas, 2015).

La sapiencia empírica del llanero primitivo subdividió el paisaje en Bancos, Bajos y Esteros, surgidos de la observación de la dinámica de agua a través del año y sus épocas de lluvia (invierno) y no lluvia (verano); este conocimiento aunado al análisis técnico, determinó cuatro estaciones forrajeras: Invierno, transición invierno-verano, transición verano-invierno e invierno, las cuales determinan la calidad y cantidad de la oferta forrajera nativa, la disponibilidad de agua superficial, gradientes de humedad del suelo, proliferación de plagas que afectan al ganado y sus consecuentes repercusiones en la condición corporal y actividad reproductiva, entre otros factores determinantes para el manejo del ecosistema, los servicios ambientales y la productividad ganadera (Peñuela *et al.*, 2019).

En la enorme extensión de las llanuras orinoquenses, antes de la ocupación europea, habitaban variadas etnias indígenas, la mayoría nómada y recolectoras de alimentos, con algunos sedentarios que cultivaban especialmente yuca; durante la conquista

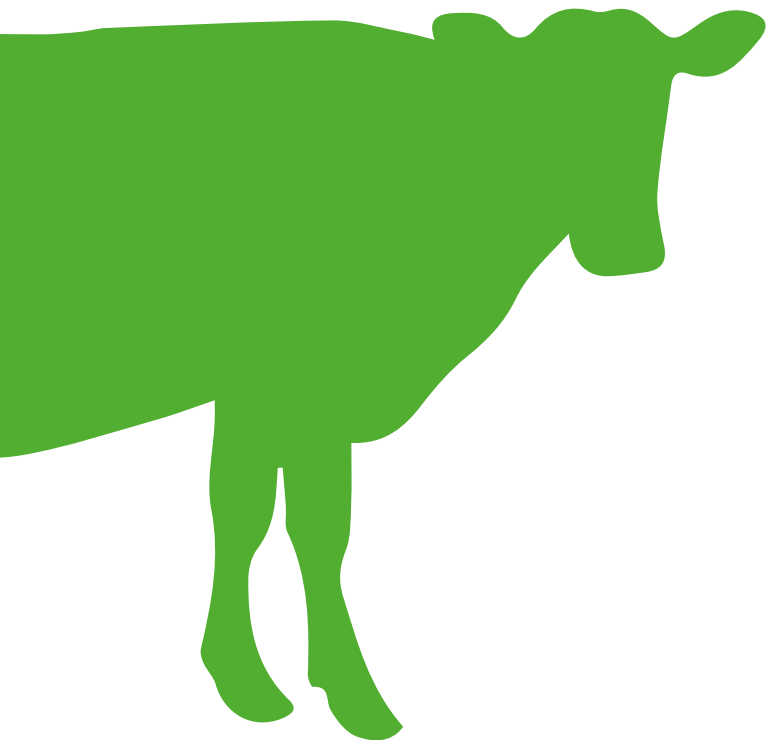


fueron sometidos y culturizados en religiosidad, costumbres europeas y hábitos de trabajo. Las raíces del llanero surgen del mestizaje entre el hombre español y la mujer indígena; la primera generación fue esbelta y fornida, debido al vigor híbrido y desde la infancia aprendió labores de campo, a montar caballo y a manejar ganadería bovina a campo abierto en la inmensa sabana, atravesando esteros, caños y caudalosos ríos, surcados por bosque de galería, donde pululaba la fauna, zancudos y fieras. Este ambiente comenzó a forjar generaciones estoicas, con arrojo y destrezas insuperables (Huertas y Huertas, 2019).

Por los rasgos se estima que el llanero se estabilizó genéticamente, en un apareamiento *inter sé* de generaciones F3, con un 87 % de genes españoles y 13 % de genes indígenas; este nuevo fenotipo, de hombres y mujeres de piel trigueña y tersa, persiste apegado a su llanura, caballos y ganado, pero con riesgo de perder su identidad y destrezas ancestrales; el Estado colombiano sigue adeudando el denodado y valeroso aporte llanero a la independencia del reino español, rubricado en el épico combate del Pantano de Vargas y la Batalla de Boyacá, el 7 agosto de 1819 (Camargo, 1990).

Con unos 300 bovinos procedentes de las haciendas que los jesuitas habían fundado en su primera estadía entre 1621 y 1628 en zona del piedemonte de Boyacá y Casanare,

en 1661 establecieron en Caribabare la matriz ganadera de la llanura colombiana en territorio de los actuales municipios de Paz de Ariporo, Hato Corozal y Tame entre la margen izquierda del río Pauto (Casanare) y derecha del río Tame (Arauca), hasta el nacimiento; luego fundaron las haciendas Tocaría (San Luis de Palenque), Cravo (Yopal-Orocue) y Apiay (Villavicencio), con lo que forjaron su imperio ganadero que duró 107 años, liquidado por la segunda expulsión en 1767. Los antecedentes de estos bovinos proceden de los que Rodrigo de Bastidas trajo



de La Española (República Dominicana-Haití) a Santa Martha en 1525 y de los que, en 1542, Alfonso Luis de Lugo trasladó a la Nueva Granada (Huertas y Huertas, 2015).

El ganado que trajo Cristóbal Colón a La Española en su segundo viaje, en 1493, comenzó un proceso de adaptación al trópico americano, hasta adquirir propiedades fisiológicas y genéticas según el medio donde evolucionaban (Pinzón, 1984); en consecuencia, la raza criolla Casanare surgió por adaptación del bovino criollo español al medio ambiente de la sabana inundable, caracterizado por un clima cálido isohiértico, alta humedad ambiental, escaso sombrero, intensos periodos de lluvia y sequía, encharcamiento del suelo, proliferación de plagas, como zancudos, mosquitos y tábanos, abundantes depredadores (Jaguar y Puma), pero con el favor de suculentos y nutritivos pastizales nativos, que facilitaron su rápida proliferación. En este proceso adaptativo la raza Casanare resultó de menor tamaño que el original, pero con alta eficiencia reproductiva, materna y de supervivencia, por sus capacidades adquiridas para tolerar el susodicho ambiente, inhóspito para los bovinos europeos genuinos (Huertas y Huertas, 2015).

Fenotípicamente, la raza criolla Casanare es de pelaje policrómico, con pelo corto y tubulado que mitiga la absorción de intensa radiación solar; la piel es bien pigmentada y con mayor número de glándulas sudoríparas que su precursor, lo que contribuye a la regulación térmica corporal; el rumen o panza contiene elevada concentración de bacterias que degradan la fibra tosca y mejora el aprovechamiento del pasto; su tamaño medio exige menos nutrientes para mantenimiento y los traslada hacia la actividad reproductiva (Sastre, 2004). El ganado criollo Casanare se expandió por la sabana inundable de Arauca y Casanare, concentrado en rodeos de extensos hatos y fundaciones en pastoreo a libre albedrío; colateralmente surgieron cimarroneras y orejanos. De 1661 a 1970 mantuvo hegemonía y suplía los cebaderos de los departamentos del Meta, Cundinamarca y Boyacá, en fincas del piedemonte, con pastos introducidos, como gordura (*Melinis multiflora*), puntero o yaraguá (*Hyparrhenia rufa*) en mezcla con leguminosas y gramíneas nativas; a partir 1970 empieza el predominio de engorde en pastoreo de Brachiarias, para abastecer carne al centro-oriente, especialmente Bogotá (Huertas y Huertas, 2015).

Los jesuitas habían establecido rutas por caminos pedregosos que conectaban el piedemonte de Casanare con la Nueva Granada, en recorridos hasta de 300 kilómetros desde sus haciendas Caribabare, Tocaría y Cravo, pero luego acortaron el trayecto por cordillera a 100 kilómetros, cuando fundaron la hacienda Apiay en el actual territorio de Villavicencio, dando origen a las famosas vaquerías (Espinell, 1992).

Eran los tiempos gloriosos de la raza criolla Casanare que enriqueció hacendados, alimentó el ejército patriota por unos ocho años, se convirtió en el primer sistema productivo generador de ingresos económicos y de empleo, pero cuando apareció la raza cebú Brahman, a mediados del siglo XX, comenzó su decadencia. El ganadero raizal se ilusionó al ver toros de mayor tamaño, de color blanco, con giba, orejas y prepucio alargados y de ojos catireños, pero sobre todo al ver crías corpulentas nacidas de vacas criollas apareadas con toro cebú. El desconocimiento sobre genética que determina el vigor híbrido en las crías “mediasangre” (50 % criolla 50 % cebú) sobrevaloró el aporte del cebú y desvaloró el del criollo y continuó con un cruce absorbente, que terminó en el cebú comercial; el criollo quedó en riesgo de extinción. Por esta absorción hacia cebú se perdió el vigor híbrido y aparecieron debilidades en habilidad materna y reproductiva; la necesaria reconversión racial, o por los menos la recuperación del vigor híbrido por cruzamiento de toro criollo con vacas cebú, no se ha dado o es incipiente (Sastre, 2004).

Los impactos del cambio climático exigen un desarrollo ganadero sostenible y competitivo, a la luz de nuevos mercados diferenciados de la carne y de fincas que demuestren que están bajo un esquema de producción pastoril amigable con el medio ambiente, con trazabilidad, inocuidad, buenas prácticas en manejo y bienestar animal, lo cual no se logrará con razas inadaptadas y despigmentadas, a pesar de sus evidentes avances en mejoramiento genético, que se expresa con eficiencia en zonas templadas y frías, pero cuando se introducen al trópico cálido-húmedo, equivale llevar un automóvil por una trocha: sufre el vehículo y el propietario; o sucede como el toro de regalo a un indígena y cuando posteriormente le preguntaron dónde estaba, de manera pragmática contestó: “toro no comiendo vaca indio comiendo toro”, pues permanecía debajo de un árbol cerca de la choza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este aparte se exponen en concreto los resultados obtenidos de la cartografía social, la revisión documental y la acción participativa de los 60 beneficiarios, con el objetivo de conocer la cultura propia de la población y la comprensión de las prácticas tradicionales, utilizadas en el manejo del ganado bovino de la cuenca baja del río Cravo Sur y el porqué de proponer Prácticas Ganaderas Sostenibles.

Para ello, se expone la situación actual de la cuenca del río Cravo Sur, condensada en el POMCA elaborado para tal fin y se van argumentando los resultados obtenidos de la cartografía social y la Acción Participativa realizada con los beneficiarios, con la

información existente en dicho documento y en otros escritos que se revisaron para adelantar esta investigación.

Situación actual e impacto de la ganadería bovina en la cuenca baja del río Cravo Sur – resultados obtenidos

Según el POMCA del río Cravo Sur elaborado conjuntamente por CORPOBOYACÁ (2015) y otros actores, se observa que la cuenca baja se encuentra extendida en el departamento de Casanare y vincula los municipios de Yopal (desde el sector de la vereda Palomas Aguaverde hacia la sabana), San Luis de Palenque y Orocué. La cuenca baja del río Cravo Sur es, sin duda, donde en mayor volumen se presentan intervenciones que modifican el paisaje y el ecosistema, seguramente producto de la deforestación con la finalidad de establecer proyectos agrícolas y pecuarios. Pero también es la zona de sabana inundable donde se ha establecido la ganadería bovina de cría, que hace muchas décadas vive en armonía con el ecosistema sin que haya tenido que afectarlo drásticamente, pero con bajos indicadores de producción.

Los productores de ganado bovino se denominan frecuentemente “ganaderos” y corresponden a personas autóctonas del Casanare o que establecieron su finca en estas regiones, siendo originarios de otros sitios de Colombia. Usualmente se clasifican en ganaderos criadores y ganaderos cebadores, los primeros están relacionados con la producción de ganado de cría y levante, siendo los segundos relacionados con el ganado de ceba (Jaramillo *et al.*, 1997, pp. 39-40). Los criadores están usualmente ubicados en la zona de sabana del departamento, aunque existen ganaderos criadores en el piedemonte y en las vegas de los ríos más importantes (Ariporo, Meta, Tua, Charte, Cravo, etc.).

Los ganaderos criadores están localizados fundamentalmente en las sabanas de la parte norte y suroriental del departamento; se caracterizan por practicar una ganadería extensiva y tradicional sin mayores elementos tecnológicos, lo que sumado al aislamiento y bajo desarrollo económico de la zona, determinan unas condiciones sociales precarias (Jaramillo *et al.*, 1997, p. 39).

Así mismo, las adopciones tecnológicas para el mejoramiento de su actividad están relacionadas con el sitio de ubicación, siendo el piedemonte la región con mayor desarrollo por la interconexión vial hacia el interior del país, especialmente Bogotá, en contraposición con la sabana, que se encuentra desarticulada de los principales centros de consumo de la carne bovina, debido a las pocas vías terciarias desarrolladas y

las grandes distancias hacia los mayores centros poblados del departamento como su capital Yopal, el casco urbano de Paz de Ariporo, Trinidad, Orocué, etc.

Los ganaderos cebadores están localizados a lo largo del piedemonte del Casanare, zona de mejores condiciones, que cuenta con una infraestructura vial que facilita la comunicación con los centros de consumo. En comparación con el ganadero criador, tienen una mayor productividad, están más abiertos a la modernización tecnológica y a las nuevas opciones de comercialización (Jaramillo *et al.*, 1997, p. 40).

Esto nos lleva a concluir que el departamento de Casanare posee municipios con vocación ganadera diferenciada para la cría, cebo o doble propósito del ganado, según el desarrollo vial que posea. Sin embargo, el departamento es de una dedicación mayor hacia la cría, ya que el 80 % del mismo se dedica a este tipo de sistema de producción, aunque con parámetros bajos de productividad, según lo planteado por Jaramillo *et al.*:

”De acuerdo con la utilización de la tierra, la ganadería bovina ocupa en el departamento de Casanare más del 80 % del territorio. A pesar de esto, su desarrollo no es el más adecuado, pues persisten esquemas de producción que aún no se han acoplado a los modelos empresariales, en donde los costos son relevantes en función de la productividad [...] Respecto a la ganadería de cría, esta se encuentra localizada en áreas extensas de sabana, en municipios con densidades bajas de ocupación y carentes de una infraestructura básica y de apoyo a la producción. (1997, pp. 10-11)”

Para nuestra investigación, la cuenca baja del río Cravo Sur ha desarrollado la ganadería de cría en sabana inundable. Resultados de la investigación en sabana inundable de Díaz-Olaya (2016), muestran un sistema de reproducción que presenta bajos índices de natalidad (cerca al 30 %), altos porcentajes de mortalidad (10 %), especialmente en animales jóvenes. Extensos intervalos entre partos que pueden llegar hasta tres años entre una parición y otra. Son zonas con grandes deficiencias nutricionales ya que los pastos que se utilizan en su alimentación son nativos que, aunque poseen algunos porcentajes de proteína significativos, no son tan productivos ni resistentes al pisoteo de los animales, como los pastos artificiales o introducidos, por lo cual su capacidad de carga no les permite alimentar con los requerimientos necesarios a los animales que se encuentran en estas sabanas (ver Tabla 1). Así mismo, son suelos vulnerables a la mecanización o preparación con altos contenidos de aluminio y hierro, que pueden ser tóxicos para los bovinos, lo que lleva a plantearse reflexiones sobre el uso de los pastos nativos de una manera más adecuada y la investigación que se debe desarrollar para ampliar su cobertura de utilización.

Tabla 1. Características de los sistemas de ganadería de cría bovina estudiados en la sabana inundable de Casanare

Características promedio de los predios estudiados	Municipios cercanos al piedemonte (promedio)	Municipios ubicados en la parte central de la “sabana inundable” (promedio)	Municipios cercanos al río Meta (promedio)
Tamaño del predio (Has)	5 a 100 has	100 a 500 has	500 a 3000 has
Tipo de pasto	Brachiaria decumbens, estrella, puntero	Pastos nativos y Brachiaria Humidícola en pocas cantidades	Arvenses nativos y gramas
Tipo o raza de ganado	Cebú brahmán y “siete colores”	Criollo con cebú	Criollo adaptado
Producción carne/ha/año	200 a 400 kg/ha/año	30 a 70 kg/ha/año	10 a 30 kg/ha/año
I.E.P.	14 a 18 meses	18 a 30 meses	36 meses o más
% Natalidad	65 a 80 %	30 a 50 %	10 a 30 %
% Mortalidad	2 %	5 %	5 al 10 %
Tipo de pastoreo	Rotacional y/o franjas	Extensivo con cercas	Extensivo sin cercas

Fuente: Díaz-Olaya (2016)

La Tabla 1 muestra un comparativo entre parámetros productivos, reproductivos, de alimentación y de manejo, reportados en las diferentes partes que componen la “sabana inundable” (municipios cercanos al río Meta, municipios cercanos al piedemonte y municipios ubicados en el centro de la sabana inundable). En relación con la parte que está cercana al piedemonte, que es de mayor potencial alimenticio y de manejo, se observan mejores parámetros; la parte central, que es la propiamente denominada sabana inundable, es la que tiene un potencial alimenticio y de manejo promedio, se observan parámetros menores; y en la sabana cercana al río Meta, que es la que menor potencial alimenticio y de manejo, se observan parámetros muy pobres.

Con respecto a la infraestructura, también existen deficiencias, especialmente en la construcción y mantenimiento de cercas, que permitan no solo proteger a los animales y productores, sino ampliar la utilización de las pasturas en épocas críticas. Así mismo, no existen las suficientes vías terciarias para que el ganadero comercialice con regularidad sus productos. Esta situación está en coherencia con lo encontrado en la cartografía social realizada con los beneficiarios de la investigación.

Figura 2. Río Cravo Sur sector Palmarito Orocué Casanare



Fuente. autores.

La Figura 2 nos muestra una panorámica del río en la vereda Palmarito, donde se realizó la investigación y que corresponde a la zona de sabana inundable.

El diagnóstico realizado con la cartografía social y la acción participativa de los beneficiarios, arrojó que la situación actual de la ganadería bovina en la cuenca baja del río Cravo Sur, corresponde al área donde se presenta mayor intervención con la introducción de pastos artificiales y corte de árboles maderables para establecimiento de potreros e instalaciones de manejo, para la ganadería bovina de cría, actividad que genera la mayor cantidad de ingresos, así mismo, para el establecimiento de cultivos industriales como el

arroz seco y la palma de aceite. Esto está en coherencia con la revisión bibliográfica realizada.

Con respecto a los monocultivos se pudo establecer que estos pueden alterar el ecosistema de manera abrupta, ocasionando un perjuicio mayor al aporte económico suministrado por estos sistemas productivos, por ello es que se deben establecer prácticas de manejo y un uso del suelo en coherencia con la vulnerabilidad del sistema y con un enfoque productivo conservacionista, ya que corresponde a un ecosistema muy frágil (Peñuela *et al.*, 2012).

La Figura 3 muestra la producción ganadera realizada en la vereda Quebradaseca, que también corresponde al ecosistema de sabana inundable. Como se relacionó anteriormente, a pesar de las malas prácticas ocasionadas por algunos productores, es posible tener una interacción amigable entre el bovino y el ecosistema, siempre y

cuando se adopten las Prácticas Ganaderas Sostenibles para mejorar la productividad de dicho sistema. Se observa mucha tranquilidad del animal y un color adecuado de la oferta forrajera que el entorno le está ofreciendo al ganado.

Es fundamental, para el desarrollo de la producción animal, que este se mantenga en un ecosistema con quien interactúe de manera amigable, de esa forma podrá satisfacer sus cinco necesidades vitales.

CORPOBOYACÁ (2015) indica que, aproximadamente el 11,03 % del área de la cuenca baja, presenta encharcamiento, o se encuentra en zona de sabanas inundables. Es aquí donde cobra importancia la implementación de Prácticas Ganaderas Sostenibles, que busquen el conocimiento de este ecosistema y sus componentes, como son las banquetas, los bajos y los esteros, ya que, si se conoce su dinámica regular de flujos de agua, se podrán manejar de manera adecuada en el pastoreo animal y así elevar la productividad del sistema ganadero. Esto se avaló con los beneficiarios de la presente investigación.

Sin embargo, en términos de ganadería, el atraso en el desarrollo tecnológico es evidente en la medida que persisten las grandes extensiones de tierra, pastoreo extensivo, con dietas nutricionalmente pobres y deficientes controles sanitarios (salvo los ciclos de vacunación obligatorios por control estatal). Esto no mejorará hasta tanto se le dé importancia a la sabana inundable y al manejo que se debe tener con ella, para mejorar las prácticas de manejo al unísono con el ecosistema y no pensando en drenarla para establecer tecnologías importadas de otros sitios, que en vez de mejorar perjudican la actividad. Esta línea de pensamiento fue producto de la validación realizada con los beneficiarios de la investigación.

La mayoría de los pobladores de la zona son personas de tradición ganadera, que en ocasiones practican la caza y la pesca en zonas aledañas al río Cravo sur o sus afluentes, y desarrollan la ganadería de cría con una base genética tipo Brahman, Nelore y sus cruces, buscando producción de ganados de carne, las vacas de este tipo racial son ordeñadas por el ganadero, generando una restricción de una parte de la leche del ternero para el consumo del finquero, o para la producción de quesos frescos. Los

Figura 3. Ganadería de cría en sabana inundable. Vereda Quebradaseca, municipio de Yopal



Fuente. autores.

terneros que salen de estas fincas de cría son comercializados en la misma zona o llevados al casco urbano de Yopal, donde se ofrecen en subasta privada. Algunos de estos animales regresan a la zona para actividades de levante o ceba.

Figura 4. Comercialización ganados de cría en Subasta Ganadera Casanare SA, casco urbano municipio de Yopal

La Figura 4 muestra la comercialización del ganado de levante o juvenil, que produce la cuenca baja del río Cravo Sur y se realiza en la Empresa Subasta Ganadera Casanare S. A.



Fuente: autores.

Otro hallazgo corresponde a las pasturas que se tiene acceso y que han sido caracterizadas como pobres en nutrientes, dadas las condiciones que predominan en los suelos de esta zona. Estas características obligan al uso de sales mineralizadas, que suplementen las deficiencias nutricionales, solo que los ganaderos que pertenecen a la región aún persisten en el uso de sales blancas y ningún suplemento o complemento nutricional. Esto ha sido un factor determinante en la pérdida de la capacidad reproductiva de los hatos, por ello se observan variaciones elevadas en los

días abiertos e intervalos entre partos, que se pueden prolongar los primeros hasta 200 días y los segundos superiores a 500 días, según comentarios realizados por los mismos ganaderos participantes de la investigación.

Estas diferencias hacen que el negocio de la ganadería no tenga buenos resultados, el ganadero obtiene rentabilidades bajas, rotaciones de material genético de bajo impacto y elevados costos de producción (FEDEGAN, 2014). Según el estudio realizado por FEDEGAN en marzo de 2014, los municipios que se encuentran en la cuenca baja del río Cravo Sur presentan unos indicadores, que reflejan la necesidad de implementar acciones que conduzcan a mejorar la productividad de los hatos ganaderos. La capacidad de carga debe aumentar de 0,38 y los porcentajes de natalidad incrementarse del 42 %. Estos indicadores se deben, específicamente, a la deficiente calidad nutricional, además de mejorar las condiciones de infraestructura y de material genético con que se producen los ganados en la región. La investigación validó que esto es así, aunque existen predios ganaderos con desarrollos tecnológicos que muestran indicadores productivos superiores a los reportados.

Los ganaderos ancestrales que habitan y/o habitaban esas zonas, indican que gran parte de la responsabilidad de dichos cambios fueron influenciados por el Estado, como promotor de colonizaciones. Estas apreciaciones coinciden con la publicación del Centro de Nacional de Memoria Histórica titulada “Tierras y conflictos rurales. Historia, políticas agrarias y protagonistas”, donde se menciona que la política desarrollada desde finales de la década de 1950, específicamente 1958 hasta la década del 70, con el ánimo de promover el desarrollo rural del país, concedió beneficios a los productores y colonos de zonas remotas (Contreras, 2016), que migraron a condiciones diferentes a las que habían vivido con anterioridad. Su reconversión se complica por niveles de pobreza rural, bajo nivel educativo, violencia, conflictos de tierra, desplazamientos y escasos servicios públicos. Como consecuencia, los niveles de tecnificación de los predios son bajos, lo que obliga corregir el rumbo (Corrales y Nieto, 2016). Sin embargo, la poca adopción tecnológica, según la cartografía social y la revisión de literatura realizada, se debe principalmente al desconocimiento de la sabana inundable y la forma de mejorar las labores de manejo animal y de siembra de material nutricional para pasturas acorde con el ambiente encontrado en la cuenca baja.

Hoy encontramos que la ganadería extensiva ha empezado a ceder terreno, conforme se introducen herramientas para el manejo de los hatos y se implementan estrategias de producción, como las cercas eléctricas para incrementar la productividad de los hatos (Laiton y Hurtado, 2019). El tradicional suministro de sal blanca ha disminuido conforme el ganadero se ha capacitado y ahora en gran cantidad de hatos se ofrece (aunque aún con restricciones) la sal mineralizada, que entrega a los animales los minerales necesarios que no logra obtener de las pasturas.

Las intervenciones del paisaje por efecto de la minería y la industria petrolera han ocasionado pérdida de la estructura del suelo (Lillo, 2011). El agrietamiento del suelo y la pérdida de la capa superficial, por escorrentía en época invernal, ocasiona dificultades al productor para el trabajo de la tierra, la conservación de fuentes hídricas y las actividades que permitan la protección de los ecosistemas. Los ganaderos y las empresas petroleras, con algún grado de consciencia sobre esos efectos, han iniciado procesos de reforestación con árboles y arbustos forrajeros, que principalmente sirven de fuentes proteicas y sombra para los ganados, además de ayudar a proteger las fuentes de agua.

Otro factor importante es la reforestación con árboles maderables, que puedan tener alguna utilidad futura para el ganadero, lo que ha dado paso a los Sistemas Silvopastoriles, que tienen una proyección de desarrollo futuro de la ganadería de la cuenca estudiada. Todo esto unido al reconocimiento de la sabana inundable como un modelo único que ha convivido de manera amigable con la ganadería de cría, pero que se debe estudiar la forma de manejarlo para incrementar sus indicadores productivos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presente investigación muestra la importancia del conocimiento del ecosistema donde tiene presencia la actividad productiva, para el caso de la investigación realizada corresponde al conocimiento de la dinámica que tiene la sabana inundable, ya que durante ocho meses del año permanece inundada y si no se conocen los flujos de agua, la producción de ganado bovino de cría se dificulta y sin este conocimiento no se podrían establecer labores de manejo sostenible con la misma.

Así mismo, la investigación nos está mostrando que el manejo del ganado bovino ubicado en la cuenca baja del río Cravo Sur y que corresponde al ecosistema de sabana inundable, debe realizarse siguiendo los lineamientos orientados por organizaciones como USAID, que estableció en su programa de Riqueza Natural una serie de Prácticas Ganaderas Sostenibles en Sabana Inundable, y organizaciones como Fundación Cunaguaro, Fundación Palmarito, Fundación Horizonte Verde, entre otras, que también proponen labores con el ganado bovino establecido en sabana inundable, que han sido validadas por las mismas.

Finalmente, se recomienda una serie de labores orientadas como Prácticas Ganaderas Sostenibles, relacionadas en el último aparte de los resultados de la presente investigación, las cuales en su mayoría fueron impartidas en los talleres de capacitación, realizados en las tres veredas, que se convierten para los 60 beneficiarios en un factor de mitigación del impacto ocasionado en la cuenca baja del río Cravo Sur.

Prácticas Ganaderas Sostenibles

El departamento de Casanare ha sido tradicionalmente un escenario para actividades agropecuarias de acuerdo con sus características geográficas y climáticas, principalmente la ganadería. Según el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras:

”Gran parte del territorio del Casanare presenta condiciones para el pastoreo de ganado. Cerca del 8 % es apto para el desarrollo intensivo de actividades agrícolas; estas áreas se encuentran localizadas en los valles de los ríos Casanare, Ariporo, Pauto, Cravo Sur, Cusiana, Tua y Upía (IGAC, 2014).”

En este proceso han sido diferentes los impactos que se han generado a través del tiempo, por el manejo inadecuado de los sistemas productivos, especialmente por tala indiscriminada de bosques para siembra de pasto y cultivos agrícolas con proce-

sos que degradan el suelo y contaminan aguas, o por efectos de la minería. La absorción genética de los ganados criollos ha aumentado los costos de producción y afectado la productividad bovina; esto en cierta manera también ha venido generando profundos cambios culturales para los llaneros (García *et al.*, 1997). Cambios que buscan una apropiación del cuidado adecuado que se debe tener en el contexto socio-cultural, agroecológico y geomorfológico, con miras a consolidar los factores limitantes para la competitividad del sistema y del departamento, es así como observamos una serie de prácticas, que buscan minimizar los impactos ambientales ocasionados por la ganadería bovina.

Figura 5. Vista del Rio Cravo Sur corrigiendo el Morro Yopal vía Labranzagrande



Fuente: autores.

La Figura 5 nos muestra una de esas prácticas sostenibles, como es la conservación de los nacederos de agua con reforestación o conservación de árboles que protejan los flujos de agua, aunque la figura corresponde a la cuenca media del río Cravo Sur, no podemos olvidar la interdependencia entre los nacimientos de agua en la cordillera y la sabana inundable.

Las Prácticas Ganaderas Sostenibles recomendadas para ser implementadas en la zona baja de la cuenca, corresponden a las propuestas por Peñuela *et al.*, 2012:

- Suplementación con bloque multi-nutricional energético (BME)
- Manejo de potreros en pastos naturales
- Siembra de árboles dispersos o núcleos de sombrío
- Topochera en majadeo
- Eco y agroturismo como ingreso complementario

Acciones que buscan mantener un equilibrio en el ecosistema denominado sabana inundable, a través del sistema productivo de conservación, a esto se le llama producción de conservación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benavides, J. (2010). El desarrollo económico de la Orinoquía como aprendizaje y construcción de instituciones. En R. Steiner y V. Traverso (Eds.), *Colombia 2010-2014: Propuestas de Política Pública* (pp. 375-420). CAF; FEDESARROLLO.

Camargo, G. (1990). Origen paleoindio de América y su proyección en los Llanos. En: *Por los caminos del Llano: a través de su historia*. (pp. 35-67). Academia de historia de Arauca. Tomo I,.

Contraloría General de la República. (2018). *Estudio Sectorial sobre la producción cárnica bovina en la región Caribe* [Contraloría Delegada para el Sector Agropecuario. División de Estudios Sectoriales]. <https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/996701/2018+ES-D+Carne+bovina+2018+.pdf/156ff515-af06-4047-b5a1-886da96ff09d?version=1.0>

Contreras, M. (2016). *Sabanas inundables, cultura llanera y conservación. Una aproximación al análisis de la relación ser humano naturaleza en los llanos de Arauca* (Tesis de maestría). Universidad de los Llanos. <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/1200>

Corporación Autónoma Regional de Boyacá, Corpoboyacá. (2015). *Plan de ordenación y manejo de la cuenca del río cravo sur compartida territorialmente por las jurisdicciones de CORPORINOQUÍA, UAESPNN y CORPOBOYACÁ* [Síntesis del diagnóstico]. <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2015/11/sintesisdeldiagnosticocravosur.pdf>

Corrales, E. y Nieto, O. (2016). Ganadería y sabanas inundables. Alternativa de producción y conservación. Caso Paz de Ariporo Casanare. *Biodiversidad*. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2016/cap4/407/#seccion1>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. (2011). *Encuesta de Calidad Vida*. Autor.

Díaz-Olaya, M. del R. (2016). *Evaluación de la sostenibilidad de la ganadería bovina en sabana inundable* (Tesis de doctorado). Universidad Católica de Ávila. España.

El 12 de febrero, el país llegará a los 50 millones de personas. (27 de enero de 2020). *El Tiempo* [Economía y Negocios]. <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/>

habitantes-en-colombia-en-2020-segun-el-dane-lanzan-proyeccion-a-partir-del-censo-455212#:~:text=C%C3%A1culo%2C%20con%20base%20en%20proyecciones,a%C3%B1o%20ser%C3%A1%20de%2050'372.424.

Espinel, N. (1992). Apuntes para la historia de la ganadería bovina en los Llanos Orientales. En *Por los Caminos del Llano* (Tomo II, pp. 303 -322). Academia de Historia de Arauca.

Federación Colombiana de Ganaderos, FEDEGAN (2014). *Bases para la formulación del Plan de Acción 2014 – 2018 para el mejoramiento de la ganadería del departamento del Casanare*. <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/documentos-de-estadistica>

Federación Colombiana de Ganaderos, FEDEGAN (2020). Inventario Bovino. <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/inventario-ganadero>

Fundación Palmarito Casanare y Fundación Cunaguaro. (2018). *Cravo Sur: río vital: estrategias para la conservación y recuperación de los bosques de la cuenca media y baja del río Cravo Sur en Yopal, San Luis de Palenque y Orocué, Casanare* [Proyecto Acuerdo para la Conservación de Bosques Tropicales TFCA Colombia. Estrategia de Inversiones 2017-2021]. Autores.

García,E.,López,M.T.,Delvasto,I.S.(1997).*Perfil ambiental del departamento del Casanare*. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12928/44446_57578.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Huertas, H. y Huertas A. (2019). La ganadería: su aporte al proceso de independencia y desarrollo rural. *Revista Semana*. <https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/la-ganaderia-su-aporte-al-proceso-de-independencia-y-desarrollo-rural/44852/>

Huertas, H. y Huertas, A. (2015). Historiografía de la ganadería en la Orinoquía. *Actas iberoamericanas de conservación animal. AICA*, 6, 300-307. https://www.researchgate.net/publication/286053933_HISTORIOGRAFIA_DE_LA_GANADERIA_EN_LA_ORINOQUIA

Instituto Colombiano Agropecuario – ICA (2018). *Censo Pecuario Nacional*. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>

Instituto Colombiano Agropecuario – ICA (2019). *Censo Pecuario Nacional*. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. (2017). *Censo Pecuario Nacional – 2017*. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2017.aspx>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC (2014). *Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Casanare*. <https://www.igac.gov.co/es/catalogo/estudio-general-de-suelos-y-zonificacion-de-tierras-del-departamento-de-casanare>

Jaramillo, M., Amador, I., Ávila, F., Berrio, N., Agudelo, P., Armada, M. y Mardach, L. A. (1997). Estudio de industrialización y comercialización de la carne bovina del Casanare [Documento SDE-VVF97-05.VF.]. Corporación Colombia Internacional (CCI); Ministerio de Agricultura; Instituto de Fomento Industrial; Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo; CORPES Orinoquía. <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3643/1/0085-1.pdf>

Laiton, J. y Hurtado, V. (2019). *Evaluación de Tres Especies de Brachiarias sp, Bajo Métodos de Pastoreo Rotacional, en Sabanas del Piedemonte del Municipio de Tame – Arauca*. (Tesis de grado). Universidad de los Llanos. <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/1426>

Lillo, J. (2011). *Impactos de la minería en el medio natural*. <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-15564/Impactos%20de%20la%20miner%C3%ADa%20-%20Javier%20Lillo.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Minagricultura. (2020). *El sector agropecuario creció 6,8 % e impulsó la economía colombiana en el primer trimestre de 2020*. <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/El-sector-agropecuario-creci%C3%B3-6,8-e-impuls%C3%B3-la-econom%C3%ADa-colombiana-en-el-primer-trimestre-de-2020-.aspx>

Peñuela, L., Ardila, A., Rincón, S. y Cammaert, C. (Eds.). (2019). *Creando Ganadería y conservación en la sabana inundable de la Orinoquía colombiana: modelo sui géneris climáticamente inteligente*. WWF Colombia; Fundación Horizonte Verde.

Peñuela, L., Ocampo, A., Fernández A. P. y Castro, F. (2012). *Estrategias para el mejoramiento de la productividad ganadera y la conservación de la sabana inundable en la Orinoquía* [Convenio de cooperación interinstitucional]. The Nature Conservancy (TNC); Fundación Horizonte Verde (FHV); Fundación Biodiversidad de España; Corporación Autónoma de la Orinoquía (Corporinoquía); Fundación Mario Santo Domingo.

Pinzón, E. (1984). *Historia de la ganadería bovina colombiana*. Banco Ganadero.

Rojas, A., C. (2010). *Agenda Interna de competitividad y Productividad de Casanare* [Programa Sociedad y TLC en Casanare]. Cámara de Comercio de Casanare.

Santana-D, A., Camacho-G, C., Estévez-M, L., Gutiérrez-E, J., Gómez-V, M., García-G, G., Rozo-C, M. y Ballesteros-Ch, H. (2009). *Competir e innovar, la ruta de la industria bovina. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena cárnica bovina en Colombia*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Miniagricultura; Federación Colombiana de Ganaderos, FEDEGAN; Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA; Universidad Nacional de Colombia. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/13110>

Sastre, H. (2004). *Ganado Criollo Casanare*. Fundación Amanecer.

Silva, G. (2005, enero-junio). La cuenca del río Orinoco. Visión hidrográfica y balance hídrico. *Revista Geográfica Venezolana*, 46(1), 75-108. <https://www.redalyc.org/pdf/3477/347730348007.pdf>



Capítulo 11

CULTIVO DE ARROZ EN LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RÍO CRAVO SUR

Zulma Lorena Duran Hernández

Ing. en Recursos Hídricos y gestión ambiental. MSc. Ingeniería Ambiental. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Jorge Oswaldo Barrera Amaya

Ing. Agrónomo, Mercadotecnista Agroindustrial y Administrador de Empresas. Esp. en Gerencia Agraria y Financiera.

Jorge Andrés Ardila Cuevas

Ing. Agrónomo. Esp. Gerencia de Empresas. Investigador Fedearroz, Casanare

INTRODUCCIÓN

Uno de los cultivos más importantes para la alimentación mundial es el arroz (*Oryza sativa*), en el año 2016 la producción de arroz cascara fue de 755 millones de toneladas, de las cuales Asia produjo 681, África 32, América del Sur 23 y América del Norte 10,2 millones de toneladas (FAO, 2018). En el año 2019 se registró un descenso en la producción con 515 millones de toneladas (FAO, 2020).

El arroz juega un papel muy importante en la nutrición y alimentación de Asia, Latino América y África, a nivel mundial se estima un consumo promedio de 56 kg por persona al año, su aporte energético es muy alto, incluso en algunos países de Asia puede representar hasta el 70 % del consumo calórico diario, 100gr de arroz blanco pueden aportar 361 Kcal y 6 gramos de proteína (Calpe, 2006).

Fuera de Asia, el primer país productor de arroz es Brasil con 10,6 millones de toneladas, seguido por Estados Unidos con 10,2; en Sudamérica los países con mayores niveles de producción después de Brasil, son Perú con 3,2 millones de toneladas, Colombia con 2,6 y Argentina con 1,4 (FAO, 2018).

En Colombia, las zonas con mayor extensión de cultivos de arroz de acuerdo a la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado para el año 2018 fueron los Llanos Orientales, con 222.687 ha, seguido por la zona Centro, con 148.214 ha, luego el bajo Cauca con 68.190 ha, los Santanderes con 39.170 ha y, finalmente, la Costa Norte con 22.664 ha (DANE y FEDEARROZ, 2018a), (DANE y FEDEARROZ, 2018b).

El cultivo de arroz tiene un ciclo vegetativo cercano a los cuatro meses, en Colombia la siembra se da en dos semestres del año, semestre A correspondiente a las siembras entre 1 de enero y 30 de junio que se caracterizan por ser en su mayoría bajo el sistema seco; y el semestre B que corresponde a las siembras entre el 1 de julio y 31 de diciembre que son en general bajo el sistema de riego (FEDEARROZ, 2017).

En el año 2018 el cultivo del arroz mecanizado ocupó un área de 500.925 ha a nivel nacional, repartidas en 333.778 ha en el semestre A (DANE y FEDEARROZ, 2018a) y 167.147 ha en el semestre B (DANE y FEDEARROZ, 2018b), de las cuales 145.564 ha se sembraron en el departamento de Casanare, distribuidas en 129.562 ha en el semestre A (predominantemente bajo el sistema de arroz seco) (DANE y FEDEARROZ, 2018a) y 17.120 ha en el semestre B (bajo el sistema de arroz riego) (DANE y FEDEARROZ, 2018b).

En la zona de los Llanos orientales, los Departamentos de Casanare y Meta son los principales productores del cereal, el primero para el año 2018 presentó un área

sembrada de 146.682 ha con una producción de 809.235 toneladas (T) de arroz paddy verde (con cascara) y el segundo con 66.397 ha para el mismo año, equivalente a 355.814 T de arroz paddy verde producidas. La producción nacional en el año 2018 alcanzó los 2,9 millones de toneladas, de las cuales más de 800.000 T se cosecharon en Casanare, lo que significa que el departamento es responsable del abastecimiento de cerca de la tercera parte del arroz que consume la población nacional, lo cual es importante si se tiene en cuenta que se trata de un producto que hace parte de la canasta básica familiar de los hogares colombianos.

Acorde a estas cifras, se puede apreciar la importancia que tiene el departamento del Casanare en el marco de la producción nacional de arroz, en especial los municipios de Yopal, Nunchía, San Luis de Palenque y Orocué ubicados dentro de la cuenca del Cravo Sur, ya que juntos tienen el 36 % de la producción del departamento (FEDEARROZ, 2017).

A continuación, se presenta la situación actual del cultivo del arroz en la cuenca media y baja del río Cravo Sur, desde su forma de cultivo hasta su procesamiento agroindustrial y, posteriormente, se presentan experiencias y alternativas de producción de arroz más sostenible dentro de la cuenca y en zonas con condiciones geográficas similares a las de la zona de estudio, cuya divulgación es fundamental para promover mejores prácticas productivas, que eviten la pérdida de biodiversidad y la contaminación y deterioro de recursos como el agua y el suelo, y, por consiguiente, la salud humana.

METODOLOGÍA

La información de la situación actual del cultivo se levantó a partir de una revisión documental de contenidos relacionados con el desarrollo y forma de producción del cultivo del arroz en los municipios arroceros dentro de la cuenca, así como en Casanare y otras zonas arroceras de Colombia, se consultaron los reportes y estadísticas de la Federación Nacional de Arroceros - Fedearroz para los municipios de la cuenca, tesis publicadas en el tema de arroz, sus impactos ambientales y desarrollos tecnológicos, e informes de prensa.

También se realizaron talleres de cartografía social en tres municipios de la cuenca, uno en San Luis de Palenque, uno en Orocué y uno en Yopal, en estos se identificaron los sistemas productivos de estas comunidades.

Por otro lado, la información relacionada con el procesamiento agroindustrial se obtuvo a partir de encuestas, para identificar datos relacionados con los diferentes actores

de la cadena agroindustrial del arroz, desde el momento de la preparación del terreno hasta la obtención del arroz blanco para el consumo final.

RESULTADOS

Descripción del cultivo

La zona de estudio del proyecto comprende los municipios de Yopal, San Luis de Palenque y Orocué, sin embargo, dada la importancia que ha tenido el cultivo del arroz en el municipio de Nunchía, perteneciente también a la cuenca del río Cravo Sur, este se incluye en el análisis de la situación actual.

A través de un taller diagnóstico con las comunidades de la vereda Quebradaseca en Yopal, Algodonales en San Luis de Palenque y Palmarito en Orocué, se encontró el cultivo del arroz como una actividad productiva importante, especialmente en los municipios de Yopal y San Luis de Palenque, en menor medida en Orocué. De acuerdo al IV Censo Nacional Arrocerero realizado por Fedearroz con apoyo del DANE, para el año 2016 el municipio de San Luis fue el que más producción registró en la cuenca, seguido por Yopal, luego Nunchía y finalmente Orocué, como se aprecia en la Tabla 1.

Tabla 1. Área anual (2016) y producción de arroz paddy verde mecanizado en la cuenca media y baja del río Cravo Sur, 2016

Municipio	Área (ha)	Producción (t)
Nunchía	12.552	69.297
Orocue	3.616	20.078
San Luis de Palenque	26.350	143.511
Yopal	12.221	71.096

Fuente: (FEDEARROZ, 2017)

La principal limitante en la producción del arroz es el agua, el riego a través de inundaciones intermitentes puede ayudar a mejorar la eficiencia en el uso del agua, sin embargo, la toxicidad del hierro es un desorden fisiológico que se presenta en suelos inundados, los cuales pueden causar entre 12 y 100 % de pérdida en el rendimiento (Sahrawat, 2004).

Acorde al tipo de riego usado en los sistemas productivos de la cuenca, es mayor la predominancia del arroz seco, es decir, el que depende principalmente del agua lluvia y cuya siembra se da en el semestre A; por otro lado, el arroz bajo el sistema de riego es aquel que requiere de agua de fuentes superficiales o subterráneas para su desarrollo durante todo el año, este tipo de riego es menos común en la región de los Llanos orientales y en los municipios de la cuenca del río Cravo como lo muestra la Tabla 2.

Tabla 2. Área (ha) sembrada de arroz bajo diferentes sistemas de riego año 2016

Municipio	Área arroz secano A	Área arroz secano B	Área arroz riego A	Área arroz riego B
Nunchía	4.794	14	3.146	4.573
Orocúe	3.616	0	-	-
San Luis de Palenque	23.960	228	1.186	439
Yopal	7.065	470	2.049	2.682

Fuente: (FEDEARROZ, 2017)

Cadena agroindustrial del arroz

En el año 2017 el departamento de Casanare alcanzó la cifra récord de 161.884 ha (DANE, 2017), ocupando el primer lugar en el país, en área y producción, convirtiéndose en el principal empleador directo e indirecto del sector agropecuario, lo cual generó un gran flujo de dinero y bienestar económico a las personas que dependían de esta actividad.

Existen actualmente 13 molinos instalados en Casanare, los cuales están localizados cerca de las zonas de producción de las materias primas, principalmente en los municipios de Villanueva, Aguazul, Yopal y Pore, como se aprecia en la Tabla 3 el 38 % de los molinos están en Yopal, es decir, dentro de la Cuenca del río Cravo Sur.

Tabla 3. Empresas agroindustriales del arroz ubicadas en el departamento de Casanare para el año 2018

Agroindustrial Molinera	Ubicación	Capacidad de almacenamiento (t)
Molinos el Yopal	Yopal	40.000
Granos y cereales	Yopal	80.000
Molinos Diana	Yopal	80.000
Molino San Rafael	Yopal	10.000
Molino Chicamocha	Yopal	10.000
Molinos Sonora	Aguazul	100.000
Molinos Blanquita	Aguazul	20.000
Granos del Casanare -GRANDELCA-	Aguazul	20.000
Unión de Arroceros	Aguazul	20.000
Procesadora de cereales del Casanare -PROCESAS-	Aguazul	20.000
Planta Fedearroz	Pore	32.000
Organización Roa - Flor Huila (ORF)	Pore	100.000
Organización Roa - Flor Huila (ORF)	Villanueva	100.000

Fuente: autores

Las principales características de la agroindustria molinera del arroz en Casanare tienen que ver con el tamaño, el nivel de tecnología, origen de las materias primas, grado de participación y nivel de transformación como lo describe la Tabla 4.

Tabla 4. Características de la agroindustria molinera del arroz

Concepto	Características de la Agroindustria
Tamaño	Complejo Agroindustrial
Nivel de Tecnología	Tecnología Avanzada
Origen de las Materias Primas	Agrícola
Grado de Participación	Agroindustria Alimentaria
Nivel de Transformación	Dos (2)
C.I.I.U.	A111115

Fuente: Barrera, J., (2019).

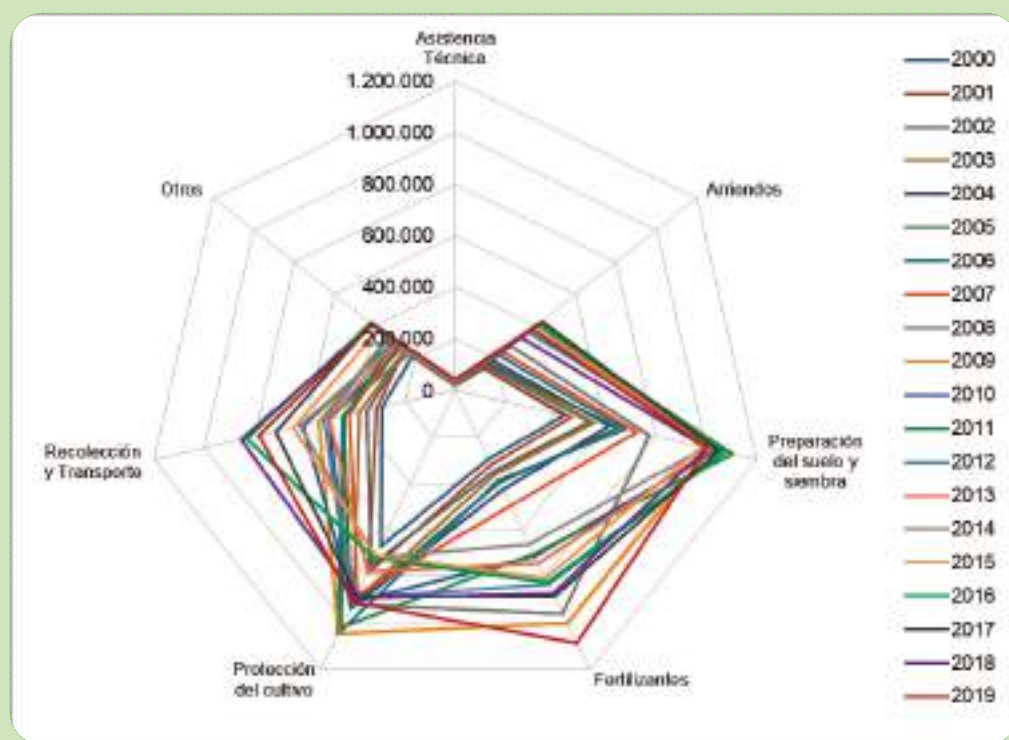
Aunque no se ha conformado de manera formal una Cadena Agroindustrial del Arroz en Casanare, esta se evidencia principalmente por: una estrecha relación entre el agricultor y la agroindustria molinera, mediante la creación de líneas de crédito representado en semillas, insumos y capital de trabajo; mayor uso de tecnología en actividades como: preparación del terreno, siembra y cosecha; uso de semillas mejoradas y adaptadas a las sabanas inundables; transformación y producción de marcas propias de arroz. De igual forma, las empresas de insumos agrícolas asignan cupos de crédito a los productores de acuerdo con el número de hectáreas sembradas, la capacidad de endeudamiento y la trayectoria comercial del agricultor. La función de compraventa de insumos va acompañada de la prestación del servicio de asistencia técnica y la realización de ensayos en lotes demostrativos, con el fin de adelantar jornadas de campo con los agricultores para evaluar la eficiencia de los productos.

Costos de producción

Del análisis de los costos de producción promedio para el arroz seco, del año 2019 en la región de los llanos orientales, el principal rubro lo asumió la fertilización, con un valor de \$1'090.003 equivalente al 23,58 %, seguido de la preparación del terreno y siembra, que con un valor de \$1'003.564/ha representa el 21,71 % de los costos; seguido por el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE) con un valor de \$911.233/

ha equivalente al 19,71 %, recolección y transporte con un 16,89 %, arriendos con el 8,27 % y asistencia técnica con 0,89 % como se observa en la Figura 1. De forma general se puede observar cómo, a través de los años, la distribución de los costos ha sido similar para todos los rubros, pero además cómo el aumento en los costos en el período observado de 18 años ha sido mayor al 100 % para casi todos los rubros, el que menos ha aumentado es el valor de la protección del cultivo con un incremento de 42 %, mientras que otros, incluso han subido más de un 200 % como la fertilización con 219 % y los arriendos con un 245 %.

Figura 1. Distribución costos de producción en pesos colombianos del arroz seco en Colombia 2000-2019

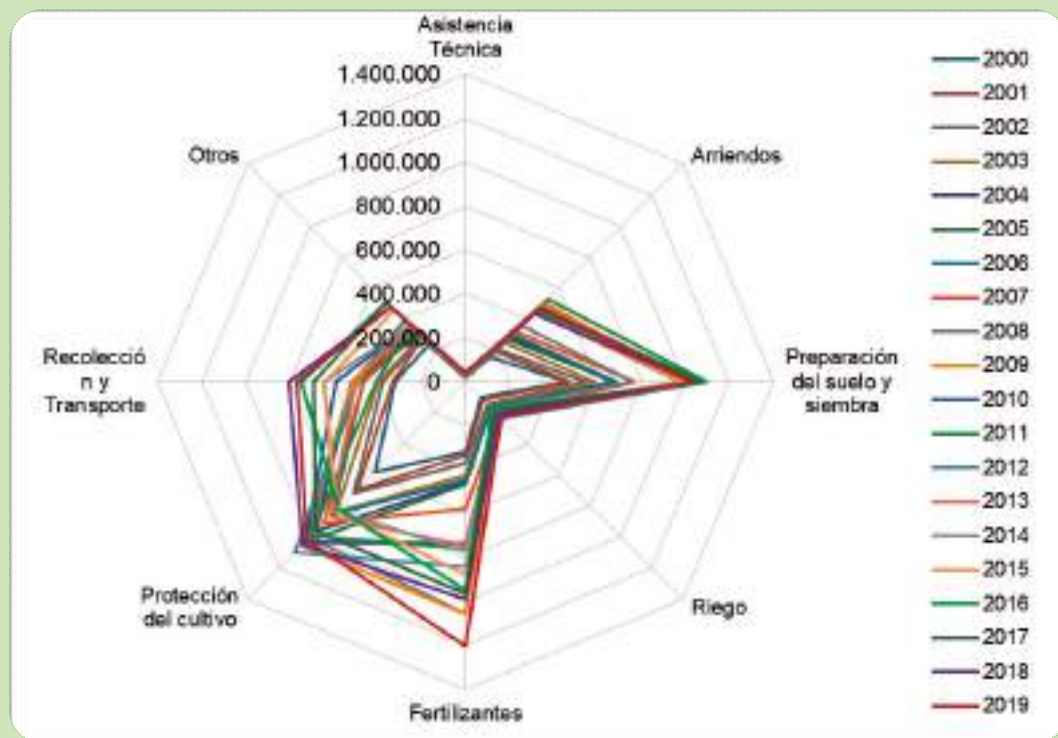


Fuente: adaptado de FEDEARROZ, (2019).

En relación a los costos de producción del cultivo bajo el sistema de arroz riego para el año 2019, la fertilización es también el rubro de mayor valor con \$1'203.745 equivalente al 22,91 %; seguido de la preparación del terreno y siembra con un valor de \$1'028.113/ha, que representa el 19,56 % de los costos; seguido por el Manejo Integrado de Plagas

y Enfermedades (MIPE) con un valor de \$1'019.963/ha equivalente al 19,41 %, recolección y transporte con un 14,63 %, arriendos con el 9,01 %, riego con el 4,4 % y asistencia técnica con 0,8 %, como se observa en la Figura 2.

Figura 2. Distribución costos de producción en pesos colombianos del arroz riego en la zona Llanos 2000-2019



Fuente: adaptado de Federación Nacional de Arroceros (2019).

Para el sistema tipo riego, el aumento en los costos de producción ha sido mayor que el arroz seco, mientras que en el primero a lo largo de 20 años el valor total ha incrementado 135 %, el de arroz seco ha sido de 121 %. En el sistema riego los rubros de mayor aumento han sido los fertilizantes con 210 %, el riego un 200 % y los arriendos un 185 %.

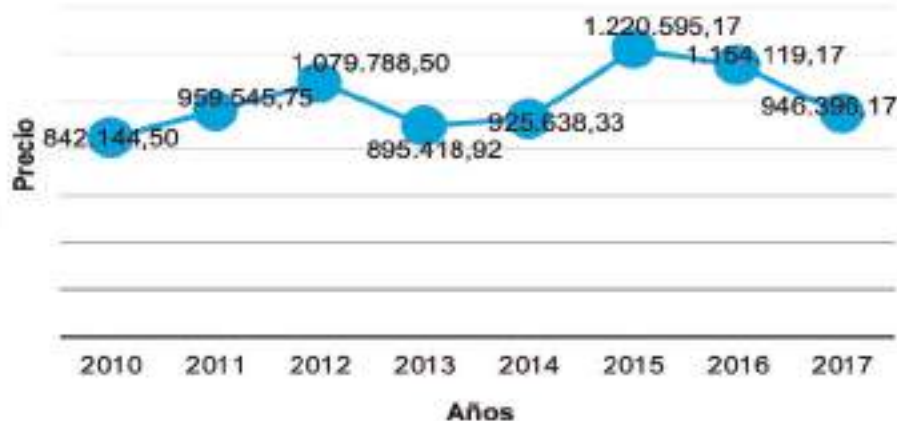
Desde el punto de vista económico, en el año 2017 el departamento de Casanare sembró 129.564 ha de arroz seco a un costo promedio de \$4'254.730/ha, poniendo en circulación \$551.259'837.720, equivalentes a U\$186'650.720,59.

Por otro lado, en cuanto a arroz bajo riego, se sembraron 16.000 ha con un costo de \$5'953.525/ha, con lo cual se estima que se puso en circulación alrededor de \$95.256'400.000, que equivalen a \$32'252.804 USD. En total, el cultivo del arroz (riego y seco) en el departamento de Casanare puso en circulación un total de \$ 646.516'237.720 en el año 2017, equivalentes a U\$218'903.524 USD según el valor de la Tasa de Cambio de \$2.953,43 del Banco de la República.

Precios de venta

En Colombia el precio real por tonelada entre los años 2010 y 2017 se incrementó en \$104.251, lo que indica que el incremento porcentual real fue de 12,37 %, quedando el precio muy cercano al pagado por la agroindustria molinera en el año 2010, como se ve en la Figura 3.

Figura 3. Precio real por tonelada del arroz paddy en Colombia, periodo 2010 -2017



Fuente: Barrera, J., (2019).

Para la zona Llanos Orientales la variación en el precio de arroz blanco es muy marcada, por ejemplo, en el año 2008 la variación fue del 77 %, entre el valor mínimo y máximo, luego en el año 2009 varió un 50 %, uno de los años con más variación fue el 2011 con variación del 87 %, mientras que el año más estable fue el 2017, con menos de un 1 % de variación, la Tabla 5 muestra el histórico entre 2008 y 2017.

Tabla 5. Precio medio, mínimo y máximo anual de tonelada de arroz blanco en la zona Llanos Orientales (Villavicencio), periodo 2008-2017

	2008	2009	2010	2011	2012
Promedio	1.843.208	1.734.600	1.668.263	1.791.846	2.195.688
Min	1.286.200	1.426.000	1.598.000	1.036.000	1.894.000
Max	2.278.800	2.148.750	1.786.000	1.947.000	2.348.000
	2013	2014	2015	2016	2017
Promedio	1.968.608	1.778.300	2.532.917	2.433.750	1.902.000
Min	1.808.800	1.770.000	1.920.000	2.000.000	1.720.000
Max	2.182.000	1.830.600	2.600.000	2.900.000	2.000.000

Fuente: (FEDEARROZ, 2020b)

Las variaciones entre el precio por kg de arroz paddy pagado al productor y el pagado por el consumidor final por el arroz blanco son muy marcadas, adicionalmente, de acuerdo con la información obtenida con los agricultores, en el proceso de comercialización tienen que asumir los gastos de cargue, transporte, descargue, porcentaje de humedad, porcentaje de impurezas y grano partido, lo cual “castiga” fuertemente el precio como lo muestra la Figura 4.

Figura 4. Comparación precio promedio anual kilogramo arroz paddy y arroz blanco, periodo 2010-2017

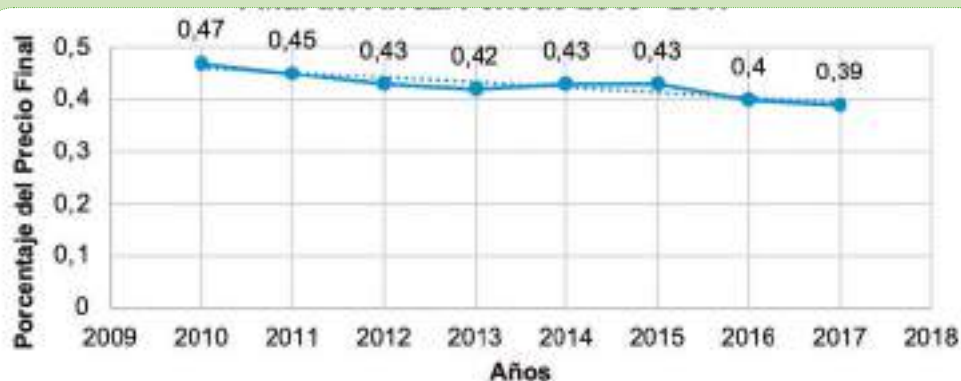


Fuente: Elaboración propia basado en Federación Nacional de Arroceros, (2019a).

Para hallar la variación del precio/kg de arroz paddy verde con el precio/kg de arroz blanco, es necesario tener en cuenta el rendimiento, correspondiente a un 62 %, es decir, que por cada kilogramo de arroz paddy verde se obtienen 620gr de arroz blanco y el restante 38 % corresponde a cascarilla y subproductos.

Con respecto al porcentaje de participación del productor en la fijación del precio pagado por el consumidor final, este ha venido descendiendo al pasar de 47,72 % en el año 2008 a 39,58 % en el año 2017 (Figura 5).

Figura 5. Participación porcentual del agricultor en la fijación del precio final del arroz, periodo 2010-2017



Fuente: Barrera, J., (2019).

Para contrarrestar el oligopsonio de las grandes empresas molineras, un grupo de agricultores del departamento de Casanare, con el apoyo de la Federación Nacional de Arroceros –Fedearroz, han avanzado en la integración vertical hacia adelante en el canal de comercialización, asumiendo las actividades de almacenamiento, limpieza, trilla, selección, empaque y distribución de su propia marca, la cual se vende en los puntos de Fedearroz denominados Mi Tienda del Arroz, que hacen presencia en 23 municipios del territorio nacional (FEDEARROZ, 2020a).

Impactos ambientales en el recurso hídrico

La huella hídrica¹ que produce el cultivo de arroz en la región de los Llanos Orientales es de tipo verde más que azul; es decir más por el uso del agua lluvia que por sistemas de irrigación. Tovar-Hernández *et al.*, (2017) calcularon la huella hídrica verde (agua lluvia) para este cultivo en la cuenca del río Guayuriba en el Meta y estimaron un consumo de 8.540.580 m³/año para 3.198 ha de arroz, es decir un consumo por hectárea de 2.670m³/año, teniendo en cuenta que el rendimiento promedio para este año en el departamento del Meta fue de 5.3 t/ha, se estimó una huella hídrica verde de 503,77 m³/t. Por su parte, Chapagain y Hoekstra (2011) estimaron la huella hídrica Verde, Azul y Gris en China en 367, 487 y 117 m³/t respectivamente, para Brasil 791, 670 y 61 m³/t, Estados Unidos 227, 835 y 101 m³/t, y en promedio para los 13 mayores productores de arroz en el mundo de 632, 584 y 109 m³/t.

En la región de los Llanos siempre ha sido predominante el arroz seco, básicamente porque los sistemas de riego, que se abastecen de fuentes de agua superficiales, durante épocas secas se ven afectados por la drástica reducción del caudal de los ríos, el cual se prioriza para conservación del caudal ecológico y el consumo humano.

Para la cuenca del río Cravo Sur, la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía – Corporinoquía emitió la resolución No. 200.41-10.1397 del 8 de octubre de 2010 en la que se regula el uso y aprovechamiento del recurso hídrico en el río Cravo Sur. El concepto técnico que acompaña dicha resolución identificó, dentro de la cuenca, un área adecuada de 2731 ha para riego de arroz, de las cuales 1629 ha se abastecían con la captación del canal La Milagrosa y otras 1102 ha hacían parte del área de riego de los canales Mi Ranchito-Santa Lucia, La Victoria y El Tiestal. Para ese tiempo, muchos de los predios que Corporinoquía visitó no hacían nivelación del terreno, por lo que el consumo de agua en las captaciones excedían los caudales de captación permitidos y se tuvo que restringir e incluso prohibir la captación para riego durante los meses de sequía más críticos, tanto en la cuenca media como la baja (Resolución No. 200.41-10.1397, 2010).

El uso de canales de riego privados ha sido común en los Llanos Orientales, dada la ausencia de sistemas de riego colectivos, para Casanare se contaban con 10 canales concesionados de los ríos Cravo Sur, Pauto, Tocaría y Cusiana (FEDEARROZ, 2011).

1 Huella hídrica es el consumo de agua que tiene un producto durante todo su ciclo de producción. Esta huella puede ser verde, si la fuente es del agua lluvia, azul cuando la fuente de agua es de tipo superficial o subterránea y gris refiriéndose a la cantidad de agua necesaria para diluir las aguas residuales que se producen en el proceso productivo.

Pese a estas deficiencias en sistemas de riego, la precipitación de la cuenca y la morfología de las sabanas inundables han permitido el desarrollo del cultivo a partir del agua lluvia principalmente. Sin embargo, uno de los problemas que ha acarreado el hecho de que el cultivo permanezca inundado durante momentos de su desarrollo, es que muchos de los agroquímicos aplicados fluyen fácilmente a ríos, esteros y caños circundantes al cultivo.

El arroz es uno de los cultivos que presenta una importante carga en el uso de agroquímicos, en la región Llanos los productos más comúnmente utilizados son herbicidas como atrazinam dicamba, basagrán, clorimurón etil, paraquat, glifosato, 2,4-D amina, 2,4D éster (Ramos y Garzón, 2010); adicionalmente Varona *et al.*, (2016) identificaron otros insecticidas, fungicidas y acaricidas usados en los municipios de Guamo, Espinal y Purificación en el Tolima, tales como el α -BHC, β -endosulfán, 2,4-DDT, 4,4-DDE, bromofos-etil, bromofos-metil, endosulfán sulfato, HCB, heptacloro, malatión, metamidofos, metil-paratión, oxiclordano, pirimifos-metil y profenofos; estos investigadores analizaron muestras de sangre de trabajadores de cultivos de arroz del Tolima, encontrando presencia en todas las muestras de los agroquímicos que usaban en sus jornadas, siendo las concentraciones más altas las de β -endosulfán, bromofos-metil y 2,4-DDT.

La movilidad de estos plaguicidas desde los cultivos de arroz hasta las fuentes de agua superficial y subterránea es una preocupación creciente, al igual que sus impactos en la salud pública de trabajadores agrícolas y pobladores de zonas arroceras. Aunque en la cuenca no se tienen documentados de forma rigurosa los eventos eco y toxicológicos presentados en zonas aledañas a cultivos de arroz, los medios de comunicación locales han reportado alguno de estos casos tal como lo reseña la Tabla 6.

Tabla 6. Reportes en medios de comunicación sobre eventos toxicológicos y ecotoxicológicos en zonas aledañas a cultivos de arroz en Casanare

Fecha	Lugar	Evento	Medio que lo reportó
26/05/17	Montañas del Totumo, Paz de Ariporo	La población se vio afectada por fumigaciones aéreas de cultivos de arroz	Prensalibre Casanare https://prensalibrecasanare.com/pazdeariporo/25412-fumigaciones-ayreas-en-arroceras-estarnan-afectando-a-comunidad-de-paz-de-ariporo.html

Fecha	Lugar	Evento	Medio que lo reportó
5/07/17	Vda. El Tigre, en el municipio de San Luis de Palenque	Envenenamiento de patos silvestres por dispersión de semilla de arroz envenenada	El tiempo https://www.eltiempo.com/politica/partidos-politicos/agricultor-envenena-a-patos-porque-se-le-comian-el-arroz-en-casana-re-105788
31/08/18	Vda. Nocuito de Yopal	Por fumigación aérea se afectaron praderas, frutales, un caño y patio de la casa.	Prensalibre Casanare https://prensalibrecazanare.com/casanare/30487-denuncian-a-arroceros-por-contaminacion-a-travys-de-fumigaciones-ayreas-en-casanare.html
28/06/19	Vda. Quebradaseca Yopal	Mortandad de peces por fumigaciones de arroz	HSBNNoticias.com https://hsbnnoticias.com/noticias/nacional/crimen-ambiental-denuncian-mortandad-de-peces-en-quebrada-se-538417
2/08/19	Vda. La Pradera, Nunchia	Intoxicación de 10 niños por fumigación aérea de cultivos de arroz	Prensalibre Casanare https://prensalibrecazanare.com/casanare/34119-nueva-intoxicacion-masiva-por-fumigacion-de-cultivos-de-arroz-esta-vez-en-nunchia.html
22/06/20	Vda. Mariara, Orocué	Muerte de 500 animales silvestres (babillas y patos)	Semana Sostenible https://sostenibilidad.semana.com/actualidad/articulo/mas-de-500-patos-y-babillas-murieron-en-zona-rural-de-orocue-casanare/52226

Fuente: elaboración propia.

Uno de los herbicidas más usados durante el cultivo es el glifosato, estudios en cultivos de arroz en el Tolima mostraron que este puede tener un tiempo de vida medio de 356

días en el suelo, lo cual es bastante alto y puede llegar a causar fitotoxicidad durante el ciclo del cultivo y también puede causar un riesgo ambiental muy alto para ecosistemas de aguas superficiales (Bustos, 2012). Teniendo en cuenta que la cuenca baja del río Cravo Sur tiene extensas áreas de sabanas inundables y estas interconectan cauces de ríos y caños con esteros y lagunas, la migración de agroquímicos desde los cultivos a los ecosistemas acuáticos es un fenómeno que requiere ser investigado y manejado en pro de disminuir los efectos negativos en la salud y el ambiente.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE ARROZ SOSTENIBLES

En este apartado se mostrarán los Programas, Planes y Proyectos que han aportado a la sostenibilidad ambiental del cultivo de arroz en la cuenca del río Cravo Sur y en Casanare.

Adopción Masiva de Tecnología - AMTEC

El sector arrocero colombiano enfrenta importantes retos, por una parte, el impacto negativo que ha generado el cambio climático sobre los rendimientos del cultivo y por otra, la necesidad de buscar cada vez mayor eficiencia en el uso de los recursos, a través de prácticas ambientalmente sostenibles, que permitan disminuir los costos de producción y logren la eficiencia del proceso productivo bajo estos escenarios.

El programa de Adopción Masiva de Tecnología “AMTEC” de FEDEARROZ- Fondo Nacional del Arroz surge en el año 2012, tras la necesidad de realizar transformaciones en el modelo de producción en las diferentes regiones arroceras, por lo cual se desarrolla como un modelo de transferencia de tecnología, basado en la sostenibilidad y la responsabilidad social como estrategia tecnológica, que busca la competitividad y la permanencia del productor, implementando la tecnología para aumentar los rendimientos, reducir los costos de producción y garantizar la sostenibilidad ambiental.

A continuación, se describen los principios en los cuales se basa la aplicación del programa AMTEC los cuales han permitido fomentar en los agricultores la importancia del cuidado del medio ambiente como herramienta clave en el camino hacia la competitividad y sostenibilidad:

a. Diagnóstico

El diagnóstico es una actividad previa al inicio de la campaña, refleja el estado real de la empresa arrocerá y permite identificar las limitaciones que impedirían obtener el resultado esperado. En esta etapa, se realiza un análisis integral del recurso suelo en sus propiedades físicas, químicas y biológicas (Figura 7), lo que permite identificar las mejores prácticas de mecanización, adecuación y fertilización, que garantizarán, por una parte, un óptimo desarrollo del cultivo, y por otra, la conservación del recurso.

Realizar este diagnóstico evita prácticas de fertilización excesiva y no ajustada a las necesidades reales del cultivo, evitando de esta forma problemas de contaminación por lixiviación de nitratos en los afluentes cercanos, eutrofización de aguas y emisiones de gases de efecto invernadero, además de un gasto innecesario en agroinsumos, que no necesariamente repercute en un incremento efectivo en la producción.

En su página WEB, Fedearroz cuenta con la herramienta SIFA WEB (<http://sifa.fedearroz.com.co/agricultor>), software de fertilización inteligente, que, al diligenciar los parámetros del análisis de suelos, le brinda al asesor técnico y al agricultor su plan de fertilización para el sistema productivo de acuerdo a la variedad de arroz a sembrar.

Figura 7. Análisis de suelo



Fuente: fotografía de Jorge Ardila.

Un factor importante en la productividad de los cultivos es la preparación y adecuación de los suelos, para ello a través del AMTEC se identifican las labores e implementos necesarios, su calibración y correcta operación, con el fin de garantizar a la semilla del arroz un entorno donde pueda expresar su máximo potencial, a la vez que se pro-

mueve la sostenibilidad del suelo y sus propiedades físicas al reducir la mecanización; en este aspecto, debido a las prácticas ligadas a la tradición o desconocimiento de conceptos básicos, se omite en muchos casos procesos importantes como la calibración y el mantenimiento de implementos, aspectos que podían además de afectar la productividad, influir directamente en el medio ambiente, especialmente en la erosión y la disminución de la fertilidad del suelo (Monserrate *et al.*, 2015).

b. Planificación

En esta etapa, entre muchos otros, se determinan aspectos clave como la época de siembra. Una de las formas de enfrentar el fenómeno del Cambio Climático es el uso de las estrategias de adaptación, por lo cual el primer paso de la Federación fue la creación de la Red Nacional de Estaciones Meteorológicas, la cual ha permitido monitorear hora tras hora el comportamiento de las variables climáticas, lo que a su vez gestó la conformación del grupo disciplinar de Meteorología, que con la información consolidada ha logrado a través del trabajo articulado con diversas instituciones, crear Boletines de Pronósticos Climáticos, divulgar informes de variabilidad climática en la región, transferir las predicciones y probabilidades climáticas, que a su vez, han permitido facilitar al agricultor tomar decisiones certeras y oportunas para el manejo del cultivo, como la selección de la mejor época de siembra, la variedad de arroz a sembrar e incluso, los momentos para programar labores como las fertilizaciones y fumigaciones, de acuerdo a los pronósticos de precipitación e incremento de vientos, lo que evita pérdidas de productos agroquímicos que podrían llegar a otros ecosistemas y que podrían afectar su estabilidad, generando a su vez mayor eficiencia en las labores.

Figura 8. Estación meteorológica instalada en el departamento de Casanare



Fuente: fotografía de Jorge Ardila.

c. Manejo agronómico

El manejo se hace teniendo en cuenta aspectos como la adecuación de suelos, el manejo del recurso hídrico, la adopción de técnicas de siembra mecanizada y el manejo de plagas.

Adecuación de suelos y prácticas de manejo del recurso hídrico

La descompactación del suelo se realiza cuando el diagnóstico revela la presencia de capas endurecidas, esta labor permite mejorar la infiltración del agua en el suelo y el mejoramiento de su porosidad, lo cual a su vez promueve el incremento de microorganismos en el suelo, permitiendo que accedan a los nutrientes y aumentando la disponibilidad de oxígeno como se ve en la Figura 9.

Figura 9. Cíncel vibratorio usado durante la adecuación de suelos



Fuente: fotografía de Jorge Ardila.

En los lotes bajo el sistema AMTEC se realiza la micronivelación del terreno, que es efectuada con una microniveladora (*Land Plane*) y consiste en eliminar las pequeñas irregularidades existentes en el terreno o las dejadas por los implementos agrícolas en las labores de preparación, sin alterar la pendiente natural del terreno. Esto permite una distribución del agua más uniforme que se traduce en láminas de agua pequeñas, eficiencia y ahorro en el uso del recurso hídrico, como lo muestra la Figura 10.

Figura 10. Micronivelación y caballoneo durante la adecuación de suelos



Fuente: fotografía de Jorge Ardila.

Posterior a la homogenización de la superficie del terreno, se realizan caballones o taipas en curvas a nivel, que permiten distribuir la lámina de agua de forma eficiente, promueven su retención en el suelo, reducen la energía de la escorrentía y minimizan el arrastre del suelo contrarestando la erosión hídrica. Esta práctica de adecuación de suelos del programa AMTEC ha representado un importante ahorro de hasta el 30 % en el uso del agua de riego, de acuerdo a las mediciones de la huella hídrica del cultivo en relación a los sistemas de cultivo convencional (Monserrate *et al.*, 2015).

Tecnologías para aumentar la eficiencia del uso del agua en el cultivo del arroz

MIRI: Riego en Arroz por Múltiples Entrada

Actualmente, en el departamento del Casanare, en el municipio de Nunchía, se implementa un lote piloto con el sistema de riego de baja presión, que facilita la conducción y distribución del agua en el terreno, mediante el uso de mangueras de polietileno y compuertas plásticas insertadas en la manguera, capaces de controlar el flujo de agua

de forma independiente, logrando así, reducir el uso de agua y aumentar la eficiencia operacional del riego, como se muestra en la Figura 11.

Figura 11. Sistema de riego en la finca El Saman, Nunchía



Foto. Rodrigo Lozada

Este primer lote demostrativo se ubica en el municipio de Nunchía, perteneciente al área de influencia de la cuenca en estudio, donde, a partir de la exitosa experiencia, se espera replicar esta tecnología a más agricultores bajo el sistema de riego, en busca del ahorro y eficiencia en el uso del agua; y, a su vez, contribuir a aumentar la sostenibilidad del sistema productivo del arroz.

La implementación de sistemas de irrigación eficientes conlleva a un menor consumo de agua y a la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero.

En investigaciones sobre la eficiencia del sistema en el uso del agua, llevadas a cabo en cultivos de riego de la zona centro del país, se evidenció un ahorro del recurso hídrico en relación a los sistemas convencionales. Monserrate *et al.*, (2015) cuantificaron el indicador de huella hídrica verde, azul y gris en lotes bajo el manejo tradicional y bajo el programa de manejo sostenible AMTEC, liderado por Fedearroz, en el departamento del Tolima; los resultados mostraron que la huella hídrica verde, azul y gris del cultivo bajo prácticas tradicionales fueron 341, 775 y 1048 m³/ton respectivamente, mientras que para el manejo bajo el programa AMTEC arrojaron 368, 424 y 535 m³/ton, lo que representó una reducción del 39 % en el indicador de huella hídrica, pasando de 2.164 m³/Ton en el manejo tradicional a 1.327 m³/ton en el manejo AMTEC.

Técnicas de siembra y su contribución en el manejo integrado de plagas

En los sistemas productivos AMTEC se promueve la siembra mecanizada de precisión, esto permite mayor eficiencia en el uso del terreno al aprovechar el área sobre los caballones y se disminuye la densidad de siembra, como se ve en la Figura 12, de esta manera, con menos población de plantas se promueve mayor circulación de aire

que restringe la proliferación de agentes patogénicos que afectan al cultivo, al evitar generar microclimas con excesos de humedad dentro del cultivo, lo que a su vez se traduce en la disminución del uso de fungicidas y deriva en la reducción de la carga química de los cultivos bajo este modelo productivo frente a los manejos tradicionales.

Figura 12. Siembra mecanizada de arroz



Fuente: fotografías de Jorge Ardila.

Otro aspecto importante que se ha implementado bajo el sistema AMTEC es el manejo integrado de insectos y enfermedades (Figura 13), el cual, mediante la realización oportuna de monitoreos, permite conocer el nivel de daño en el cultivo o la población de algún insecto fitófago, con esto se logra tomar decisiones técnicas para el control de acuerdo a los niveles de daño económico. La toma de decisiones de manejo agronómico, basadas en conceptos técnicos que abordan la necesidad real de la medida de control, ha permitido reducir el número de aplicaciones de agroquímicos, lo que ha venido disminuyendo la contaminación ambiental y, por tanto, contribuye a la inocuidad del grano. Sumado a esto, a través de la investigación del Fondo Nacional del Arroz, se ha podido explorar alternativas de manejo agronómico, que han resultado interesantes y aplicables para los sistemas productivos de la región, a continuación, se resumen algunas de las más promisorias.

Figura 13. Monitoreo de insectos y enfermedades



Fuente: fotografías de Jorge Ardila.

Alternativas implementadas para el manejo integrado de insectos (MIM)

El insecto denominado barrenador del tallo *Diatrea* (*Diatraea saccharalis*) es un lepidóptero que genera daños al cultivo del arroz; ellos ubican sus huevos en las hojas y cuando salen las larvas se desplazan hasta los entrenudos, donde perforan el tallo e ingresan para alimentarse, destruyendo tejidos conductores de la planta y generando el síntoma de panículas blancas sin granos (corazón muerto). Debido a los fenómenos de variabilidad y cambio climático, anualmente se ha venido presentando un incremento en la incidencia del daño, situación que se ha vuelto relevante y ha obligado a los agricultores, en ciertos casos y como última medida, a realizar aplicaciones químicas que, debido a la bioecología del insecto, resultan poco efectivas y sí ocasionan un desequilibrio ecológico, al irrumpir poblaciones de insectos benéficos que realizan un control natural.

La liberación de controladores biológicos es una estrategia de manejo integrado de insectos dentro de la filosofía del programa AMTEC, en donde mediante la liberación del parasitoide *Trichogramma exigum* se reducen las poblaciones del insecto fitófago al parasitar sus huevos con sus propias crías, que terminan consumiendo el interior, tornándolos de una tonalidad oscura como se evidencia en la Figura 14.

Figura 14. Control biológico con *Trichogramma exigum*



Fuente: fotografías de Jorge Ardila.

Esta estrategia se ha implementado en los municipios de Aguazul, Tauramena, Yopal y Nunchía, se espera continuar avanzando en la adopción de esta y otras alternativas amigables de control preventivo.

Control Etológico de Insectos

Los daños causados por el insecto *Spodoptera frugiperda*, conocido como cogollero, son considerados de importancia económica en el sector arrocero, debido a su gran poder de defoliación y alta tasa de reproducción, la cual se ha visto influenciada por la variabilidad climática, incrementando la agresividad de sus poblaciones y aumentando así el número y frecuencia de las aplicaciones químicas para su control, lo que afecta la sostenibilidad ambiental del cultivo. En la búsqueda de alternativas para su manejo, se ha implementado el control etológico mediante trampas que, con una feromona sintética de agregación sexual, atrae al insecto macho adulto y lo deja atrapado tal como se ve en la Figura 15.

Figura 15. Control etológico de *Spodoptera frugiperda*



Fuente: fotografías de Jorge Ardila.

En la finca El Palmar, ubicada en el municipio de San Luis de Palenque - Casanare, al igual que en los municipios de Aguazul, Tauramena y Paz de Ariporo, se ha implementado el control etológico de este insecto con resultados que en su mayoría, demuestran un control efectivo en las poblaciones del insecto fitófago, por una parte, al atrapar en el agua jabonosa a los machos que llegan atraídos por la feromona y, por otra, al dificultar el encuentro y posterior cópula entre el macho y la hembra, dado que la feromona es esparcida por el viento en el cultivo.

La implementación de estrategias de manejo químico continúa siendo una importante herramienta para el control dentro de los sistemas productivos, sin embargo, su utilización ha venido disminuyendo gracias al monitoreo sistemático del cultivo dentro del programa, que permite determinar la necesidad real de implementación, lo que junto a las alternativas de manejo agronómico permiten mejorar día a día los indicadores ambientales del sistema productivo AMTEC.

d. Monitoreo de fauna asociada al cultivo del arroz AMTEC

Mediante el Convenio de cooperación entre la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía CORPORINOQUÍA y la Federación Nacional de Arroceros FEDEARROZ, se dio inicio al proyecto de monitoreo de fauna silvestre asociada al cultivo del arroz bajo el programa AMTEC, cuyo principal objetivo fue generar conocimiento sobre la biodiversidad de los ecosistemas alternos al cultivo del arroz, bajo parámetros de sostenibilidad propios del programa, promoviendo así su conservación como habitantes nativos de gran importancia para las llanuras de la Orinoquía.

Para esto se realizó primero una visita de reconocimiento, para conocer y generar información sobre la biodiversidad asociada a los cultivos de arroz bajo el programa AMTEC. Fueron seleccionados tres lotes de tradición arroceros bajo el sistema de riego; el primero ubicado en el municipio de Tauramena en la finca Alta Gracia, el segundo en Aguazul en la Finca Tamarindo y el tercero en la finca El Palmar del municipio de San Luis de Palenque (dentro de la cuenca baja del río Cravo Sur), los cuales vienen implementando criterios de manejo sostenible desde hace ya más de tres años. Se realizó una visita de inspección a los arrozales donde se evidenciaron señales de la presencia de fauna silvestre, como huellas y deposiciones al interior de los cultivos, lo que preliminarmente indicó que estos sistemas agrícolas son zonas de tránsito para diversas especies de mamíferos y aves. Luego de esta inspección inicial y ante la diversidad de especies evidenciadas, se programó una nueva visita en la cual, con el apoyo de los profesionales del programa de Biodiversidad de la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía (CORPORINOQUÍA), se realizó la instalación de cámaras trampa con el fin de documentar la fauna que habitaba y transitaba en los cultivos de arroz y sus inmediaciones (CORPORINOQUÍA, 2017).

Dentro de las especies registradas se destacan cunaguaro, también llamados ocelotes o tigrillos (*Leopardus pardalis*), picures (*Dasyprocta punctata*), aves como el carrao (*Aramus guarauna*), primates como el mono maicero (*Sapajus apella*), entre otras especies que se pueden apreciar en la Figura 16.

Figura16. Fauna presente en inmediaciones de los lotes de estudio

a.



b



c.



b



Nota. (a) Cunaguaro (b) Garza azul (*Egretta caerulea*) y garza silbadora (*Syrigma sibilatrix*) (c) Oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*) (d) Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

Fuente: fotografías de Jorge Ardila, (2017).

Los registros generados muestran que las inmediaciones de los sistemas agrícolas son el hábitat de múltiples especies silvestres, las cuales transitan con regularidad por el arrozal en busca de alimento y sustento, con el programa AMTEC se busca minimizar la generación de contaminantes que ponen en riesgo la biodiversidad y la convivencia con numerosas especies vecinas, que producen innumerables beneficios al ecosistema, fortaleciendo la salud ecosistémica de la región y el mantenimiento de estas poblaciones.

Rizipiscicultura

La práctica de rizipiscicultura se data de más de 1700 años en China, esta consiste en la combinación de cultivos de arroz con la producción de peces, lo cual permite el aprovechamiento del sulfato de amonio y la urea producido por el pez por parte de la planta, reduciendo de esta forma la aplicación de nutrientes y enriqueciendo los suelos (Halwart y Gupta, 2004).

Dentro de la cuenca del río Cravo Sur no existen experiencias de este tipo, sin embargo, en la vereda El Guáimaro del municipio de Aguazul se desarrolló una investigación conjunta entre FEDEARROZ y la Fundación Universitaria de San Gil UNISANGIL, que mostró las ventajas y resultados positivos de esta práctica. En un área de 2500 m² se sembró arroz a una densidad de 120 kg/ha combinada con 1000 alevinos de cachama (*Piaractus brachypomus*). Se construyó un estanque aledaño al cultivo con un área de 105 m² y 1,20 m de profundidad, con el fin de ofrecer un espacio alternativo para los peces cuando el cultivo de arroz drenara la lámina de agua en labores de fertilización. Los alevinos fueron liberados en el estanque donde se desarrollaron los primeros 20 días mientras alcanzaban un tamaño que les permitiera completar su ciclo de vida en el ecosistema del arroz (León *et al.*, 2019), posteriormente permanecieron dentro del cultivo del arroz durante todo su ciclo de vida. La Figura 17 muestra el estanque y el cultivo donde se desarrollaron los peces.

Figura 17. Estanque construido y liberación de peces en cultivo de arroz



Fuente: fotografías de Luz Angela León.

El manejo agronómico del cultivo incluyó prácticas sostenibles del programa AMTEC, como la implementación de trampas de feromonas y liberación de controladores biológicos para insectos fitófagos, el control mecánico de malezas y la limpieza de bordes y canales de hospederos alternos de agentes patógenos, lo que permitió obviar la implementación de estrategias de control químico y asegurar el buen desarrollo de los peces, bajo un modelo de manejo de cultivo sostenible.

La investigación además evaluó el contenido de carbono orgánico del suelo en el sistema de rizipiscicultura y en un sistema tradicional de cultivo, en el primero se presentó un incremento de 0,38 % respecto a un 0,16 % en el segundo, lo cual muestra un mejoramiento en las propiedades del suelo, gracias a los aportes en las excretas de los animales, con lo cual se espera que, con la implementación de esta práctica, continúe incrementando.

El rendimiento en el sistema de rizipiscicultura fue de 5312,5 kg/ha de paddy verde, mientras que el sistema tradicional produjo de 5187,5 kg/ha. Adicionalmente, se produjeron 153,9 kg de pescado desvicerado, lo cual incrementó la rentabilidad del agricultor por unidad de área y validó la aplicabilidad de este sistema, en agricultura de pequeña escala bajo el sistema de irrigación. Con esta experiencia en el departamento de Casanare se abre una puerta a un sistema de producción más sostenible que diversifica los ingresos del agricultor, aporta a la seguridad alimentaria y mejora el suelo. Se considera un sistema de cultivo viable bajo el sistema de riego con piscinas niveladas, ya que permite un control de la lámina de agua de acuerdo a las labores agronómicas del cultivo y el desarrollo de los peces.

Arroz orgánico

Si bien en la cuenca del río Cravo Sur no se está implementando ningún cultivo de arroz orgánico, es muy importante mostrar los resultados de este en otras zonas del país, donde ya lleva muchos años implementándose con resultados satisfactorios, siendo un modelo a seguir para la conservación de la biodiversidad, suelos y aguas en la zona de estudio.

Guerrero (2019) describe cómo desde el año 2004 en zona rural del municipio de Jamundí, Valle del Cauca, se produce arroz orgánico a través del proyecto 'Las alas del arroz' desarrollado por la Asociación Calidris. En este tipo de cultivo no se utilizan agroquímicos, se usan cercas y barreras vivas, se respeta la biodiversidad y se practica la rotación de cultivos, los residuos se usan como abono y, al conocerse la biodiversidad y sus funciones, se practica el control biológico.

En conteo realizado en un cultivo orgánico implementado, se encontraron 300 especies de aves, de las cuales 20 eran migratorias; adicionalmente se identificó la preferencia de las aves playeras a visitar este tipo de cultivos dado su nula contaminación por agroquímicos, siendo predadores de insectos e invertebrados que afectan el cultivo. Diferentes especies han sido identificadas como los patos migratorios (*Spatula discors*), aves playeras como (*Calidris minutilla*, *Calidris melanotos*, *Calidris himantopus* y *Charadrius semipalmatus*), pollas de agua (*Porphyrio martinica*), las ibis y coquitos (*Plegadis falcinellus* y *Phimosus infuscatus*), entre otros (Guerrero, 2019). Por otro lado, el involucramiento de los productores ha sido exitoso al habérseles enseñado sobre las especies de aves que los visitan y las residentes permanentes. Como es de esperarse algunas especies también pueden ocasionar pérdidas en el cultivo, lo cual requiere un manejo especial de parte de los arroceros tales como espantar con linterna las aves a determinadas horas, se trata de aprender a convivir y tolerar que las aves también habiten estos campos.

En Casanare existe un proyecto piloto, implementándose actualmente, de arroz orgánico, el cual aún no ha publicado sus resultados, pero brinda esperanzas y motivación para los productores de arroz que deseen mejorar su desempeño ambiental.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Casanare se ha convertido en el primer departamento productor de arroz en el territorio nacional, pasando de 44.407 ha sembradas en el año 2000 a 161.884 ha en el año 2017, los beneficios económicos han sido notorios, solo en el año 2017, el cultivo de arroz seco y arroz bajo riego, puso en circulación en el departamento de Casanare un total de \$ 646.516'237.720, esto ha dinamizado la economía regional y ha incrementado la competitividad del departamento.

Si bien la sabana inundable de la cuenca tiene una aptitud natural para el cultivo de arroz, gracias a sus períodos de inundación y abundante agua durante al menos un ciclo completo de producción del cultivo, preocupa la contaminación por agroquímicos y fertilizantes que se escapa desde los campos de arroz a los ríos, quebradas y al nivel freático. Las experiencias presentadas de AMTEC por parte de Fedearroz, el arroz orgánico promovido por la Fundación Calidris o la Rizipiscicultura investigada por Fedearroz y la Fundación Universitaria de San Gil - Unisangil, son una muestra del creciente desarrollo de investigación y aplicación de soluciones a los problemas ambientales del cultivo. En los municipios de la cuenca, para el año 2019, se tiene un

área bajo sistema AMTEC de 16.492ha en San Luis de Palenque, 11.171ha en Nunchía, 10.361ha en Yopal y 7.029ha en Orocué, para un total de 45.053ha bajo este sistema.

El paquete tecnológico AMTEC ha permitido que muchos productores reduzcan sus impactos ambientales en cuanto al uso del agua y aplicación más precisa de agroquímicos, sin embargo, se requiere mucha más cobertura de este sistema en aras de no afectar la biodiversidad y poder acceder a mercados más estrictos. También se resalta el potencial que tiene el sistema de rizipiscicultura, el estudio ya realizado en el Departamento de Casanare es garantía de su fácil adaptación y los beneficios que otorga.

Aunque el progreso es positivo, existen sistemas productivos en Casanare que aún no aplican ninguna de estas buenas prácticas, lo cual ocasiona eventos de intoxicación, especialmente en fauna silvestre, pese a esta evidente afectación hay pocos estudios en Casanare dedicados a evaluar en detalle estos impactos en el ambiente y en la salud pública, lo cual es requerido para una mejor planeación y coordinación entre actores de la cadena productiva y así ser más competitivos y responsables ambientalmente.

La producción de arroz más sostenible requiere el acompañamiento de agrónomos, técnicos agrícolas, biólogos, ecólogos e ingenieros ambientales, entre otros; la asistencia técnica seguirá jugando un rol muy importante para alcanzar este objetivo.

Por otro lado, los productores de arroz en el departamento de Casanare han incurrido en lo que se ha denominado Cadena Agroindustrial del Arroz, donde se integran: agricultores, arrendatarios, productores de semilla, Fedearroz, almacenes de insumos, proveedores de maquinaria agrícola y agroindustrial, profesionales, empresas de fumigación aérea, universidades, transportadores, talleres, proveedores de combustible, bancos, plazas de mercado, almacenes de abasto, agroindustria molinera, comercializadores de arroz blanco, entre otros. Las principales diferencias entre el modelo de siembra tradicional y la denominada Cadena Agroindustrial del Arroz, son: la integración de los actores y el uso de nuevas tecnologías. El departamento de Casanare cuenta con la mejor infraestructura de la agroindustria molinera de arroz a nivel nacional, principalmente en los municipios de Villanueva, Pore, Aguazul y Yopal, lo cual brinda oportunidades inigualables de crecimiento económico, pero las externalidades ambientales deben contemplarse, para no deteriorar el territorio del que se están extrayendo sus recursos vitales como el agua, suelo y la biodiversidad que también depende de estos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ardila, J. A. (2017). El arroz con AMTEC, buen vecino de la biodiversidad en Casanare. *Revista Arroz*, 65, 24–36.

Barrera, J. O. (2019). Del Cultivo Tradicional a la Cadena Agroindustrial del Arroz (*Oryza sativa* L.) en el Departamento de Casanare. *Revista de La Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 27(48), 66–88.

Bustos, M. (2012). *Destino ambiental del glifosato en una zona arroceras del Tolima, Colombia* (Tesis de doctorado). Universidad Nacional de Colombia. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2001.0725>

Calpe, C. (2006). *Rice international commodity profile*. FAO. http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Rice/Documents/Rice_Profile_Dec-06.pdf

Chapagain, A. K. y Hoekstra, A. Y. (2011). The blue, green and grey water footprint of rice from production and consumption perspectives. *Ecological Economics*, 70(4), 749–758. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.11.012>

Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia, CORPORINOQUIA. (2017). *Cultivos de arroz manejados sosteniblemente pueden albergar especies silvestres*. <http://corporinoquia.gov.co/index.php/blog/84-noticias/687-cultivos-de-arroz-manejados-sosteniblemente-pueden-albergar-especies-silvestres.html>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE y Federación Nacional de Arroceros, FEDEARROZ. (2018a). *Boletín Técnico Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM) I Semestre 2018*. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/arroz/bol_arroz_Isem18.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, y FEDEARROZ. (2018b). *Boletín Técnico Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado ENAM II Semestre 2018*. http://fedearroz.com.co/new/documentos/2019/encuesta_nacional_arroz_mecanizado.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. (2017). *Encuesta nacional de arroz mecanizado (ENAM). Área Sembrada En Arroz Mecanizado En La Zona Arroceras Llanos - I Semestre 2017*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuaria/encuesta-de-arroz-mecanizado>

Federación Nacional de Arroceros, FEDEARROZ. (2011). *Dinámica del sector arrozero de los llanos orientales de Colombia*. http://www.fedearroz.com.co/doc_economia/Dinamica_del_sector_arrocero_en_los_Llanos_orientales.pdf

Federación Nacional de Arroceros, FEDEARROZ. (2017). *IV Censo Nacional Arrocero 2016*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-arrocero>

Federación Nacional de Arroceros, FEDEARROZ. (2019a). *Precio promedio mensual arroz paddy verde y arroz blanco en Colombia. Pesos/Tonelada. Precios*. <http://www.fedearroz.com.co/new/precios.php>

Federación Nacional de Arroceros, FEDEARROZ. (2019b). *Valoración nominal por rubros de los costos del arroz riego desde 2010 hasta 2019 Semestre 1 en Colombia. Costos por hectárea en pesos colombianos. Costos*. <http://www.fedearroz.com.co/new/costos.php>

Federación Nacional de Arroceros, FEDEARROZ. (2019c). *Valoración nominal por rubros de los costos del arroz seco desde 2000 hasta 2017 Semestre 1 en Colombia. Costos por hectárea en pesos colombianos. Costos*. <http://www.fedearroz.com.co/new/costos.php>

Federación Nacional de Arroceros, FEDEARROZ. (2020a). *Mi Tienda del arroz*. http://fedearroz.com.co/new/tienda_arroz.php

Federación Nacional de Arroceros, FEDEARROZ. (2020b). *Precios. Precio Promedio Mensual Arroz Paddy Verde En Colombia 2012-2020*. <http://www.fedearroz.com.co/new/precios.php>

Guerrero, O. C. (2019). *Colombia: las aves encontraron su paraíso en cultivos de arroz en el Valle del Cauca* [Series de Mongabay: Estrategias de Conservación]. <https://es.mongabay.com/2019/06/cauca-aves-arroz-colombia/>

Halwart, M. y Gupta, M. (Eds.). (2004). *Culture of fish in rice fields*. FAO y World Fish Center. <http://www.fao.org/3/a0823e/a0823e.pdf>

León, L. Á., León, A. M., Ardila, J. A. y Velásquez, W. L. (2019). *Aplicación de la rizipiscicultura en el sistema productivo agrícola del municipio de Aguazul (Casanare)*. SP, 8.

Monserate, F., Morales, H., Ospina, F., Castilla, A., & Quintero, M. (2015). AMTEC Programa pionero del riego y reducción de la huella hídrica del arroz. *Revista Arroz*, 63, 26–31.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. (2018). Seguimiento del mercado del arroz de la FAO. *Newsletters from the Decentralized Offices*, XXI(1). <http://www.fao.org/publications/card/es/c/I9243ES/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. (2020). *Perspectiva de cosecha y situación alimentaria* [Informe trimestral mundial No.4]. <http://www.fao.org/3/ca7236es/ca7236es.pdf>

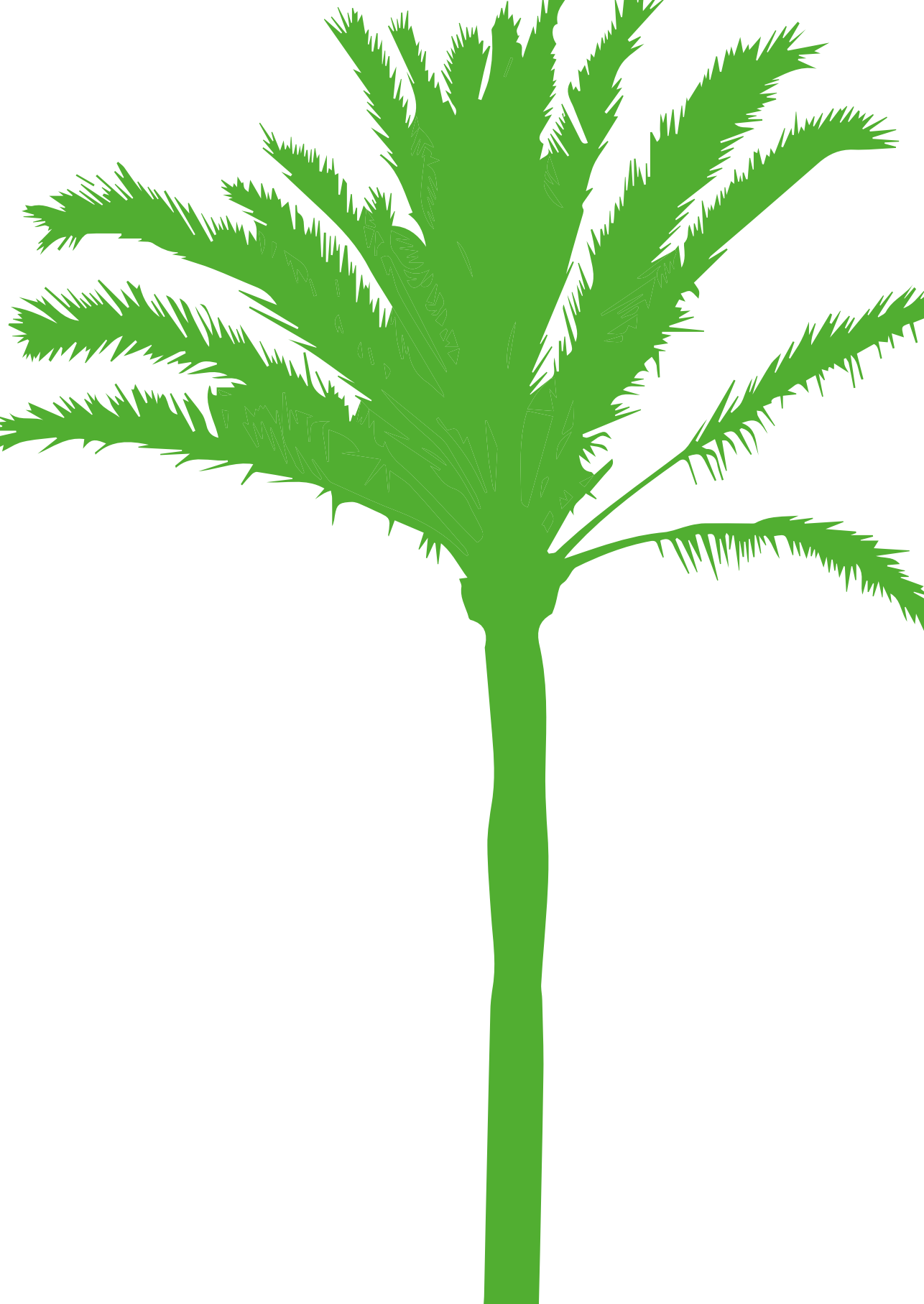
Ramos, D. M. y Garzón, J. (2010). Interacción de plaguicidas agrícolas y su compatibilidad. *Revista Arroz*, 58(489), 38-42.

Resolución No. 200.41-10.1397. (2010). Por medio de la cual se regula el uso y aprovechamiento del recurso hídrico en el Río Cravo Sur 1. Corporinoquía.

Sahrawat, K. L. (2004). Iron toxicity in wetland rice and the role of other nutrients. *Journal of Plant Nutrition*, 27(8), 1471-1504. <https://doi.org/10.1081/PLN-200025869>

Tovar-Hernández, N. A., Trujillo-González, J. M., Muñoz-Yáñez, S. I., Torres-Mora, M. A. y Zárate, E. (2017). Evaluación de la sostenibilidad de los cultivos de arroz y palma de aceite en la cuenca del río Guayuriba (Meta, Colombia), a través de la evaluación de huella hídrica. *Orinoquía*, 21(1), 52. <https://doi.org/10.22579/20112629.394>

Varona, M. E., Díaz, S. M., Briceño, L., Sánchez-Infante, C. I., Torres, C. H., Palma, R. M., Groot, H. e Idrovo, A. J. (2016). Determinantes sociales de la intoxicación por plaguicidas entre cultivadores de arroz en Colombia. *Revista de Salud Pública*, 18(4), 617-629. <https://doi.org/10.15446/rsap.v18n4.52617>



PANORAMA AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONÓMICO DEL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE (*ELAEIS GUINEENSIS*) EN LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RÍO CRAVO SUR

Fidel Mesa Arguello

Ing. Agronomo. Esp. Gestión Ambiental. Escuela de Ciencias
Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA).
Universidad Nacional Abierta y a Distancia
E-mail: fidelmesa27@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Según información de Mujica-Granados (2010), la palma de aceite es una planta tropical propia de climas cálidos, que crece en tierras por debajo de los 500 msnm, es un cultivo oriundo de las costas del golfo de Guinea en África, desde donde se introduce a América como una planta ornamental y alimenticia que los esclavos portugueses tenían como dieta de los viajes trasatlánticos en el siglo XVI, posteriormente, los pobladores indígenas adquieren la costumbre de producirlo para aprovechar su fruto; del mismo modo, Aguilar-Díaz (2002) menciona que en Colombia el cultivo de palma de aceite se introduce en el año 1932 y es desarrollado por primera vez por la multinacional “United Fruit Company”, que explota las distintas cualidades del fruto de palma y lo comercializa.

Según Murgas-Guerrero (1999), en Colombia, la agroindustria de la palma de aceite nació como respuesta a una creciente necesidad de abastecimiento nacional de semillas oleaginosas por parte de las industrias de alimentos, jabones y otros productos industriales. De acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2019), el cultivo tiene presencia productiva en aproximadamente el 70 % del territorio nacional correspondiente a 22 departamentos en 124 municipios, los cuales conforman cuatro zonas palmeras: zona Norte (norte del Cesar, Atlántico, Guajira, norte de Bolívar, Córdoba, Urabá Antioqueño y Sucre), zona Central (Santander, Norte de Santander, sur del César y sur de Bolívar), zona Oriental (Meta, Cundinamarca, Casanare y Caquetá), y zona Occidental (Nariño y Cauca), (Pertuz-Martínez & Santamaría-Escobar, 2014).

El manejo del cultivo también presenta condiciones únicas con gran potencialidad, que se vienen desarrollando como lo manifiesta Ortiz-Mora:

”Lo que le beneficia más a los agricultores de la palma de aceite, una de las entidades encargadas del desarrollo es CENIPALMA el cual es el encargado del desarrollo de las especies de plantas y campos experimentales donde se realizan los diferentes derivados, esta agroindustria no se detiene en el fruto de la palma y sino que busca diferentes usos para su bien como el aceite, margarinas, biocombustible, comida para el ganado y actual proyecto como fuente de energía; de esta manera no se pierde nada de lo extraído del fruto de palma. (2019, p. 112) ”

En la Figura 1 se evidencia el desarrollo exponencial que ha tenido el cultivo de palma de aceite en la región oriental, pasando de un área en producción de 610 ha en el año 1965 a 194.265 ha para el año 2019, sin embargo, ese no es el dato más importante. Para la década comprendida entre el año 2009 y el año 2019 el área en producción aumentó en 104.791 ha, lo que corresponde a un incremento del 117 %. Fuera de los datos y los porcentajes quedan las interrogantes: ¿Cuál ha sido el costo ecosistémico que ha tenido el crecimiento y consolidación de la cadena productiva del aceite de palma?, ¿cuántas hectáreas de bosque tropical se han talado para la expansión del cultivo de palma en la zona oriental?

Figura 1. Crecimiento área (Ha) cultivo de palma de aceite zona oriental



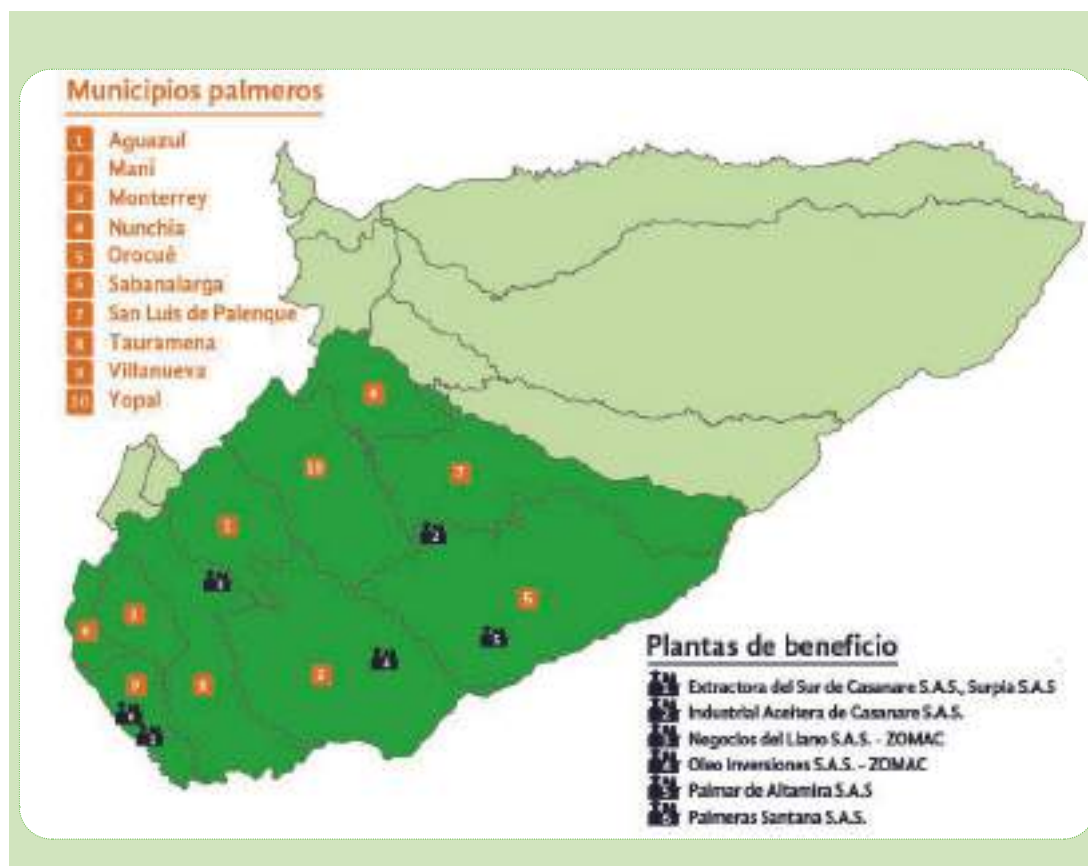
Fuente: elaboración propia con base en Fedepalma, (2019).

Cultivo de palma de aceite en el departamento de Casanare

El desarrollo del cultivo de palma en el departamento de Casanare durante los últimos años, ha progresado rápidamente, aumentando el número de municipios con esta actividad económica y posicionándolo como el segundo reglón económico del sector

agrícola del departamento de Casanare, con un área establecida cercana a las 76.000 ha sembradas, de las cuales el 70 % se encuentra en producción continua durante los doce meses del año. Casanare es el cuarto productor a nivel nacional como se ve en la Figura 2 (Fedepalma, 2018).

Figura 2. Municipios de Casanare productores de Palma de aceite y ubicación de plantas extractoras



Fuente: Fedepalma (2018).

En la Tabla 1 se puede apreciar la evolución del cultivo de palma de aceite en el departamento de Casanare con inicios en el año 1981 en el municipio de Villanueva y aumentando en los siguientes años así: 1985 Aguazul, 1990 Yopal, 2000 Maní y Tauramena, 2003 Nunchía, 2008 Monterrey, 2009 Orocué, Sabanalarga y San Luis de Palenque, municipios que a la fecha siguen siendo productores como lo reporta Fedepalma.

Tabla 2. Área sembrada, cosechada, producción y rendimiento de palma de aceite en Casanare

Municipio	Área Sembrada (ha)	Área Cosechada (ha)	Producción (t) *	Rendimiento (t/ha)
Maní	26.136	22.136	70.835	3,2
Villanueva	19.355	10.800	33.480	3,1
Orocué	13.531	10.531	32.646	3,1
Tauramena	10.388	7.489	23.965	3,2
Aguazul	2.385	363	1.125	3,1
Monterrey	1.667	667	2.068	3,1
Nunchía	1.032	753	2.259	3,0
Yopal	805	600	1.920	3,2
San Luis de Palenque	366	165	703	4,3
TOTAL	75.665	53.504	169.001	3,2

Fuente: (Agronet, 2017, p. 2).

Según datos oficiales de la Federación Nacional de Palmicultores en el año 2017, el área sembrada en el país de palma de aceite, correspondía a 512 mil ha, distribuidas en 21 departamentos, donde 4.500 son palmicultores de pequeña escala. Según datos de la gobernación de Casanare, para el año 2016, se había establecido un área sembrada en los municipios de Maní de 26.000 ha, Orocué 21.000 ha, Yopal 600 ha, Nunchía 753 ha, San Luis de Palenque 366 ha, Agronet (2016). En la Tabla 3 y Figura 4 se presenta información correspondiente a la dinámica de la producción del cultivo en cada municipio.

Tabla 3. Palma de aceite en el departamento de Casanare 2018

Municipios productores	Aguazul	
	Maní	
	Monterrey	
	Nunchía	
	Orocué	
	Sabanalarga	
	San Luis de Palenque	
	Tauramena	
	Villanueva	
	Yopal	
Hectáreas sembradas	56.952 ha	
Hectáreas en producción	49.575 ha	
Palmicultores en el Departamento	135	
Productividad	3,7 t/ha de aceite	
Empleos directos	7.526	
Empleos indirectos	11.289	
Plantas de beneficio	Nombre	Municipio
	Oleo Inversiones S.A.S.	Maní
	Industrial Aceitera de Casanare S.A.	Orocué
	Palmar de Altamira S.A.S.	
	Negocios del Llano S.A.S.	Tauramena
	Extractora del Sur de Casanare S.A.S.	Villanueva
	Palmeras Santana S.A.S.	

Fuente: elaboración propia con base en Fedepalma, (2018).

Las plantas de beneficio que procesan almendra de palma en Casanare son dos: Palmar de Altamira S.A.S. y Extractora del Sur de Casanare S.A.S.

Dentro de las plantaciones que se encuentran en jurisdicción del municipio de Orocué, está la empresa Palmar de Altamira S.A.S., que cuenta con un área plantada de 3003 ha entre palmas madura y palmas inmadura (Grupo Manuelita, 2019) y ofrece asistencia a los proveedores que trabajan las 9.350 ha vecinas a su planta y desde donde se llega al 60 % de la fruta que allí se procesa (Grupo Manuelita, 2016), esta planta tiene una capacidad extracción de 60 toneladas por hora de molienda de fruto (Fedepalma, 2014).

METODOLOGÍA

En el marco del proyecto “*Estrategias para la conservación y recuperación del bosque de galería del corredor de la cuenca media y baja del río Cravo Sur en Yopal, San Luis de Palenque y Orocué*” se realizaron talleres participativos en tres veredas, ubicadas en las márgenes del río Cravo Sur, a partir de estos talleres se obtuvieron mapas de cartografía social con los sistemas productivos en la cuenca baja.

Adicionalmente, se realizó una búsqueda de información del cultivo de palma de aceite en el departamento de Casanare y municipios productores con influencia en la cuenca del río Cravo Sur, la información presentada en este capítulo es soportada por entidades nacionales (Fedepalma, 2014, 2019; Corporinoquía, 2010; Gobernación de Casanare, 2018), Alcaldías municipales (Alcaldía de Nunchia, 2020; Orocué, 2020; San Luis de Palenque, 2020), (ICA, 2017), Ministerios (Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural, 2007), (Ministerio de Medio Ambiente, s. f.); del mismo modo, se usaron investigaciones realizadas por varias Universidades, del ámbito nacional e internacional (Henson, 1995; Lancheros-Gálvez, 2016; Mahecha-Groot, 2005; Cruz-Medina, 2018; Mujica-Granados, 2010; Munévar, 2004; Murgas-Guerrero, 1999; Ortiz-Mora, 2019; Pardo-Vargas y Payán-Garrido, 2015; Pardo-Ibarra, 2018; Pertuz-Martínez y Santamaría-Escobar, 2014; Rodríguez-Becerra, 2007; Seebolt & Salinas-Abdala, 2010; Tamaris-Turizo, 2017), permitiendo realizar análisis de las características y desarrollo del cultivo de palma, en la zona de influencia de la cuenca del río Cravo Sur en los últimos años. Se comprobó el difícil acceso a la información y el desconocimiento, por parte de los municipios productores, del impacto socio económico que tiene el cultivo de palma en su territorio.

RESULTADOS

Municipios de Casanare productores de palma de aceite con influencia en la cuenca del río Cravo Sur)

Pese a que la actividad económica más importante en el área de influencia del río Cravo Sur resulta ser la ganadería, seguida por los cultivos de arroz, se cuenta con cultivos de palma de aceite en la parte baja de la cuenca, que constituyen una considerable

fuente de empleo para esta zona. Entre los municipios del departamento de Casanare productores de palma de aceite y que tienen influencia en la cuenca del río Cravo Sur se encuentran Nunchía, Orocué, San Luis de Palenque y Yopal. En la Tabla 3 se presenta la información correspondiente al área de los municipios destinada al cultivo de palma.

Tabla 3. Área destinada al cultivo de palma de aceite en los municipios de influencia en la cuenca del río Cravo Sur

Municipio	Área del municipio (km²)	Área de cultivo de palma de aceite (km²)	Porcentaje del área del municipio en cultivo de palma de aceite
Nunchía	1.171	7,53	0,643%
Orocué	41.171	210	5,034%
San Luis de Palenque	3.052	3,46	0,120%
Yopal	2.771	6,0	0,21653%
Total	11.171	227,19	6,00753%

Fuente: elaboración propia basada en (Alcaldía de Nunchía, 2020); (Alcaldía de Orocué, 2020); (Alcaldía de San Luis de Palenque, 2020); (Alcaldía de Yopal, 2020); (Gobernación de Casanare, 2018)

La importancia de la palma de aceite radica en constituir un cultivo agroindustrial, que ocupa una significativa cantidad de mano de obra, tanto en la fase de campo, como en su fase productiva y de industrialización, proporcionándole así retribución a los pobladores y campesinos de los alrededores de los cultivos, quienes han visto una manera de tener el ingreso para sus familias (Mujica-Granados, 2010). Sin embargo, en Casanare muchos de los empleos que ofrece la actividad productiva del cultivo de palma es ocupado por personas procedentes de otras regiones.

En el municipio de Orocué la principal actividad está relacionada con la ganadería extensiva, enfocada en la producción de carne. La actividad agrícola se orienta a la producción de palma de aceite y de cultivos de pan coger como yuca, maíz y plátano. El cultivo de Palma de aceite se inició a partir del año 2009 y para el año 2016 llegó a representar el 5,034 % del área del municipio y el 92,43 % del área del cultivada en el

departamento ver información en la Tabla 3, adicionalmente, y como ya fue mencionado, en este municipio funciona la extractora Palmar de Altamira S.A.S., proyecto que inició en 2008.

En San Luis de Palenque la actividad agrícola está representada en su mayoría por el cultivo del arroz seco; le sigue la producción de caña, que se sigue desarrollando de forma tradicional, obteniendo la miel para autoconsumo de las fincas y no para comercialización; el cultivo de plátano se localiza en todo el municipio; y el cultivo de la yuca se realiza en extensiones muy pequeñas, estos productos se utilizan para el autoconsumo y los excedentes generados son comercializados (Barrera, 2016).

Según información de Fedepalma (2018), el cultivo de palma de aceite en el municipio de San Luis de Palenque tiene inicios hacia el año 2009 y para el año 2016 alcanzó a representar el 0,12 % del total de área del municipio y el 1,52 % del total de área cultivada en el departamento ver información en Tabla 3. La comercialización y transformación del fruto se realiza en la planta de Palmar de Altamira por su ubicación estratégica, la planta les brinda servicio de extensión, generando una relación sólida.

Nunchía es un municipio de tradición agrícola y ganadera, de las cuales el sector ganadero posee la mayor área utilizada, el sector agrícola lo sigue incluyendo los pastos mejorados. Está rodeado por cuatro ríos principales que son en su orden el río Tocaría, río Payero, río Nunchía y Pauto, información basada del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) (Alcaldía de Nunchía, 2020).

Las principales actividades económicas del municipio son la ganadería extensiva (65.000 cabezas de ganado), seguida del arroz con 12.524 ha, palma de aceite con 753 ha, café con 371 ha y cacao con 39 ha. La producción agrícola tradicional y productos de pan coger ha disminuido su área de siembra en los últimos años, debido a factores económicos, de comercialización y fitosanitarios. La avicultura, porcicultura, piscicultura se desarrollan en menor escala con prácticas empíricas, sin controles ni tecnificación (Alcaldía de Nunchía, 2020).



El cultivo de palma de aceite tecnificado tuvo sus inicios en el año 2002 alcanzando al año 2014 a registrar 753 hectáreas sembradas por pequeños productores, llegando a representar el 0,643% del área del municipio y el 3,31% del total del área destinada al cultivo en el departamento (Fedepalma, 2019). La productividad para ese cuatrienio presento un descenso pasando de 2.52 toneladas en 2011 a 2.3 toneladas en 2014, el precio de la tonelada de torta de palmiste en 2014 fue de \$1.794.000, en el municipio no se cuenta con planta extractora de aceite (Higuera Márquez, 2016).

En el municipio de Yopal el origen del cultivo de palma de aceite fue por medio de los siguientes convenios: Proyecto de la Gobernación departamental (personas del nivel de sisben 1 y 2, dando prioridad a madres cabeza de hogar y personas víctimas de la violencia); Convenio entre la Alcaldía Municipal y la Gobernación de Casanare (personas de nivel de sisben 1 y 2, propietarios de tierra y los predios encontrarse ubicados en zonas aptas para la agricultura) y Convenios entre la Gobernación y el Instituto Financiero del Casanare IFC (personas de perfil económico medio y alto). Se fomentó el establecimiento cultivo, aprovechando las características agroecológicas ideales para el desarrollo del mismo (Cortes-Rubio, 2010).

En cuanto a la agricultura, los principales cultivos son arroz riego, arroz seco mecanizado, palma africana, plátano, maíz tradicional, café y yuca; en menor escala está la producción de frutales, como la piña y el maracuyá (Alcaldía de Yopal, 2020). El cultivo de palma de aceite tuvo sus inicios en el año 1989 y para el año 2016 llego a ocupar el 0,217 % del área total del municipio y el 2,64 % del área productiva de palma de aceite del departamento de Casanare (Fedepalma, 2019).

DISCUSIÓN

Dentro del proceso productivo del cultivo de palma de aceite en el departamento de Casanare se han presentado aspectos negativos y positivos, generando controversia en lo que respecta a los beneficios económicos y sociales frente a su impacto ambiental.

Para el director de planeación sectorial y desarrollo sostenible de Fedepalma, el cultivo de palma de aceite en Colombia viene siendo “satanizado y estigmatizado”, se debe reconocer que hace falta un mayor monitoreo de biodiversidad, sin embargo, esta cir-

cunstancia no es únicamente para el sector de palma, sino en los sistemas productivos en general (Pardo-Ibarra, 2018).

Problemáticas y ventajas económicas y sociales del cultivo de palma de aceite

En lo que respecta a las problemáticas económicas, principalmente sobresale la situación laboral y el desplazamiento.

Situación laboral es evidenciada en algunas investigaciones y manifestaciones de las comunidades, que solicitan el mejoramiento de la condición laboral, como es el caso de salarios, eliminar subcontrataciones y mayor vinculación de mano de obra local.

En la investigación realizada por Cruz-Medina, titulada “Análisis de las condiciones laborales del sector palmicultor y sus efectos sociales en el municipio de Maní Casanare”, manifiesta:

”La existencia de una problemática seria en la ausencia de las condiciones laborales incidiendo directamente con la baja participación laboral de la mano de obra local en el sector palmicultor. Evidenciando que las empresas de servicios agrícolas presentan altos niveles de informalidad a causa de los costos elevados de intermediación o tercerización en las labores generando de esta forma alteraciones de orden público en el municipio. (2018, p. 57)”

No es la única investigación en Casanare donde se manifiesta esta problemática; Lancheros-Gálvez (2016) plantea que las condiciones de empleo no son las mejores, ya que la mayoría de empleos son indirectos o subcontratados, no tienen garantías laborales y las remuneraciones son miserables.

El desplazamiento o migración obligatoria beneficia la expansión de los cultivos de palma. Se refiere al uso de la violencia misma como instrumento para desplazar a la gente y apropiarse de sus tierras a unos precios de venta irrisorios. Otra forma incluye, el ingreso de las empresas palmeras en regiones donde las comunidades fueron obligadas a abandonarlas, las empresas buscan adquirir las tierras a precios menores

del comercial. Del mismo modo, existen migraciones por condiciones económicas en las que los pequeños agricultores por falta de oportunidades, incentivos u apoyos del estado para cultivos de pequeña escala o corta duración se deben desplazar en busca de mejores condiciones de vida.

Este caso se ha presentado en diferentes zonas del país e incluso, en Casanare, se realizaron investigaciones a políticos por apoyar el desplazamiento con el objetivo ampliar los cultivos de palma, información de Revista Semana “Para-política a la llanera” (Seebolt y Salinas-Abdala, 2010, p. 23).

Problemática ambiental

- Recurso hídrico

La distribución temporal de las lluvias en la cuenca del río Cravo Sur durante el año es de tipo monomodal. La temporada lluviosa se inicia normalmente en el mes de marzo y se prolonga hasta finales de noviembre y principios de diciembre, en total 9 meses (Tabla 4). Su máxima intensidad se presenta, en consecuencia, los meses de mayo a Julio y los valores mínimos de precipitación en los meses de diciembre, enero y febrero. Esta condición es similar en la parte alta, media y baja de la cuenca del río Cravo Sur.

Tabla 4. Precipitación media mensual

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aero- puerto El Yopal	9	49	86	242	338	299	312	267	282	233	133	30
El Morro	20	73	133	337	491	531	480	425	459	357	211	64

Fuente: (Resolución No. 200.41-10.1397, 2010)

Según estos datos, se observa que las deficiencias hídricas más marcadas se presentan para el periodo comprendido entre los meses de diciembre a marzo, esto coincide con el periodo de verano, donde se registran las más bajas precipitaciones.

El agua es un factor indispensable para la palma, ya que permite que su crecimiento, desarrollo y producción sea eficiente. En estudios realizados por Mahecha-Groot (2005), recomienda sembrar el cultivo de palma en zonas donde las precipitaciones anuales varíen entre 1800 mm y 2200 mm distribuidos durante todo el año, con un promedio de 150 mm a 180 mm por mes, para que el cultivo siempre tenga el agua necesaria para sus procesos fisiológicos. Información que fue ratificada por Paramanathan (2003) citado por Munévar (2004), donde menciona que los rangos óptimos de precipitación anual para el cultivo de palma de aceite debe estar entre 2000-2500 mm, con unas necesidades mínimas mensuales de 100 mm.

Es clave considerar que, las bajas precipitaciones de los meses diciembre, enero, febrero y marzo no son suficientes para suplir los requerimientos hídricos mínimos del cultivo de palma de aceite, implica que las empresas se ven obligadas a captar el recurso de las diferentes fuentes hídricas aledañas a los cultivos (ríos, canales, pozos), este consumo sin un control restrictivo puede provocar problemas ambientales, al llegar a niveles inferiores al caudal ecológico “el caudal mínimo, ecológico o caudal mínimo remanente es el caudal requerido para el sostenimiento del ecosistema, la flora y la fauna de una corriente de agua” (Resolución No. 200.41-10.1397, 2010, p. 5).

Bajo las características de precipitación de la zona de influencia del río Cravo Sur durante los meses de verano, la captación del recurso hídrico para diferentes actividades productivas (agropecuarias) y el caudal de seguridad que se debe garantizar, la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía (Corporinoquía) resolvió bajo la resolución 200.41-10.1397 de 08 octubre 2010:

”Restringir en un 50 % el uso y aprovechamiento del recurso hídrico en la zona media del río Cravo Sur para la actividad de riego de arroz y de las demás actividades agrícolas (cultivos de palma, frutales, cítricos, pastos y forestales) y pecuarias (ganadería, porcicultura, piscicultura) los beneficiarios de las Concesiones de Aguas deberán reducir las captaciones al 50 % del caudal concesionado durante los meses de enero, febrero y marzo de cada año calendario actual. (2010, p. 14)“.

”Restringir en un 20 % el uso y aprovechamiento del recurso hídrico en la zona baja del río Cravo Sur para las actividades de riego de arroz y riego de cultivos que empleen el riego por gravedad durante los meses de febrero y marzo, para lo cual los beneficiarios de dichas concesiones de aguas deberán reducir en un 20 % el caudal concesionado por esta Corporación. Esta restricción igualmente aplica para las demás activida-

des agrícolas (cultivos de palma, frutales, cítricos, pastos y forestales) y pecuarias (ganadería, porcicultura y piscicultura). (2010, p. 15)”

En la zona baja del río Cravo Sur, Corporinoquía en el año 2010, otorgó una concesión de aguas superficiales a la empresa aceites Manuelita S.A. por un caudal de 3495 L/se, para el riego de 3495 ha de palma aceitera y para lo cual, según el análisis de oferta y demanda hídrica, no supera el 14 % de la oferta hídrica neta del río Cravo Sur, demanda hídrica que no genera presión sobre la fuente ni afectaciones al caudal ecológico de la misma según el informe realizado por Corporinoquía (Resolución No. 200.41-10.1397, 2010).

Ecosistemas

Konrad Adenauer Stiftung (2008), citado por Pertuz-Martínez y Santamaría-Escobar (2014), menciona que Colombia es un país de una gran biodiversidad, la cual corre un gran riesgo, dada la presión sobre su “capital natural” ejercido por este tipo de cultivos. Con la consecuente desaparición o disminución de especies animales.

Aiken y Moss (1975); y Salieh y Ng (1983) citado por (Henson, 1995), manifiestan que los principales efectos causados por la sustitución de bosque natural por un sistema productivo agrícola son, sin ninguna duda, sobre la fauna silvestre, con efectos en la composición de especies, tanto de las poblaciones de plantas como de animales del área. Así mismo, Wycherley, (1969) citado por (Henson, 1995) menciona que, “la riqueza ecológica, única del bosque tropical en términos de vida animal y vegetal, se pierde durante la tala; aunque antes de esto, la tala de árboles ha tenido un marcado efecto, especialmente sobre las poblaciones animales” (Henson, 1995).

La expansión no planificada y sin consideraciones ecosistémicas de los cultivos de palma ejercería mayor presión sobre los arbustales de la Guajira, los bosques basales de Antioquia y Cesar, los bosques de piedemonte del Meta y las sabanas (herbazales) de Casanare y Meta (Ministerio de Ambiente et al., 2008).

El Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia (Conpes) y Departamento Nacional de Planeación (DNP), en el documento “Estrategia para el desarrollo competitivo del sector palmero colombiano”, formulan su plan de expansión del cultivo de palma de aceite y los departamentos donde se desarrollaría, contemplando estudios realizados por el Centro de Investigación en palma de aceite (CENIPALMA) y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), donde se determinó la existencia 3,5 millones de hectáreas potencialmente aptas, según criterios edafo-

climáticos, exclusivamente. Asimismo, el 82 % del área potencial se encuentra en los siguientes diez departamentos: Meta, Casanare, Magdalena, Cesar, Antioquia, Bolívar, Córdoba, Santander, La Guajira y Norte de Santander (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2007).

Desde el aspecto ecosistémico, Tamaris-Turizo *et al.*, (2017) plantean que la expansión del cultivo de palma de aceite ha ocasionado cambios drásticos en los hábitats naturales y modificado la estructura de la vegetación, reduciendo el hábitat disponible para las especies de aves nativas. Del mismo modo, mencionan que la palma de aceite puede funcionar como un hábitat favorable para un bajo número de especies de amplia distribución y la altura sobre el nivel del mar no parece ser una variable que beneficie de manera significativa la composición, riqueza y abundancia de las especies de aves asociadas a la plantación.

Adicionalmente, en la investigación de Lancheros-Gálvez (2016), realizada en Casanare, menciona los impactos ambientales del cultivo de palma de la siguiente forma:

”Los impactos generados al medio abióticos esta representados por emisiones de CO₂, por cambios de cobertura vegetal, y material particulado en labores de labranza; el suelo como recurso más afectado; la compactación y degradación por cambios físicos y químicos generado por las múltiples operaciones llevadas a cabo para la adecuación palmera, y por último el recurso hídrico ya que debido a la posición geográfica y la naturaleza ecosistémica de la región la infiltración del suelo y la vasta aplicación de fertilizantes afectan las propiedades físicas y químicas de cuerpos de agua cercanos a zonas palmeras. (p. 84)”

En la investigación realizada por Pardo-Vargas & Payán-Garrido (2015), titulada “Mamíferos de un agropaisaje de palma de aceite en las sabanas inundables de Orocué, Casanare, Colombia”, evidencian la presencia de especies similares a aquellas típicas de la sabana abierta de los llanos (dominada por vegetación herbácea continua), sugiriendo que, a pesar de la presencia del cultivo, estas especies siguen presentes en la zona. Sin embargo, los resultados confirman la importancia que tienen los bosques de galería para la presencia, riqueza y conservación de la fauna local.

Cabe resaltar que en esta investigación sus autores rescatan varios puntos importantes, en los que se hace hincapié, como lo son:

”La experiencia en esta plantación situada en las sabanas inundables del Casanare les permite hacer un llamado de alerta para estudiar los

efectos del cultivo sobre las dinámicas hídricas de las sabanas. Así como las implicaciones del vertimiento de fertilizantes a los ecosistemas acuáticos, en cuanto a la posible eutrofización de sus aguas. (p. 11)”

Y resaltan la responsabilidad que tienen los agroindustriales de apoyar y generar estudios, que permitan mejorar el conocimiento del sistema para tomar las medidas de manejo apropiadas. Esto con miras a hacer del desarrollo palmero una alternativa social y ecológicamente sostenible.

En el artículo publicado en el periódico El Tiempo, Pardo-Ibarra (2018) presenta información de un análisis que se realizó entre septiembre de 2014 y enero de 2016 en los Llanos Orientales, con más precisión en los municipios de Restrepo, Cumaral, Cabuyaro, Aca-cías, Castilla la Nueva y San Carlos de Guaroa, donde la producción de palma de aceite cubre un área aproximada de 180.000 ha. Allí se muestrearon 56 sitios con cámaras trampa (33 dentro de palma aceitera y 23 en bosque ribereño), en ese estudio se detectaron 26 especies (24 terrestres y 2 primates), del mismo modo, lograron identificar:

”Un fuerte signo de cambio en la composición de la comunidad cuando la cobertura de palma aceitera en el paisaje estaba entre 45 y 75 por ciento. Las estimaciones que presentaron sugieren que aproximadamente el 32 por ciento de los paisajes colombianos en los que se cultiva palma de aceite se encuentran actualmente por debajo del límite del umbral, mientras que el 41 por ciento supera el umbral, lo que sugiere la urgente necesidad de que la restauración de los bosques aumente su extensión para evitar el colapso de las comunidades de mamíferos residentes. (Pardo-Ibarra, 2018)”

Cabe resaltar las palabras del biólogo Germán Andrade, citadas por Rodríguez-Becerra (2007), donde recalca: “La principal condición para que el cultivo de la palma de aceite pueda considerarse como amigable con la biodiversidad es que su desarrollo no implique la destrucción de ecosistemas naturales, en especial, bosques tropicales”, en el mismo documento Rodríguez-Becerra menciona que:

”Es una condición que estaría garantizada por la Ley Forestal que prohíbe la destrucción del bosque natural. Pero esta y otras normas de nuestra legislación han sido permanentemente violadas en las últimas décadas como lo revela la gran pérdida registrada de este recurso. Por ello resulta relevante la posición de Fedepalma de establecer como condiciones para el sector la no tala del bosque natural y el manejo sos-

tenible de los agroecosistemas y de la producción industrial, y de buscar garantizar su realización mediante una alianza con la WWF. (2007, p. 1)”

El estudio realizado por Pardo-Vargas y Payán-Garrido (2015), revela que del total del área dedicada a cultivos de palma en la Orinoquía, el 55 % debe ser para ecosistemas naturales y solo el 45 % para la siembra. Si la palma supera el 75 % del área, el cultivo es insostenible y las poblaciones de mamíferos entran en un declive drástico y acelerado. Del mismo modo, manifiestan que la mayoría de áreas de cultivo de palma de aceite en la región de los Llanos Orientales, en Colombia, ya ha superado el límite sostenible para la conservación de mamíferos y recomiendan acciones inmediatas para su restauración.

También es importante recordar que el cambio de coberturas naturales por monocultivo no tiene impacto únicamente en las especies terrestres, las aves se ven afectadas teniendo que migrar o reduciéndose su población por las inadecuadas condiciones que pueden generar estas transformaciones. Tamaris-Turizo et al. (2017), en su investigación mencionan que, la expansión del cultivo de palma de aceite ha ocasionado cambios drásticos en los hábitats naturales y modificado la estructura de la vegetación, reduciendo el hábitat disponible para las especies de aves nativas.

Fedepalma en reiteradas ocasiones ha manifestado el interés de proteger la biodiversidad y consolidar la actividad agrícola bajo criterios de sostenibilidad, sin embargo, ¿qué sucede con los no agremiados?, ¿cómo se garantiza que sus actividades productivas también sean respetuosas con el medio ambiente?

Normatividad ambiental aplicable al cultivo de palma de aceite en Colombia

La Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible “RSPO” es una plataforma en la que participan los diferentes actores de la cadena de la industria de la palma aceite, como los son: cultivadores, procesadores, comercializadores, fabricantes de productos de consumo, distribuidores, bancos, inversionistas y organizaciones no gubernamentales defensoras del medio ambiente, la conservación de la naturaleza y el desarrollo social.

Seebolt y Salinas-Abdala (2010), en su trabajo titulado “Responsabilidad y sostenibilidad de la industria de la palma”, definen la RSPO como:

”La RSPO es una plataforma única que propicia la cooperación pragmática con el fin de incrementar el uso y producción sostenible de aceite de palma, a través del desarrollo, implementación y verificación de estándares globales. En el nivel internacional se acordaron los Principios y Criterios (P&C), como parámetros mínimos que tiene que cumplir una producción para ser sostenible. Con base en ellos, en cada país que desea obtener la certificación debe definir su Interpretación Nacional (IN) de manera participativa y consultada con los partes involucrados en la producción de aceite de palma. Una vez es adoptada por la RSPO esa Interpretación Nacional, las empresas del país en cuestión puede pedir su certificación, previa la evaluación de las firmas certificadoras aceptadas por la RSPO. (p. 31)”

Para Danies-Londoño, el sistema de certificación de sostenibilidad de la RSPO se fundamenta en dos estándares:

”Estándar para la producción de aceite de palma sostenible: Este estándar está compuesto por una serie de principios, criterios, indicadores y guías. Es utilizado por los cultivadores y plantas extractora para implementar prácticas sostenibles de producción y por los organismos de certificación para verificar su adopción en el campo.

Estándar de certificación de la cadena de suministro: Este estándar describe los requerimientos para garantizar el control y trazabilidad del aceite de palma certificado, sus derivados y productos a lo largo de la cadena de valor, desde la planta extractora hasta el usuario final. (2017, pp. 15-16)”

”ISO 26000: Esta Norma Internacional proporciona orientación sobre los principios que subyacen en la responsabilidad social, el reconocimiento de la responsabilidad social y el involucramiento con las partes interesadas, las materias fundamentales y los asuntos que constituyen la responsabilidad social y sobre las maneras de integrar un comportamiento socialmente responsable en la organización. Esta Norma Internacional hace énfasis en la importancia de los resultados y mejoras en el desempeño de la responsabilidad social. (OBP, s. f.)”

También existe la Certificación Internacional de Sostenibilidad y Carbono (ISCC) de la Producción de Biocombustibles la cual se define en la Tabla 5.

Tabla 5. Concepto de la norma ISCC

¿Qué es?	¿Por qué se necesita?
La Certificación Internacional de Sostenibilidad y Carbono (ISCC) es un programa de certificación internacional para la producción de biomasa y bioenergía que se enfoca en la sostenibilidad del uso de la tierra, la trazabilidad y la verificación de gases de efecto invernadero a lo largo de toda la cadena de suministro. La certificación de terceros para el sistema ISCC proporciona una prueba de conformidad para el mercado europeo de biocombustibles en virtud de la Directiva de Energías Renovables (RED, por sus siglas en inglés) y la Directiva de Calidad de Combustibles (FQD, por sus siglas en inglés). La ISCC se aplica a cualquier tipo de combustible a base de biomasa, desde agricultores que producen la materia prima hasta instalaciones de producción industrial.	La certificación ISCC es utilizada en todo el mundo por las empresas para vender biomasa y biocombustibles en el mercado de la UE. Está aprobada para la RED de la UE y permite a las empresas de biomasa y biocombustibles cumplir con los requisitos de sostenibilidad aplicables en todas sus ventas de productos a Europa.

Fuente: elaboración propia basado en (SCSglobal Services, s. f.)

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA): Son las prácticas aplicadas en las unidades productivas desde la planeación del cultivo hasta la cosecha, el empaque y transporte de frutas, hortalizas y otros, con el fin de garantizar su inocuidad, la conservación del medio ambiente, la seguridad y el bienestar de los trabajadores (Tabla 6). La norma que rige esta certificación es la Resolución ICA 30021 de abril de 2017, esta certificación es gratuita y tiene una vigencia de 2 años.



Tabla 6. Pilares de manejo que contempla la norma BPA

Pilares	Descripción
Las instalaciones	Estado y descripción de las instalaciones.
	Del personal, insumos, equipos, manejo de residuos, almacenamiento, etc.
Equipos y herramientas	Clasificación de los equipos usados.
	Manejo, almacenado y mantenimiento.
Buenas condiciones al personal	Capacitación en los procesos empleados, manejo de equipos y primeros auxilios.
	Conocimiento de los planes de contingencia y emergencia.
Componente ambiental	Identificar todos los recursos disponibles usados en el predio, sobre todo las fuentes de agua.
	Disposición de los residuos producidos y el desarrollo de un plan de riego.
Manejo de suelos	Rotación de cultivos.
	Sistemas de drenaje en suelos con saturación hídrica.
	Métodos de cultivo que eviten la erosión.

Pilares	Descripción
Material de propagación	Uso de material según la reglamentación vigente.
	Uso de material genético modificado debe ser autorizado.
Nutrición de las plantas	Plan de fertilización.
	Uso de insumos autorizados.
	Preparación de abonos orgánicos.
Protección del cultivo	Desarrollo de un plan de MIP.
	Uso de insumos autorizados.
Trazabilidad	Plan de trazabilidad del proceso de producción.
	Debe incluir la unidad de producción, el producto, el lote, fecha de cosecha y el número de cajas por lote.
Registros	Documentación de todas las actividades que se desarrollen en la producción.
	Documentación de todos los planes y procedimientos.
Soporte documental	Procedencia del material de siembra.
	Análisis físico, químico y microbiológico de las fuentes de agua.
	Análisis de suelos.

Fuente: elaboración propia basado en Instituto Colombiano Agropecuario - ICA (2017)

Experiencias productivas con menor impacto ambiental

Como toda actividad productiva agrícola, que requiere para su implementación el manejo de grandes extensiones y uso de recursos naturales (suelo, agua), el cultivo de palma de aceite genera impacto a las condiciones naturales de la zona de la implementación, en el aspecto de biodiversidad, económico y cultura.

Para la mitigación de estos impactos, gran parte de las empresas productoras de palma de aceite se han certificado en normativas ambientales y financiado investigaciones en pro de la conservación de los recursos naturales y el bienestar social.

Manuelita adelantó una iniciativa en compañía de las ONG The Nature Conservancy y Fundación Panthera, en la que realizaron un plan de monitoreo y conservación de especies de flora y fauna, y, adicionalmente, establecieron zonas de reserva en 500 ha aproximadamente, que corresponden a cerca del 17 % del total de la plantación, representados en zonas de sabanas, humedales y bosques de río y caños.

Figura 4. Imagen de palmar propiedad de Palmar de Altamira en Orocué Casanare



Fuente: (Grupo Manuelita, 2019)

En 2015 se realizó un segundo estudio de monitoreo de biodiversidad con la Universidad Javeriana, para identificar la evolución de la biodiversidad en la zona y dar continuidad a las iniciativas que mejoran las condiciones para el desarrollo de la fauna y flora. La empresa también busca replicar las buenas prácticas aprendidas en su producción y por eso brinda asistencia técnica a los pequeños y grandes cultivadores, llegando a las 9.350 ha vecinas a su planta, de Palmar de Altamira, y desde donde llega el 60 % de la fruta que allí se procesa.

Del mismo modo, es importante rescatar los esfuerzos realizados por extractoras en el cumplimiento de las normas vigentes como lo son: Extractora del Sur de Casanare S.A.S., Manuelita Aceites y Energía S.A., empresas que se encuentran certificadas en RSPO (Mesa Redonda sobre Aceite de Palma Sostenible). Adicionalmente, Manuelita Aceites y Energía S.A. se encuentran certificadas en ISCC (Certificación de Sostenibilidad internacional y de Carbono), estas certificaciones evidencian el interés de las empresas por mejorar sus actividades productivas y minimizar sus impactos ambientales.

CONCLUSIONES

Cualquier área intervenida, que es comparada con un bosque natural, siempre va a arrojar una diferencia sobre la abundancia y la diversidad de las especies y cualquier actividad agropecuaria va a tener impacto sobre la biodiversidad; en la gran mayoría de circunstancias, reducirá las poblaciones de unas especies y posiblemente aumente la de unas pocas.

Si se contempla a la planta de palma de aceite como un árbol o un cultivo perenne, genera una estructura de composición distinta que favorece a ciertas especies, a diferencia de un cultivo transitorio como el maíz, la soya o el arroz, que no permiten que los ecosistemas se consoliden.

Para Pardo-Vargas y Payán-Garrido (2015), la región de los Llanos, al oriente de Colombia, alberga una gran biodiversidad, pero al mismo tiempo está siendo blanco de fuertes procesos agroindustriales como el de la palma de aceite. Sin embargo, el conocimiento relacionado con la biodiversidad asociada a estos cultivos y su posible repercusión sobre la fauna silvestre nativa es mínimo.



La siembra en exceso de cualquier tipo de cultivo, la explotación de áreas biológicamente susceptibles o biomas exóticas acelera el deterioro de sus riquezas.

Las comunidades aledañas a cultivos de palma de aceite deben promover su capacitación, tanto en actividades productivas como protectoras, que les permita hacer parte de la mano de obra contratada y sean quienes ejerzan la vigilancia, para evitar el deterioro de su riqueza natural. Para evitar la subcontratación, es importante consolidar cooperativas con las que puedan contratar tanto en los cultivos como en las extractoras.

Es preocupante que ningún municipio de los consultados (influencia en la cuenca del río Cravo Sur) haga seguimiento ni ejerza control sobre las actividades agropecuarias que se realizan en sus jurisdicciones, al punto de no registrar información puntual sobre áreas cultivadas e impacto socio-económico de la actividad productiva.

La falta de información y la restricción que presentan las diferentes entidades del departamento y empresas privadas Fedepalma, productoras y extractoras, limita el estudio, la regulación y la mitigación del impacto que puede presentar la actividad palmera en la biodiversidad y recursos del departamento.

Se requiere que la normatividad ambiental se cumpla, se exija su cumplimiento y se proceda a realizar las sanciones que correspondan a las exploraciones del sector agrícola, pecuario, cultivo de palma de aceite y explotación minero-energéticas, así como a todas las actividades de producción que de una u otra forma tengan impacto sobre el medio ambiente. Y lo más importante la concientización de toda la población de Colombia sobre la conservación de este recurso natural no renovable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agronet. (2016). *Casanare: Principales Cultivos por Área Sembrada en 2016*. <http://www.agronet.gov.co/Documents/CASANARE2016.pdf>

Agronet. (2017). *Producción Nacional por Departamento: Palma de aceite Casanare*. <https://www.agronet.gov.co/Paginas/ProduccionNacionalDpto.aspx>

Aguilar-Díaz, M. M. (2002). *Palma africana en la Costa Caribe: Un Semillero de empresa semillero de empresa semillero de empresas solidarias*. <https://www.banrep.gov.co/es/palma-africana-costa-caribe-semillero-empresas-solidarias>

Alcaldía de Nunchía. (2020). *Actividad económica*. <http://www.nunchia-casanare.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Economia.aspx>

Alcaldía de Orocué. (2020). *Información del Municipio*. <http://www.orocue-casanare.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>

Alcaldía de San Luis de Palenque. (2020). *Geografía*. <https://www.sanluisdepalenque-casanare.gov.co/publicaciones/146/geografia/>

Alcaldía de Yopal. (2020). *Nuestro municipio*. <http://www.yopal-casanare.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

Barrera, J. A. (2016). *Plan de desarrollo departamental “Casanare con paso firme” 2016-2019*. <https://ceo.uniandes.edu.co/images/Documentos/Plan%20de%20Desarrollo%20Casanare%202016%20-2019.pdf>

Cortes-Rubio, M. E. (2010). *Análisis de las características socioeconómicas de los cultivadores de palma del municipio de Yopal Casanare* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/70473>

Cruz- Medina, W. H. (2018). *Análisis de las condiciones laborales del sector palmicultor y sus efectos sociales en el municipio de Mani Casanare* (Tesis de grado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Bogotá, D. C., Colombia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/20391>

Danies-Londoño, Á. (2017). *Sostenibilidad y RSE en la Industria de la Palma Africana en Colombia* (Tesis de grado). Colegio de Estudios Superiores de Administración, CESA. <http://hdl.handle.net/10726/1785>

Fedepalma. (2014). *Planta extractora de Manuelita Aceites y Energía, genera empleo de calidad y le apuesta a la protección ambiental en Orocué, Casanare*. <http://web.fedepalma.org/node/921>

Fedepalma. (2018). *Sispa: Sistema de información estadística del sector palmero*. <http://sispaweb.fedepalma.org/sispaweb/default.aspx?Control=Pages/areas>

Fedepalma. (2019). *Sistema de Información Estadística del Sector Palmero SISPA*. <http://sispaweb.fedepalma.org/sispaweb/default.aspx?Control=Pages/areas>

Fedepalma. (s. f.). *La palma de aceite en Colombia*. <http://web.fedepalma.org/la-palma-de-aceite-en-colombia-departamentos>

Gobernación de Casanare. (2018). *La Economía de Casanare modernización en curso*. <https://www.casanare.gov.co/?idcategoria=1202>

Grupo Manuelita. (2016, julio 25). *Ejemplo a seguir*. <https://manuelita.com/manuelita-noticias/ejemplo-a-seguir/>

Grupo Manuelita. (2019, octubre 9). *Palmar de Altamira avanza en la consolidación de su estrategia de sostenibilidad*. <https://manuelita.com/manuelita-noticias/palmar-de-altamira-avanza-en-la-consolidacion-de-su-estrategia-de-sostenibilidad/>

Henson, I. E. (1995). Impactos ambientales de las plantaciones de palma de aceite en Malasia. *Palmas*, 16. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/490/490>

Higuera Márquez, F. (2016). Plan de desarrollo económico y social “progreso para Nunchía” 2016-2019. [https://www.nunchia-casanare.gov.co/Documents/Plan de Desarrollo Económico y Social.pdf](https://www.nunchia-casanare.gov.co/Documents/Plan%20de%20Desarrollo%20Economico%20y%20Social.pdf)

Instituciones que hablan bien de Cali (s. f.). *El País*. <https://www.elpais.com.co/elpais/de-cali-se-habla-bien/instituciones/manuelita>

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. (2017). *Buenas Prácticas Agrícolas Resolución 30021*. <https://www.ica.gov.co/normatividad/normas-ica/resoluciones-oficinas-nacionales/2017/2017r30021>

Lancheros-Gálvez, S. I. (2016). *Descripción del impacto ambiental ocasionado por el avance de los cultivos de palma africana en los departamentos de Meta y Casanare entre 1988 y 2011* (Tesis de grado). Universidad de La Salle, Bogotá, D. C., Colombia.

Mahecha-Groot, J. L. (2005). *Factibilidad Técnica y Económica de Riego a Presión por Compuerta en Cultivos de Palma Africana* (Tesis de grado). Universidad de Los Andes, Bogotá, D. C., Colombia. <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/22200/u262247.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de agricultura y desarrollo rural. (2007). *Conpes: Estrategia para el desarrollo competitivo del sector palmero colombiano*. <https://www.ica.gov.co/getattachment/a2d1c5d1-f7ea-4bcb-b492-adb2041474b3/2007cp3477.aspx>

Ministerio de agricultura y desarrollo rural. (2019). *CADENA DE PALMA DE ACEITE Indicadores e Instrumentos*. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Palma/Documentos/2019-09-30/CifrasSectoriales.pdf>

Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible. (s. f.). *Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/81-normativa/2093-plantilla-areas-planeacion-y-seguimiento-30>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Palacios-Lozano, M. T., Camacho, A., Cammaert, C., Rincón, S., Guzmán, L, Mejía, S. L., Valbuena, S., Romero, C. y Franco, C. (2008). *Evaluación ambiental estratégica de políticas, planes y programas de biocombustibles en Colombia, con énfasis en biodiversidad*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Mujica-Granados, C. (2010). *Evolución del sector palmicultor*. Universitaria de Investigación y Desarrollo. <http://www.udi.edu.co/images/investigaciones/publicaciones/libros/porter/08/Libro-EvoluciondelSectorPalmicultor.pdf>

Munévar, F. (2004). Criterios agroecológicos útiles en la selección de tierras para nuevas siembras de palma de aceite en Colombia. *Palmas*, 25(Especial), 148-159. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1077/1077>

Murgas-Guerrero, C. (1999). La Agroindustria de la palma de aceite y sus retos para el futuro en Colombia. *Palmas*, 20(2), 88-92. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/703/703>

Online Browsing Platform, OBP. (s. f.). ISO 26000:2010(es), *Guía de responsabilidad social*. <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:26000:ed-1:v1:es>

Ortiz-Mora, Y. A. (2019). *La palma de aceite como ejemplo para la agroindustria en Colombia* (Tesis de grado). Fundación Universidad de América, Bogotá, D. C., Colombia. <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7244/1/2112059-2019-1-EF.pdf>

Pardo-Ibarra, K. T. (2018, octubre 20). La palma de aceite tiene un límite para no acabar con los mamíferos [Medio Ambiente – Vida]. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/la-palma-de-aceite-tiene-un-limite-para-no-acabar-con-los-mamiferos-283260>

Pardo-Vargas, L. E. y Payán-Garrido, E. (2015). *Mamíferos de un agropaisaje de palma de aceite en las sabanas inundables de Orocué, Casanare, Colombia*. <http://sispa.fedepalma.org/>

Pertuz-Martínez, A. P. y Santamaría-Escobar, Á. E. (2014). La Palmicultura colombiana: sostenibilidad económica, social y ambiental. *Tendencias*, XV(1), 173-186. <http://www.scielo.org.co/pdf/tend/v15n1/0124-8693-tend-15-01-00173.pdf>

Resolución No. 200.41-10.1397. (2010). Por medio de la cual se regula el uso y aprovechamiento del recurso hídrico en el Río Cravo Sur 1. Corporinoquía. www.corporinoquia.gov.co

Rodríguez-Becerra, M. (2007, septiembre 17). El cultivo de palma de aceite y la biodiversidad. *Dinero*. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmicultor/article/view/8867/8858>

SCSglobal Services. (s. f.). *Certificación Internacional de Sostenibilidad y Carbono (ISCC) de la Producción de Biocombustibles*. https://cdn.scsglobalservices.com/files/brochures/onesheet_iscc_v1.3_spanish.pdf

Seebolt, S. y Salinas-Abdala, Y. (2010). *Responsabilidad y sostenibilidad de la industria de la palma*. www.indepaz.org.co

Tamaris-Turizo, D. P. (2017). *Efecto de la estructura del cultivo de palma de aceite (Elaeis guineensis), y otros elementos del paisaje sobre la diversidad de aves en dos municipios de Meta (Colombia)* (Tesis de doctorado). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/62293>

Tamaris-Turizo, D. P., López-Arévalo, H. F. y Romero-Rodríguez, N. (2017). Efecto de la estructura del cultivo de palma de aceite *Elaeis guineensis* (Arecaceae) sobre la diversidad de aves en un paisaje de la Orinoquía colombiana. *Rev. Biol. Trop*, 65(4), 1569-1581. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v65n4/0034-7744-rbt-65-04-01569.pdf>



SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PISCÍCOLA DE PEQUEÑA ESCALA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO CRAVO SUR

Iván David Romero Valencia,

Zootecnista Esp. Mejoramiento Genético. Escuela de Ciencias
Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente.
Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Gilberto Augusto Cortés Millán

Biólogo M.Sc. Manejo de Fauna Silvestre. Escuela de Ciencias
Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente.
Universidad Nacional Abierta y a Distancia.



INTRODUCCIÓN

La acuicultura, como parte del sector productivo, es la actividad pecuaria de mayor crecimiento y expansión mundial, alcanzando 171 millones de toneladas de pescado para el año 2016, y de esta, el 47% se obtuvo de la producción piscícola exclusivamente, con un valor total de 362 mil millones de dólares, de los cuales 232 mil millones provenían de sistemas piscícolas (FAO, 2018). Adicional a ello, en el año 2011 superó la tasa de crecimiento de la industria bovina mundial.

En el libro el estado mundial de la pesca y la acuicultura, la FAO (2018) pone de manifiesto la importancia que los sistemas acuícolas representan para la alimentación mundial y da una especial relevancia a la piscicultura tradicional, los piscicultores o acuicultores de recursos limitados, en la generación de proteína de origen animal a bajo costo y alta calidad nutricional.

El desarrollo de la piscicultura nacional no ha sido diferente a lo que ocurre en el ámbito mundial, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), en su documento Acuicultura en Colombia (Merino, 2018) reporta que, para el año 2015 el principal aporte en el mercado colombiano de pescado son los sistemas piscícolas con un 70 %, seguido de la pesca de origen marino y, por último, la pesca en aguas continentales dulces o ríos; adicional a ello, da las pautas sobre las cuales se debe atender las necesidades del gremio piscicultor, a partir de la generación de una política pública que incentive la producción y el consumo de pescado en la población nacional.

El comercio nacional de pescado proveniente de la piscicultura se basa fundamentalmente en tilapia roja (*Oreochromis spp*), cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) y trucha (*Oncorhynchus mykiss*). Sin embargo, a nivel industrial ha tenido un gran desarrollo la acuicultura marina con las tecnologías para la producción de camarón marino (*Litopenaeus vannamei*) y algunas especies de peces que se producen en jaulas en mar abierto.

Vale la pena resaltar la gran falencia que se presenta en el desarrollo de investigación, que amplíe el abanico de especies dulceacuícolas que se pueden manejar desde la piscicultura (AUNAP, 2014), ya que solamente se han tenido avances en especies como el yamú (*Brycon siebenthalae*), algunos bagres (*Pseudoplatystoma spp* y *Zungaro zungaro*), carpa (*Cyprinus carpio*) y bocachico (*Prochilodus mariae*). Y se ha avanzado un poco en la producción de especies ornamentales.

Con el ánimo de promover la producción, comercialización y elevar el consumo de pescado a nivel nacional, la AUNAP planteó el Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible (PlaNDAS), el cual se fundamenta en los siguientes objetivos para su ejecución:

- Aprovechamiento sostenible de recursos asociados a la acuicultura.
- Fortalecimiento de la institucionalidad y la articulación interinstitucional para la adecuación del marco legal que rige la actividad.
- Investigación científica y desarrollo tecnológico, formación de recurso y transferencia de tecnología.
- Mejoramiento de la sanidad, bioseguridad, bienestar animal, calidad e inocuidad alimentaria en el Subsector Acuícola Nacional.
- Mejoramiento tecnológico y de la competitividad en la acuicultura nacional.
- Incremento del consumo interno de productos pesqueros y de la acuicultura y fortalecimiento de los mercados interno y de exportación de productos acuícolas nacionales.
- A partir del planteamiento que realiza la AUNAP para el desarrollo de la actividad piscícola, es necesario comprender cómo se ejecuta esta en el departamento de Casanare.
- Casanare es un departamento potencial para el desarrollo de la actividad piscícola, ya que cuenta con una riqueza en áreas para la producción de peces que principalmente se encuentran en las zonas subyacentes al piedemonte llanero. La calidad de sus aguas y la cercanía a grandes ciudades para el consumo, es un valor que se debe aprovechar si se quiere alcanzar niveles de importancia regional y nacional.

En la actualidad, y teniendo como guía el PlaNDAS (AUNAP, 2014), Casanare cuenta con un poco más de 450 piscicultores, reconocidos como usuarios de los servicios de la Secretaría de Agricultura Ganadería y Medio Ambiente del departamento y de las alcaldías. Según este mismo documento al menos el 80 % de estos no se encuentran legalizados ante las diferentes instituciones que rigen y vigilan el desarrollo legal de la actividad.

Las principales quejas de los usuarios son: 1) los elevados costos que se debe incurrir en la solicitud de los permisos ambientales; 2) la ausencia de legislación por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las Corporaciones Autónomas Regionales, en cuanto a los cobros y requisitos para los pequeños productores; 3) poder obtener los permisos para el normal funcionamiento y desarrollo de la actividad piscícola.

cola, y 4) eventualmente la persecución que sobre ellos ejercen las entidades policiales encargadas de vigilar el comercio legal de pescado.

La FAO y la AUNAP han diseñado estrategias para que esta actividad se pueda ejecutar por parte de los pequeños campesinos, que constituyen el porcentaje más alto de participación en las cifras de producción nacional (Merino, 2018), y para ello generaron una política denominada AREL (Acuicultores de Recursos Limitados), teniendo en cuenta el espejo de agua y las condiciones de inversión, estos serían sujetos de mayor flexibilidad en la obtención de permisos y destinación de recursos para el desarrollo eficiente de la piscicultura, que les permita a futuro evolucionar a negocios piscícolas rentables que generen empleo. De acuerdo con las encuestas realizadas, y la experiencia profesional del autor en campo, se pudo evidenciar que, lamentablemente, las corporaciones autónomas regionales aún no hacen parte activa de este convenio y son los que hacen incurrir en mayores costos a los piscicultores por el uso del agua.

En este capítulo se presenta el estado de la piscicultura en la cuenca baja del río Cravo Sur, así como recomendaciones para su mejoramiento.

METODOLOGÍA

El grupo de investigación CAZAO, de la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente de la UNAD, diseñó un programa de capacitación enfocado a fortalecer las capacidades para la implementación de mejores prácticas forestales, agropecuarias y ambientales de tres comunidades ribereñas de los municipios de Yopal, San Luis de Palenque y Orocué. El punto de partida para el diseño del programa fue el conocimiento del contexto de los tipos de sistemas productivos existentes, agrícolas y pecuarios, así como la localización de estos sistemas en el territorio.

A partir de este diagnóstico, realizado con cartografía social y visitas a algunas fincas de cada comunidad, se logró reconocer la problemática existente en relación con la producción acuícola en la zona.

Se visitaron 25 predios ubicados en las veredas Algodonales (San Luis de Palenque), Quebrada Seca (Yopal) y Palmarito (Orocué), todas ubicadas en el departamento de

Casanare. A esta información levantada en campo, se sumó la consulta de información secundaria de instituciones gubernamentales regionales y locales, así como otras publicaciones de los autores, publicaciones y normatividad del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA) y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP).

RESULTADOS

Se observó que el 90 % de los estanques evaluados presentan algunas fallas en diseño, ya que se han realizado excavaciones en las zonas de llanura, donde el agua queda totalmente empozada y sin posibilidad de realizar algún tipo de drenado de los estanques, lo que obliga a que se trabaje específicamente durante las épocas de lluvias y días posteriores al cambio de estación a la época seca, mientras se logra sostener el nivel freático del suelo.

La aplicación de encuestas a los usuarios del proyecto permitió evidenciar la ausencia de explotaciones piscícolas en Algodonales, pero alta presencia de estanques piscícolas subutilizados en Palmarito y Quebrada Seca.

Alrededor del 95 % de los estanques estaban secos, puesto que se llenan únicamente con aguas lluvias y de escorrentía, y no cuentan con estructuras de entrada y salida de agua técnicamente diseñadas. Las especies identificadas en cultivo son principalmente cachama blanca y mojarra roja.

Esta característica sumada a la cercanía del río Cravo Sur, el cual les provee pescado, hace que esta actividad no sea considerada prioritaria por parte de los habitantes de la zona, sin embargo, se constituye en una alternativa rentable como proyecto de explotación con fines de seguridad alimentaria.

Recomendaciones para mejorar los pequeños y medianos sistemas piscícolas

De acuerdo con las observaciones realizadas en la zona de estudio, las tendencias del mercado local y las principales especies de consumo presentes en el río Cravo Sur, se aconseja trabajar las especies que se mencionan a continuación:

- *Pseudoplatystoma metaense* Buitrago-Suárez & Burr, 2007

El bagre rayado *Pseudoplatystoma metaense* es un pez de cuerpo alargado, fusiforme; cabeza más larga que ancha, deprimida, casi recta a los lados; fontanela corta y superficial que no alcanza la base de la cabeza, barbillones mentonianos más largos que la longitud de la cabeza, la parte superior de la boca sobresale levemente sobre la inferior, ojos pequeños en posición dorsal (Figura 1), es un animal crepuscular y semi-nocturno (Cortés-Millán, 2003).

La aleta caudal tiene lóbulos redondeados o terminados en punta; la aleta adiposa tiene igual longitud a la base de la aleta anal; el cuerpo presenta una coloración gris oscura en la región dorsal, con 10 a 16 bandas verticales claras y oscuras, las aletas tienen pequeñas manchas oscuras, la zona ventral es blanca; las aletas dorsales y pectorales presentan una espina dura, punzante y aserrada que inyecta una ictiotoxina. Alcanza hasta 150 cm de longitud y 75 kg de peso (Cortés-Millán, 2003).

Figura 1. Bagre Rayado *Pseudoplatystoma metaense*



Fuente: fotografía de Cortés-Millán, G. A.

- *Prochilodus mariae* Eigenmann, 1922

El bocachico es un pez de cuerpo fusiforme, suavemente comprimido lateralmente. La boca es protráctil, con dientes labiales redondeados y labios gruesos a manera de

Figura 2. Bocachico *Prochilodus mariae*



Fuente: fotografía de Cortés-Millán, G. A.

presenta bandas oscuras verticales que atraviesan el cuerpo como se aprecia en la Figura 2 (Beltrán-Hostos *et al.*, 2001).

Hábitos alimenticios básicamente detritívoros, la reproducción del bocachico se lleva a cabo al inicio de las lluvias (marzo a junio), temporada en la cual los animales migran de las lagunas y áreas inundadas hacia el canal principal donde ocurre el desove, esta especie forma cardúmenes que migran contra la corriente (Beltrán-Hostos *et al.*, 2001).

- *Pseudoplatystoma orinocoense* Buitrago-Suárez & Burr, 2007

Figura 3. Bagre tigre *Pseudoplatystoma orinocoense*



Fuente: fotografía de Cortés-Millán, G. A.

El bagre tigre *Pseudoplatystoma orinocoense* tiene los bordes de la cabeza casi rectos y la fontanela, ranura que pasa entre los ojos, corta y superficial; las rayas son largas y no se entrecruzan entre sí como se aprecia en la Figura 3 (Cortés-Millán, 2003). Presenta los barbillones

maxilares cortos que no sobrepasan la cabeza, la fontanela es larga y profunda llegando hasta el extremo de la cabeza. Las líneas del cuerpo se unen y pueden presentar puntos o manchas dentro de los diseños; este diseño generalmente es corto y no llega a la zona ventral. Este tipo de bagre es menos abundante que el bagre rayado (Cortés-Millán, 2003).

- *Piaractus brachipomus* Cuvier, 1818

La cachama blanca es un pez de cuerpo romboidal, la profundidad varía entre el 47 y 67 % de la longitud estándar (LE). Posee de 70 a 89 escamas cicloideas en la línea lateral. Abdomen sin sierras y espina predorsal ausente. Premaxilar con dos hileras de dientes, dos a tres en la serie externa de cada rama y cuatro en la interna. Mandíbula con seis o más dientes. La aleta adiposa carece de radios. Aleta dorsal con espinas, 12-13 radios.

Adultos y juveniles tienen una mancha oscura en la mitad del opérculo. Los juveniles tienen tonalidades de rojo intenso en la parte anterior del abdomen y aletas anal y caudal como se aprecia en la Figura 4. En estadios pequeños de larvas y a medida que van creciendo, desarrollan un ocelo en el eje medio del cuerpo el cual desaparece en la etapa adulta (Agudelo-Córdoba *et al.*, 2011).

- *Colossoma macropomum* Cuvier, 1816

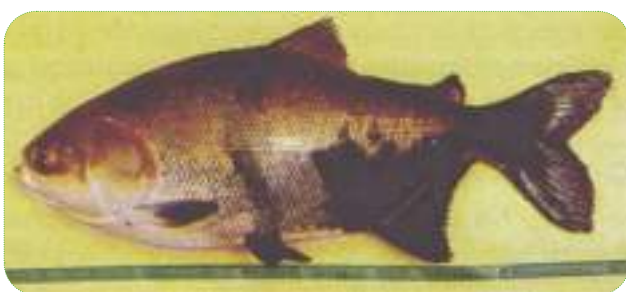
La cachama negra es el segundo pez de escama más grande de la Amazonía, después del Pirarucú (*Arapaima gigas*), alcanzando hasta 120 cm de longitud estándar y 35 kg de peso (Goulding y Carvalho, 1982). Adultos con región ventral negra u oscura, dorso y lados del cuerpo oliváceos y aletas generalmente negras (figura 5). Altura del cuerpo entre el 45-67 % de la LE. Espina predorsal ausente. Cabeza grande, su longitud está contenida tres veces en la LE. Opérculo bien desarrollado y de forma semicircular con las membranas extendidas posteriormente; maxilar desprovisto de dientes, sobre la premaxila se encuentran dos series de dientes tricúspides, los cuales disminuyen de tamaño a partir de los dos centrales, seis o más dientes molariformes a cada lado de la mandíbula, el último diente es cónico. Abdomen cubierto por sierras. Aleta

Figura 4. Cachama Blanca *Piaractus brachipomus*



Fuente: fotografía de Cortés-Millán, G. A.

Figura 5. Cachama Negra *Colossoma macropomum*



Fuente: fotografía de Cortés-Millán, G. A.

adiposa y caudal con radios osificados (a diferencia de las especies del género *Piaractus* en las cuales esta es carnosa), el primer radio de la adiposa es de menor tamaño. Escamas sobre la línea lateral varían entre 66 y 78; escamas accesorias abundantes, a manera de espículas, se encuentran sobre casi todo el cuerpo y las aletas (Agudelo-Cordoba *et al.*, 2011)

- *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758

Figura 6. Tilapia Plateada *Oreochromis niloticus*



Fuente: fotografía de Cortés-Millán, G. A.

La tilapia plateada es un pez de cuerpo comprimido; la profundidad del pedúnculo caudal es igual a su longitud. Escamas cicloideas. Protuberancia ausente en la superficie dorsal del hocico. La longitud de la quijada superior no muestra dimorfismo sexual. El primer arco branquial tiene entre 27 y 33 filamentos branquiales. La línea lateral se interrumpe. Espinas rígidas y blandas continuas en la aleta dorsal. Aleta dorsal con 16 o 17 espinas y entre 11 y 15 rayos. La aleta anal tiene tres espinas y 10 u 11 rayos. Aleta caudal trunca. Las aletas pectoral, dorsal y caudal adquieren una coloración rojiza

en temporada de desove; aleta dorsal con numerosas líneas negras como se aprecia en la figura 6 (FAO, 2019).

- *Oreochromis* spp.

Figura 7. Tilapia roja *Oreochromis* spp



Fuente: fotografía de Cortés-Millán, G. A.

Este pez es una especie obtenida en laboratorio por el cruce entre varias especies de Tilapias del género *Oreochromis* (Figura 7), es un pez diseñado para el cultivo en las zonas cálidas de Colombia.

De acuerdo con lo planteado por Castillo-Campo (2006) los cruces más populares, y que han sido introducidos a Colombia, son:

- Red Singapur: *O. mossambicus* Mutante (Pruginin, et al., 1975).
- Red Florida: *O. mossambicus* Albina x *O. Urolepis hornorum* (Sipe, 1985).
- Red Stirling y Tailandesa: *O. niloticus* Roja.
- Red Manzala: *O. aureus* Roja, *O. niloticus* (egipcia) Roja (Mc Andrew et al., 1988; Tave, 1991).
- Red Yumbo No 1: Red Florida x *O. niloticus* (Castillo, 1990).
- Red Yumbo No 2: Red Florida USA x Red Florida Israel (Castillo, 1989).
- Red Taiwanesa: *O. mossambicus* Albina (Castillo, 1989).
- Red Taiwanesa y Filipina: *O. mossambicus* Albina x *O. niloticus* (Kuo, 1988; Galman et al., 1988; Pruginin, et al., 1975).
- Red Aurea: *O. aureus* Roja.
- Golden Tilapia: *O. mossambicus* Amarilla.
- Nilótica Perla: *O. niloticus* Pearls.

En cada variedad se busca adicionar la mejor característica de cada una de las especies del género *Oreochromis* empleadas en el mejoramiento de los híbridos rojos, las principales son:

- *O. mossambicus* rusticidad, resistencia y reproducción en altas salinidades.
- *O. mossambicus* y *O. urolepis hornorum* para la coloración roja y resistencia a todo tipo de medios.
- *O. niloticus* para mejorar el crecimiento y la forma corporal (fenotipo).
- *O. urolepis hornorum* para la obtención de híbridos, solo machos, alta resistencia a salinidad.
- *O. aureus* para aumentar la tolerancia en aguas frías.

Medidas de mejoramiento para los sistemas productivos piscícolas

Para la zona de la cuenca media y baja del río Cravo Sur, correspondiente a zonas con baja pendiente, se aconseja el cultivo de peces en estanques semiexcavados, con desnivel hacia el río y a una distancia mínima de 30 m de este.

Para la construcción de la infraestructura de los estanques se aconseja sacar el material de la excavación para la construcción de los diques y establecer una pendiente del 2 % con el fin de lograr un mejor manejo de estos.

Para el cultivo de los bagres y el bocachico se aconseja capturar los alevinos del medio natural, especialmente durante el periodo de sequía, cuando quedan charcos donde se encuentran los peces aislados.

En cuanto a las especies comerciales se debe seguir el protocolo establecido para las Buenas Prácticas de Producción Acuícola, con el fin de lograr pescado que se pueda comercializar fácilmente y a buen precio, para lo cual se aconseja seguir lo planteado por Cortés-Millán (2019).

Para los pobladores de las zonas de influencia del proyecto, se recomienda que los estanques sean construidos sobre el nivel del suelo, con paredes elevadas y el suelo con desnivel, que permita la conducción del agua, esto con apoyo profesional para determinar los perfiles del suelo y la manera más apropiada de evacuar los residuos líquidos del sistema.

En caso de poder realizar innovaciones tecnológicas, se sugiere de la misma manera apoyo profesional para la implementación de sistemas que requieren recambio continuo, o metodologías para el reuso eficiente del agua, como son los sistemas de energía solar para recambio y filtrado de agua o biofloc.

Se debe tener en cuenta que el precio actual de producción de un kg de pescado oscila alrededor de los \$ 3.000 sin costos de transporte y el precio de venta de pescado eviscerado está alrededor de los \$ 4.500 en la granja; esto hace que se pueda instaurar un negocio a partir de la legalización de la producción piscícola, siempre y cuando se tenga un adecuado transporte, que asegure la cadena de frío para el producto.

CONCLUSIONES

La piscicultura se constituye en una alternativa de seguridad alimentaria en la cuenca media y baja del río Cravo Sur.

Las explotaciones piscícolas deben adaptarse a las nuevas tecnologías y a la normatividad vigente, para que así se conviertan en un reglón económico para los pobladores de la zona.

La captura de alevinos en las charcas de rebalse en la época de sequía, para su posterior levante en estanques, se puede convertir en una alternativa de seguridad alimentaria y en una estrategia de conservación para las especies presentes en el río Cravo Sur.

Es necesario continuar el proceso de educación ambiental y capacitación en manejos agropecuarios con el fin de lograr mejores manejos por parte de los habitantes de esta región de Casanare.

Para permitir que la piscicultura y la pesca se constituyan en un reglón rentable en la zona, se debe contar con un adecuado transporte que asegure la cadena de frío para el producto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agudelo-Córdoba, E., Pineda-Arguello, I. Z., Ramírez, H., Acosta-Santos, A., Ajiaco-Martínez, R. E., Usma, J. S. y González-Cañón, G. (2011). *Colossoma macropomum* Cuvier 1818. En C.A. Lasso, E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de Paula Gutiérrez, J. S. Usma Oviedo, S. E. Muñoz Torres y A. I. Sanabria Ochoa (Eds.), *I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia* (Cap. 7, pp. 214-219) [Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, AUNAP. (2014). *Plan nacional de desarrollo de la acuicultura sostenible en Colombia*. <https://www.aunap.gov.co/wp-content/uploads/2016/04/Plan-Nacional-para-el-Desarrollo-de-la-Acuicultura-Sostenible-Colombia.pdf>

Beltrán-Hostos, D. P., Ajiaco-Martínez, R. E. y Ramírez-Gil, H. (2001) *Prochilodus mariae* Eigenmann, 1922. En H. Ramírez-Gil y R. E. Ajiaco-Martínez (Eds.), *La pesca en la baja Orinoquía colombiana: una visión integral* (pp. 96-99). Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA; Produmedios.

Castillo, L.F. (1989). CULTIVO COMERCIAL DE LA TILAPIA ROJA EN COLOMBIA. Pag: 221-229. En: I. Rey y R. Puentes, Memorias III Reunión Red Nacional de Acuicultura, COLCIENCIAS, CIID-Canadá. Cali, octubre 31, Calima, noviembre 1, 2 y 3, Colombia: 221-229.

Castillo, L.F. (1990). HISTORIA DEL CULTIVO DE LA TILAPIA ROJA EN COLOMBIA. Memorias II Seminario de Acuicultura, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín.

Castillo-Campo, L. F. (2006). *Tilapia Roja 2006. Una evolución de 25 Años, de la Incertidumbre al éxito* [Documento Técnico]. <https://cals.arizona.edu/azaqua/ista/Colombia/TILAPIAROJA2006.pdf>

Cortés-Millán, G. A. (2003). *Guía para el Manejo, Cría y Conservación del Bagre rayado Pseudoplatystoma fasciatum (Linnaeus, 1766)*. Convenio Andrés Bello.

Cortés-Millán, G. A. (2019) *Buenas Prácticas de Producción Acuícola para explotaciones menores a 1,5 Ha de espejo de agua*. Unión temporal Piscícola Casanare.

Galman, O. R., Moreau, J. y Avtalion, R. R. (1988). Breeding characteristics and growth performance of philippine Red tilapia. En R.V.S. Pullin, T. Bhukaswan, T. Tonguthai y J. L. Maclean (Eds.), *Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture* (pp. 169-175). International Center for Living Aquatic Resources Management, ICLARM. Metro Manila, Philippines.

Goulding, M. y Carvalho, L. M. (1982). Life History and Management of the Tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characidae); An Important Amazonian Food Fish. *Revta bras. Zool. S Paulo*, 1(2), 107-133.

Kuo, H. (1988). Progress in genetic improvement of the red hybrids tilapia in taiwan. En R.S.V. Pullín, T. Bhukaswan, T. Tunguthai, y J. L. K. Maclean (Eds.). *Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture* (pp. 219-221). International Center for Living Aquatic Resources Management, ICLARM. Metro Manila, Philippines.

Machado-Allison, A. y W. Fink. (1995) Sinopsis de las especies de la subfamilia Serrasalminae presentes en la cuenca del Orinoco. Claves. Diagnósis e ilustraciones. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Instituto de Zoología Tropical. Museo de Biología. Peces de Venezuela. 90 pp.

Mc Andrew, B. J., Roubal, F. R., Roberts, R. J., Bullock, A. M. y McEwen, J. M. (1988). The genetic and histology of red, blond associated colour variants in *Oreochromis niloticus*. *Genetics*, 76, 127-137.

Merino, M. C. (2018). *Acuicultura en Colombia*. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, AUNAP. <https://www.aunap.gov.co/images/convenio/presentacion-tecnica-acuicultura-en-colombia.pdf>

Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2000). *Pequeños estanques, grandes integradores de la producción agropecuaria y cría de peces*. <http://www.fao.org/3/a-x7156s.pdf>

Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2017). *Granjas agro-acuícolas demostrativas: sistematización de un programa para fortalecer las capacidades de acuicultores de recursos limitados*. <http://www.fao.org/3/a-i7317s.pdf>

Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible*. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <http://www.fao.org/3/i9540es/i9540es.pdf>

Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2019). *Programa de información de especies acuáticas Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)*. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis_niloticus/es.

Pruginin, Y., Rothbard, S., Wohlfarth, G., Halevy, A., Roav, R. y Hulata, G. (1975). *All male broods OF Tilapia nilotica x T. Aurea Hybrids*. *Aquaculture*, 6, 11-12.

Sipe, M. (1985). CHERRY SNAPPER. Palmetto, Florida (USA): 67p.

Tave, D. (1991). Genetics of body color in tilapia. *Aquaculture Magazine*, 76-79.





UNA MIRADA AL ESTADO ACTUAL DE LA MINERÍA EN LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RÍO CRAVO SUR

Diana Shirley Murillo Martínez

Ing. ambiental, Esp. en Gestión Ambiental, maestrante en curso de Desarrollo Sostenible Alternativo y Solidario, Docente de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA, CEAD Yopal, Colombia.
Correo electrónico: diana.murillo@unad.edu.co

INTRODUCCIÓN

En el Plan Nacional de Desarrollo *Pacto por Colombia, Pacto por la equidad 2018-2022* se hace énfasis en que “los recursos minero-energéticos serán los encargados de sacar a Colombia de la pobreza”, lo que significa que, desde los planes de gobierno, se insiste no solo en la idea de explotación de materias primas, sino en este sector como una de las mayores fuentes de gasto público y de programas sociales, pero no visto como un sector que le apunte a la transformación de la estructura productiva del país (Guevara, 2019).

Bajo argumentos y posturas en estrategias tales como yacimientos no convencionales, fracking y exploración de petróleo costa afuera, que genera significativas implicaciones de carácter ambiental en las áreas marítimas del Caribe, se olvida desde la mirada del gobierno las vulnerabilidades macroeconómicas, que vislumbran cuando todas las fuerzas se centran en un solo sector, apalancado en recursos financieros del exterior.

Colombia es uno de los países que da mayor relevancia al sector minero, propuesto como una pieza importante en el desarrollo económico y social del país, la gran variedad de minerales y un marco legal un tanto flexible, ha hecho que este tipo de actividad se convierta en una oportunidad de inversión muy atractiva, tanto para el ámbito nacional como internacional.

Actualmente, el departamento de Casanare cuenta con 198 títulos mineros vigentes que representan un área de 27.228,1043 ha, correspondiente al 0,61 % de la superficie del departamento (Agencia Nacional de Minería, 2017)

Dentro de los usos del suelo, la minería en la subzona hidrográfica del río Cravo Sur cubre un área de 120,05 ha, aproximadamente, lo que constituye el 0,02 % de un total de 408.938 ha, distribuidos entre otros usos en: ganadería, agricultura, infraestructura y la mencionada minería (Corporinoquía, 2017).

Este capítulo estudia el impacto que representa la actividad minera sobre la cuenca media y baja del río Cravo Sur, los tipos de explotación con mayor relevancia, los beneficios o problemáticas asociados a esta actividad, tanto a los recursos naturales como a las poblaciones, y los aportes al desarrollo económico y social de las comunidades.

METODOLOGÍA

El esquema metodológico usado para realizar la investigación considera una revisión de información secundaria asociada a temas de minería, desarrollados en la cuenca media y baja del río Cravo Sur, el método de investigación se basa en la Grounded Theory (Páramo, 2015), correspondiente a una metodología cualitativa de investigación científica, relacionando investigaciones sociales, planes de desarrollo municipal, planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas, informes técnicos, plataformas virtuales, tales como SIMCO (Sistema de Información Minero Colombiano), información disponible en páginas web e institucionales, como Asociación Colombiana de Minería ACM, Agencia Nacional de Minería, Corporinoquía y Corpoboyacá.

ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca del río Cravo Sur pertenece a la cuenca hidrográfica del río Meta, se localiza dentro de la zona hidrográfica del Orinoco y cuenta con un área aproximada de 565.113 hectáreas. El 35,47 % de la cuenca se ubica en el departamento de Boyacá (municipios de Mongua, Labranzagrande y parte de Tasco) y el resto, 64,53 %, en el departamento de Casanare (municipios de Yopal, San Luis de Palenque, Orocué y parte de Tamara).

El cauce del río Cravo Sur es considerado uno de los cuatro de mayor caudal en el Casanare, con un caudal aproximado de 151 m³/s, dentro de sus afluentes más significativos corresponden al río Payero y río Tocaría.

Esta cuenca representa un proveedor importante de servicios ecosistémicos, contribuye a la preservación y conservación de coberturas naturales, y dentro de su jurisdicción se asocian distintos ecosistemas representativos tales como: páramo, subpáramo, bosque alto andino, bosque andino, piedemonte llanero, bosque tropical y sabanas, entre otros.

RESULTADOS

En el Plan Nacional de Desarrollo Minero año 2010-2018, elaborado por la Unidad de Planeación Minero-Energética, se argumenta que: La minería se desarrolla en distintas escalas y formas de operación. Existe minería de gran escala, con altos estándares en desarrollo tecnológico y algunos avances en la protección del medio ambiente y responsabilidad social. Existe la minería informal, en mediana y pequeña escala sobre la cual el Ministerio de Minas y Energía tiene una estrategia de formalización en el mediano y largo plazo. También se desarrollan en el país la extracción ilegal de minerales, ejercida por actores armados al margen de la ley, la cual genera fuertes impactos ambientales negativos (UPME, 2017)

Actualmente, el territorio asociado a la cuenca media y baja del río Cravo Sur cuenta con 198 títulos mineros vigentes (ver Tabla 1).

Tabla 1. Títulos mineros dentro de la Cuenca

Títulos mineros		
Tipo de título	Número	Estado
Por etapa de proyecto	16	Exploración
	14	Construcción y montaje
	168	Explotación

Títulos mineros		
Tipo de título	Número	Estado
Por tipo de mineral	Número	Nombre
	6	Carbón
	1	Carbón y esmeraldas
	4	Esmeraldas
	183	Materiales de construcción
Tipo de título	Número	Estado
Por tipo de mineral	1	Materiales de construcción – otros minerales
	3	Otros materiales
Propuestas de contrato de concesión y autorizaciones temporales	Número	Tipo
	6	Autorizaciones temporales
	219	Contratos de concesión
Solicitudes de legalización	Número	Norma
	34	Ley 1382
	2	Ley 685

Fuente: adaptado de (Agencia Nacional de Minería, 2017).

Tanto la Agencia Nacional de Minería como Corporinoquía, confirman algunos proyectos con licencias mineras otorgadas para la cuenca.

A continuación, se presentan los proyectos mineros presentes en la cuenca del río Cravo Sur.

Tabla 2. Proyectos mineros presentes en la cuenca del río Cravo Sur

D	Mineral	Municipio	Fecha de terminación
8001	C	Tasco - Boyacá	14/06/2037
13933	MC	Yopal - Casanare	17/12/2036
3748	MC	Yopal - Casanare	15/06/2033
1383	MC	Yopal- Casanare	22/06/2032
5465	G-A-P	Yopal – Casanare Nunchia- Casanare	13/02/2035
6688	MC	Yopal Casanare	22/01/2036
7474	C	Tasco- Boyacá	24/05/2037
12955	MC	Paya- Boyacá Yopal -Casanare	06/04/2031
12956	MC	Yopal – Casanare Nunchia- Casanare	06/04/2031
12962	MC	Yopal – Casanare Nunchia- Casanare	10/04/2031
12968	MC	Yopal - Casanare	06/04/2031
18492	Caliza triturada o Moli- da / Carbón Triturado o Molido	Yopal Casanare	04/03/2040
18528	Gravas Naturales/ Are- nas Industriales/ MC	Yopal -Casanare	10/03/2040
13198	MC	Yopal- Casanare	18/06/2005

D	Mineral	Municipio	Fecha de terminación
18668	MC	Yopal- Casanare Nun- chia - Casanare	20/04/2040
20823	G/A	Yopal- Casanare Nunchia - Casanare	12/06/2040
19661	MC	Yopal- Casanare Nun- chia - Casanare	13/12/2040
MC= Materiales de construcción; C= Carbón; G= Grava; A= Arena; P= Piedra			

Fuente: adaptado de CORPORINOQUÍA, 2017.

Alrededor de 17 proyectos están asociados actualmente a la actividad minera, con gran influencia y representatividad en los municipios de Yopal y Nunchia en el Casanare. A través del diagnóstico del POMCA del río Cravo Sur, se evidencian algunas actividades mineras, relacionadas con recursos potencialmente explotables reconocidos en el subsuelo a partir de su estructura, tales como: carbón, arena y recebo, areniscas silíceas, arenas, arcillas, sal y petróleo.

Potencial minero de la cuenca media y baja del río Cravo Sur



Carbón: la actividad minera asociada al carbón se ha identificado en la parte alta de la cuenca, cuyo eje tiene una dirección preferencia SW-NE, fuera del área de la cuenca, sin embargo, ejerce gran plegamiento de la formación de Guaduas, que hace parte del núcleo de esta estructura, siendo esta formación geológica portadora de los carbones a lo largo del departamento de Boyacá.

Se reconoce la existencia de distintas minas subterráneas, cuya actividad de explotación se realiza de forma empírica y artesanal especialmente por los habitantes de la región, esta explotación en la mayoría de los casos ha ocasionado deterioros significativos de carácter ambiental, afectando al recurso hídrico, a las especies de fauna y flora, y a los componentes del suelo, entre otros asociados.

Entre el año 2013 y el tercer trimestre de 2016 la participación del departamento de Casanare en la producción nacional fue de 0.004 % de carbón, teniendo en cuenta que Yopal, como municipio asociado a la cuenca del río Cravo Sur, se encuentra dentro de los cuatro (4) municipios que aportan en esta categoría de producción, evidentemente el aporte es mínimo en relación con la explotación nacional del recurso (Agencia Nacional de Minería, 2017).

De acuerdo con lo establecido en el código de minas Ley 685 de 2001, en su artículo 11, se consideran materiales de construcción los productos pétreos explotados en minas y canteras, usados generalmente en la industria de la construcción, como agregados en la fabricación de piezas de concreto, morteros, pavimentos, obras de tierra y otros productos similares.

También para los mismos efectos, son materiales de construcción, los materiales de arrastre tales como arenas, gravas y las piedras yacentes en el cauce y orillas de las corrientes de agua, vegas de inundación y otros terrenos aluviales.

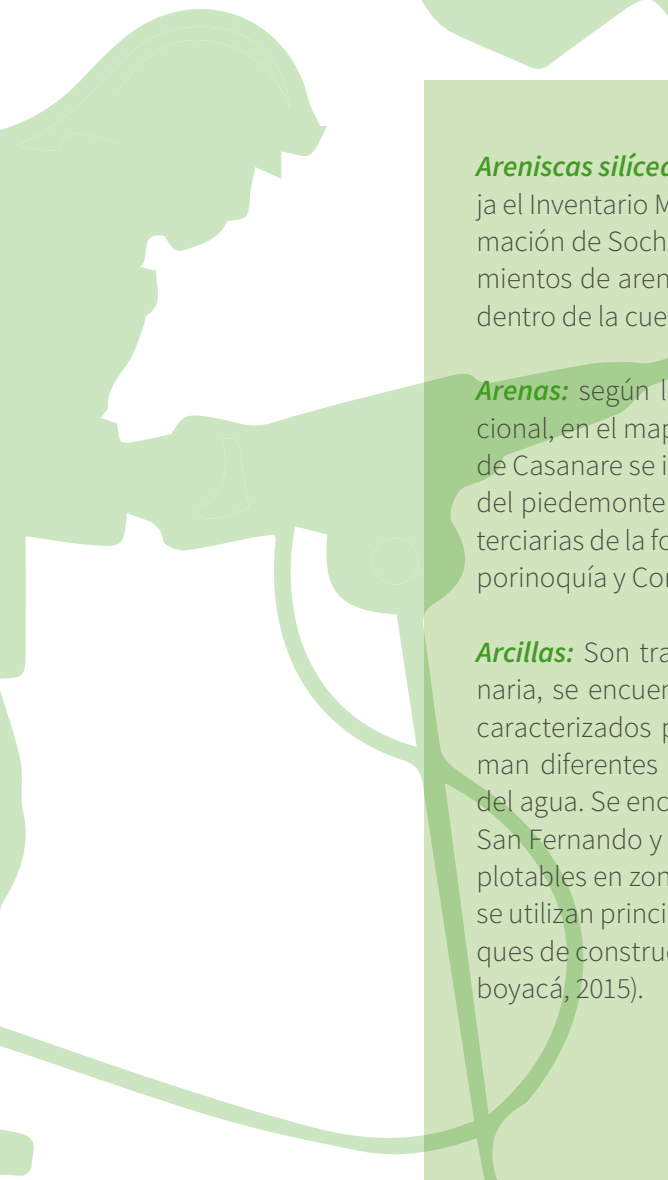
El otorgamiento, vigencia y ejercicio del derecho a explorar y explotar los materiales de construcción que trata el referido artículo, se regula íntegramente por el mencionado código y son de competencia exclusiva de la autoridad minera.

Los fines de explotación en la región y en el área asociada a la cuenca, están dirigidos hacia el componente industrial y hacia las oportunidades de exportación. A continuación, se relacionan algunos de los materiales de construcción con mayor potencial de explotación.

Minería asociada a materiales de construcción



Arena y recebo: este material es usado principalmente en el afirmado de vías y viviendas, la producción de material para la construcción, morteros, hormigones y pavimentos. Se distribuye en los depósitos aluviales del río Cravo Sur, esto de acuerdo con sus características de calidad, así mismo, en los depósitos de terrazas, encontramos calidad media de baja selección de material.



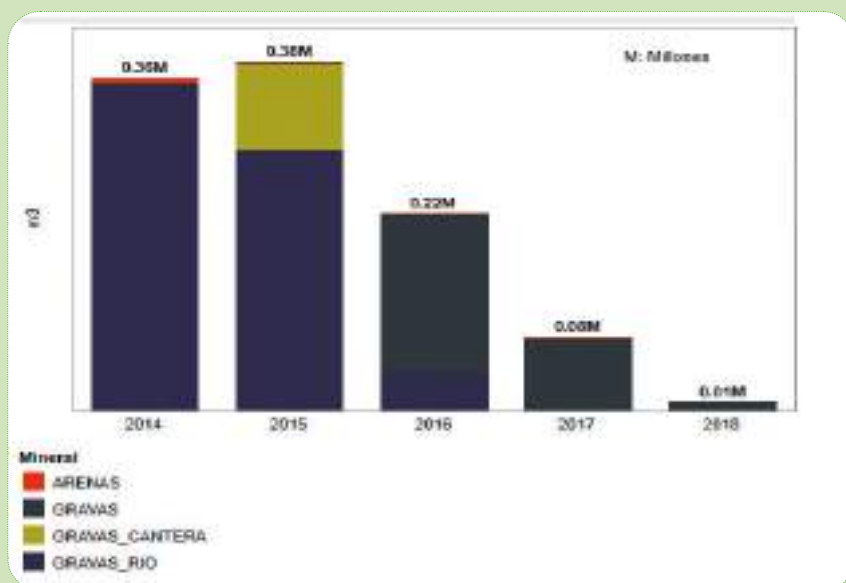
Areniscas silíceas: de acuerdo con la información que arroja el Inventario Minero Nacional (INGEOMINAS, 2009). La formación de Socha en el municipio de Tasco presenta afloramientos de areniscas silíceas, este municipio se encuentra dentro de la cuenca, pero en su parte alta.

Arenas: según lo establecido en el Inventario Minero Nacional, en el mapa de actividad minera en el departamento de Casanare se identifican explotaciones mineras a lo largo del piedemonte llanero, especialmente en las formaciones terciarias de la formación Diablo y Areniscas del Limbo (Corporinoquía y Corpoboyacá, 2015).

Arcillas: Son transportadas de tipo aluvial y edad cuaternaria, se encuentran en las riberas de los principales ríos caracterizados por la topografía plana y terrazas que forman diferentes niveles sobre el margen de las corrientes del agua. Se encuentran en la formación Arcillas del Limbo, San Fernando y algunos niveles de la formación Diablo, explotables en zonas de inundación del Cravo Sur y el Charte, se utilizan principalmente para fabricar tejas, ladrillos y bloques de construcción de viviendas (Corporinoquía y Corpoboyacá, 2015).

De acuerdo con las estadísticas que arroja el Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO, 2020), la producción de materiales de construcción en el periodo 2014-2018 ha tenido variaciones productivas significativas en el departamento de Casanare, específicamente en los municipios de Yopal y Orocué, asociados a la cuenca del río Cravo Sur (Figura 1).

Figura 1. Producción de materiales de construcción municipios Yopal y Orocué periodo 2014-2018



Fuente: adaptado de (Datos abiertos, 2018).

A partir de la Figura 1, se analiza que la producción de materiales de construcción como la arena, en el año 2014, tuvo una producción de 4860 m³, con mayor proporción en el municipio de Orocué con respecto al municipio de Yopal; el panorama cambia notablemente en el periodo 2017, cuando se registran 710m³ aportados solo por el municipio de Orocué.

Con respecto a la producción de gravas, el municipio de Yopal es el único dentro del área de interés que tiene este tipo de minería (grava, grava cantera, grava río).

El comportamiento de la producción de grava cambia significativamente año a año. En la Figura 1, se evidencia para el 2014 una producción de grava de río de 359.158 m³, con una disminución de 73.736 m³ para el 2015, reportando 15.586 m³ en el periodo 2016 y no registrando producción en los años siguientes.

Con respecto a grava de cantera, se reporta tan solo una producción en el año 2015 que corresponde a 95.789 m³, sin registro de producción los años siguientes. Estas variaciones pueden deberse a finalización de concesiones y licencias que pueden estar en proceso de renovación.

El concepto de Comercializador de Minerales Autorizado (CMA) corresponde a la persona, natural o jurídica, que realiza de forma regular la actividad de comprar y vender minerales, con el fin o propósito de transformarlos, beneficiarlos, distribuirlos, intermediarios, exportarlos o consumirlos, el cual debe estar inscrito en el Registro único de Comercializadores de Minerales, RUCOM y debe contar con la certificación vigente de la Agencia Nacional de Minería, donde conste dicha inscripción. De la revisión en datos abiertos de la página del estado datos.gov.co, se evidencia el registro de tan solo dos de las empresas con presencia en los municipios asociados a la cuenca, empresas correspondientes a Meyan S.A. y Maboh S.A.S.

Sal: se identifican algunos yacimientos de sal, principalmente en el municipio de La-branzagrande, direccionado hacia el margen del río Cravo Sur, cuya explotación se realiza de forma artesanal y se utiliza específicamente para fines agrícolas.

Yeso: de este mineral se encuentran algunos prospectos, ubicados a orillas del río Cravo Sur, en la vereda Algodonales del municipio de San Luis de Palenque y en la vereda el Raudal del municipio de Yopal.

Minería asociada a hidrocarburos

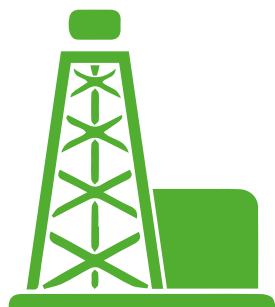
Colombia tiene un área sedimentaria, potencial para la acumulación del petróleo, de aproximadamente 746247 km², un poco más del 25 % ha sido explorada. El territorio está distribuido en 13 cuencas sedimentarias, siete de estas son productoras de hidrocarburos. La mayor acumulación de petróleo está en la cuenca de los Llanos Orientales, seguidas por las del valle superior y medio del Magdalena y la cuenca del Catatumbo (ANH, 2019a).

El departamento de Casanare hace parte de la cuenca sedimentaria de los Llanos Orientales y su producción potencial de hidrocarburos, hasta el 2001, se estimó en 8.800 millones de barriles equivalentes de petróleo, que representa el 19 % del potencial total del

país (47.000 millones de barriles equivalentes de petróleo). En esta cuenca se encuentran los yacimientos más importantes en producción del país, Cusiana y Caño Limón, en los departamentos de Casanare y Arauca, respectivamente (ANH, 2019).

El campo Cusiana se encuentra en producción desde 1995 y alcanzó su mayor nivel de producción en 1999 con 430.000 barriles por día (52 % de la producción total del país) (Camara de Comercio de Casanare, 2019).

De acuerdo a esto, se evidencia que el petróleo corresponde a una de las actividades que genera mayor ingreso al departamento de Casanare, derivada de los campos de Cusiana y Cupiagua, ubicados en los municipios de Tauramena y Aguazul, por su parte, aunque el municipio de Yopal no produce regalías provenientes de la explotación petrolera, representa el epicentro de recursos derivados de impuestos de las empresas con presencia en el territorio, cuya actividad económica está asociada a hidrocarburos.



Petróleo: se constituye como el principal recurso energético del subsuelo de la cuenca del río Cravo Sur, está representada por la explotación de yacimientos de petróleo, ubicados en el piedemonte llanero, área que, por las condiciones de su estructura geológica, se ha denominado como el “corredor petrolero”, del cual hace parte la cuenca, aprovechando diferentes yacimientos petroleros de la cuenca de los Llanos Orientales, que en la actualidad están siendo explotados por compañías multinacionales.

De acuerdo con la información suministrada por Corporinoquía, actualmente se desarrollan cinco proyectos mineros sobre el río Cravo Sur, las empresas asociadas corresponden a Petroriente, Agregados Crasurca S.A, Meyan S.A, Maboh S.A.S e Indemac S.A.S, adicional a esto, se le atribuyen actividades para el proyecto gasoducto EPF Floreña-City Gate a la empresa Perenco (Corporinoquía, 2018).

Estos proyectos están constantemente vigilados por la autoridad ambiental, la procuraduría delegada para asuntos ambientales, la comunidad y los entes territoriales. Deben cumplir una serie de requisitos u obligaciones, dentro de las cuales se contempla la licencia ambiental, con

sus respectivas medidas de mitigación según corresponda y permisos ambientales de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, entre otros requerimientos asociados.

Los municipios con mayor actividad minero-explotadora de petróleo, asociados a la cuenca media y baja, son los municipios de Yopal, Nunchia y Orocué.

Actualmente, la cuenca del río Cravo Sur está incluida dentro de las sesenta (60) cuencas priorizadas entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Fondo de Adaptación, para ser actualizadas según los lineamientos establecidos en el Decreto 1640 de 2012, en relación con la planificación, ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica y acuíferos (ANH, 2019c).

En el área de interés se identifica el paso de oleoductos, donde se reconoce proyecto Bicentenario y el Cruce-Araguaney.

En términos de licencias ambientales y en concordancia a lo expuesto por la Autoridad de Licencias Ambientales ANLA, en relación con proyectos licenciados en el área de interés, se relacionan el expediente LAM4282 de la empresa CEPESA COLOMBIA S.A – CEPCOLSA, del proyecto área de perforación exploratoria los Ocarros, así mismo el expediente LAM 2680 y LAM 1464 de la empresa HOCOL S.A., con los proyectos área de interés de perforación exploratoria TANGARA y área de interés de perforación exploratoria NISCOTA.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En la cuenca del río Cravo Sur se presenta una intensa explotación minera en todos los niveles, tanto local como nacional e internacional. Aunque Colombia cuenta con una estructura robusta y un marco legal concreto para esta actividad, que contiene leyes, decretos, resoluciones, autos, acuerdos y demás documentos asociados con rutas y lineamientos explícitos; aunque la constitución política del 91, exprese en uno de sus artículos, la propiedad de los recursos del subsuelo y los alcances y límites de la intervención del Estado en la actividad de explotación de los recursos naturales; aunque se realicen exigencias, de cumplimiento obligatorio, a las empresas en materia ambiental; aunque exista un código de minas que regula un sin número de acciones;

y aunque se castigue hasta con privación de la libertad y multas considerables ciertos incumplimientos, siempre harán falta esfuerzos y trabajo colectivo para minimizar los impactos que causa la minería, en este caso no solo al recurso hídrico, sino a la dinámica poblacional y ecosistémica de la regiones.

Dentro de las observaciones personales, considero que las actividades mineras son precursores de procesos erosivos, inestabilidad y pérdida de biodiversidad, entre otras afectaciones; esto incluyendo la misma dinámica natural del recurso hídrico, donde resultan escenarios desalentadores, cuando se confronta la legitimidad de los procesos y las empresas con presencia en el área, en cuanto a cumplimiento de normas, la legalización de recursos a partir de obras inconclusas o desfasadas de presupuestos; algunos de estos factores vulneran la participación de las comunidades, que en últimas son los conocedores directos del comportamiento del territorio y es a quienes se deben involucrar de principio a fin, antes de emprender cualquier proyecto obra o actividad de intervención.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Nacional de Hidrocarburos, ANH. (2019a). *Banco de información petrolera. Colombia petrolera*. <http://www.anh.gov.co/Banco%20de%20informacion%20petrolera/Colombia%20Petrolera/Paginas/default.aspx>

Agencia Nacional de Hidrocarburos, ANH. (2019b). Ficha socio ambiental LLA 96. <https://www.anh.gov.co/Asignacion-de-areas/Fichas%20socio%20ambientales1/LLA%2096%20-%20FICHA%20SOCIO%20AMBIENTAL.pdf>

Agencia Nacional de Hidrocarburos, ANH. (2019c). Ficha socio ambiental LLA 85. <https://www.anh.gov.co/Asignacion-de-areas/Fichas%20socio%20ambientales1/LLA%2085%20-%20FICHA%20SOCIO%20AMBIENTAL.pdf> Agencia Nacional de Minería. (2017). Caracterización de la actividad minera departamental Casanare. https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/bullets_casanare_23-01-2017.pdf

Cámara de Comercio de Casanare. (2019). Agenda interna de competitividad y productividad de Casanare. <https://www.cccasanare.co/wp-content/uploads/2019/03/01-Agenda-interna-de-competitividad-de-Casanare-2005.pdf>

Corporinoquía. (2017). *Actualización Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Cravo Sur* [Resumen ejecutivo]. http://www.corporinoquia.gov.co/files/A%20MAPAS%20RESUMEN%20EJECUTIVO_.pdf

Corporinoquía. (2018). *Ejerciendo Autoridad Ambiental en el río Cravo Sur*. <http://www.corporinoquia.gov.co/index.php/pages/2015-02-02-15-01-12/790-corporinoquia-ejerciendo-autoridad-ambiental-en-el-rio-cravo-sur.html>

Corporinoquía y Corpoboyacá. (2015). Evaluación del componente geosférico de la cuenca. En *Plan de ordenación y manejo de la cuenca del río Cravo Sur*. (Cap. 5). <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2015/11/capitulo-5-geosferico-cravo-sur.pdf>

Datos abiertos. (2018). *Proyectos de minería vigentes de Yopal*. <https://www.datos.gov.co/Minas-y-Energ-a/Proyectos-de-Mineria-Vigentes-de-Yopal/pyay-zeb3>.

Guevara, D. (18 de marzo de 2019). PND: a favor de derechos del capital privado para sector extractivo. *Portafolio*. <https://www.portafolio.co/economia/el-sector-minero-energetico-en-el-plan-nacional-de-desarrollo-527584>

INGEOMINAS. (2009). *Geología del domo volcánico de Iza y sus alrededores, sector Pesca e Iza*. Ministerio de minas y energía. <http://recordcenter.sgc.gov.co/B12/23008002524434/DOCUMENTO/pdf/2105244341101000.pdf>

Páramo, D. (2015). La teoría fundamentada (Grounded Theory), metodología cualitativa de investigación científica. *Pensamiento y gestión*, 39, 119-146. <http://www.scielo.org.co/pdf/pege/n39/n39a01.pdf>

SIMCO. (2020). *Sistema de Información Minero Colombiano*. <https://www1.upme.gov.co/simco/Paginas/home.aspx>

Unidad de Planeación Minero Energética, UPME. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo Minero con Horizonte a 2025. Minería responsable con el territorio*. Ministerio de Minas y Energía. http://www1.upme.gov.co/simco/PlaneacionSector/Documents/PNDM_Dic2017.pdf



PARTE III

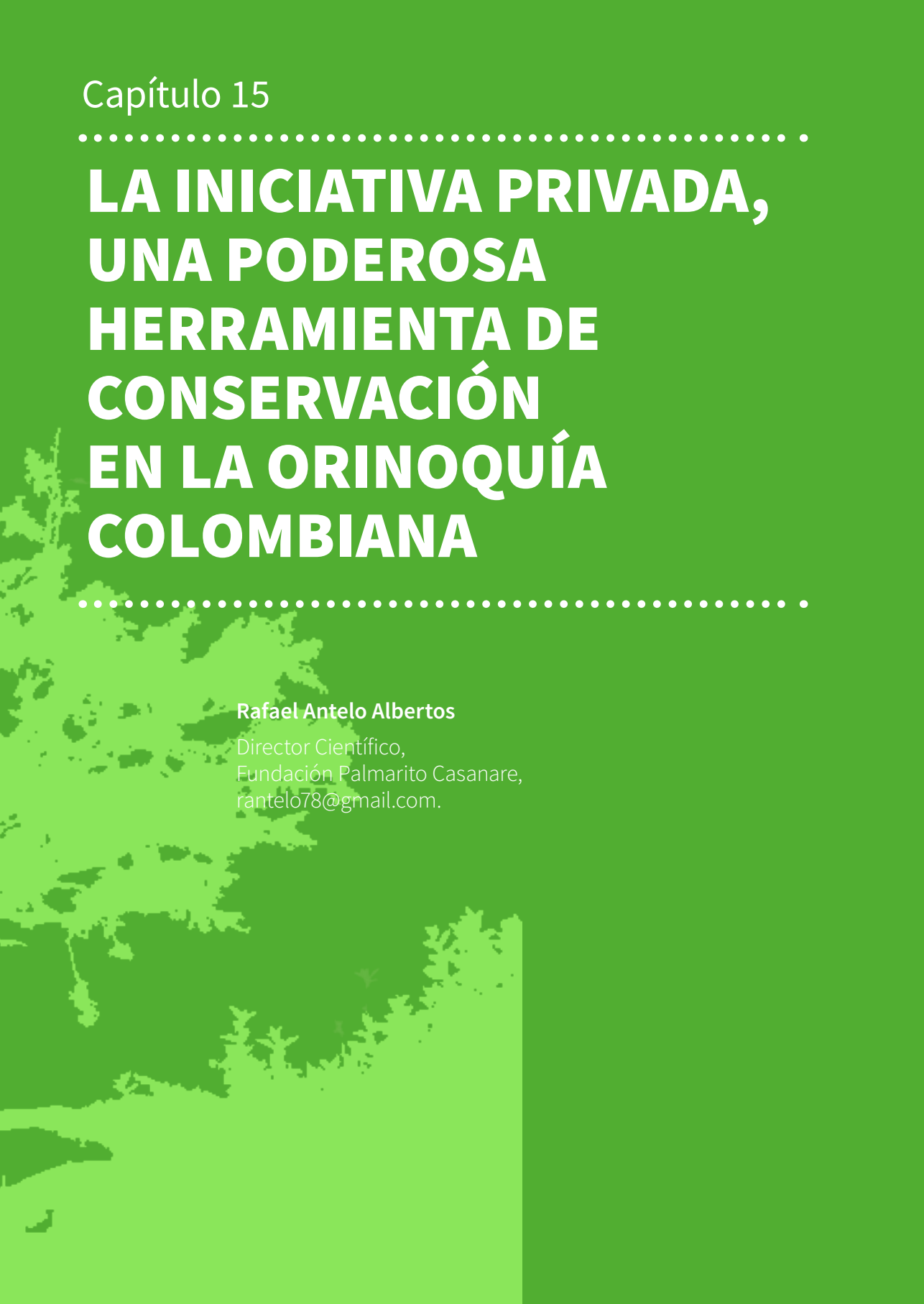
ESTRATEGIAS DE

CONSERVACIÓN





Capítulo 15



LA INICIATIVA PRIVADA, UNA PODEROSA HERRAMIENTA DE CONSERVACIÓN EN LA ORINOQUÍA COLOMBIANA

Rafael Antelo Albertos

Director Científico,
Fundación Palmarito Casanare,
rantelo78@gmail.com.



Fuente: fotografía de Rafael Antelo

INTRODUCCIÓN

La conservación de la biodiversidad en tierras privadas constituye una iniciativa arraigada en la Orinoquía colombiana. De acuerdo con Antelo et. al (2019) los primeros registros documentados datan de hace más de 100 años y en todos los departamentos que componen esta región se reconocen hatos ganaderos inclinados por esta práctica desde mediados del siglo pasado.

En Los Llanos, el uso predominante de la tierra desde hace más de 300 años es la ganadería tradicional, actividad que se desarrolla desde el siglo XVI en el departamento del Meta y desde el siglo XVII en los Llanos inundables de Arauca y Casanare (Huertas y Huertas, 2015).

En primera instancia, la iniciativa privada de conservación no contaba con apoyo o reconocimiento oficial y se basaba en esfuerzos individuales promovidos por la sensibilización de los propietarios de los hatos. En los años 90 la Fundación Horizonte Verde inicia las acciones para el reconocimiento e impulso de esta actividad en la región.

Posteriormente, la conservación privada en Colombia fue reglamentada mediante el decreto 1996 de 1999, donde se define lo relacionado con las Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC), título otorgado a los predios de propiedad privada que se manejan bajo principios de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales y que buscan el logro de objetivos específicos de conservación.

Desde esa fecha, el número de RNSC registradas ante Parques Nacionales Naturales (entidad coordinadora del Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Colombia) se ha venido incrementando de manera exponencial, con especial fuerza en la Orinoquía y concretamente en Los Llanos Orientales.

A este proceso se han vinculado no solo los propietarios privados, sino también organismos públicos como gobernaciones y alcaldías y de manera destacada una serie de organizaciones no gubernamentales que promueven esta figura.

Dada la importancia de la conservación privada en la región, en este capítulo se describe la situación de las RNSC en la Orinoquía colombiana. Se analiza su evolución temporal y espacial y las diferencias en las RNSC ubicadas en distintos departamentos y paisajes. Por último, se evalúa esta iniciativa en la cuenca del río Cravo Sur, que presenta características diferenciadoras que conviene destacar.

METODOLOGÍA

Parques Nacionales Naturales de Colombia suministró la siguiente información de las RNSC de la Orinoquía presentes en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP), con corte 26 de diciembre de 2019: nombre, ubicación, año de registro y extensión.

Los datos sobre la zonificación se obtuvieron de las resoluciones de registro de 91 RNSC que se pueden consultar en la página de RUNAP (<http://runap.parquesnacionales.gov.co/>). Se analizaron 45 RNSC del departamento de Casanare, 16 de Vichada, cuatro de Arauca, nueve de Cundinamarca y 17 del Meta. La descripción de lo que constituye cada una de las zonas está tomada del decreto 1996 de 1999 del Ministerio del Medio Ambiente:

Zona de conservación: área ocupada por un paisaje o una comunidad natural, animal o vegetal, ya sea en estado primario o que está evolucionando naturalmente y que se encuentre en proceso de recuperación.

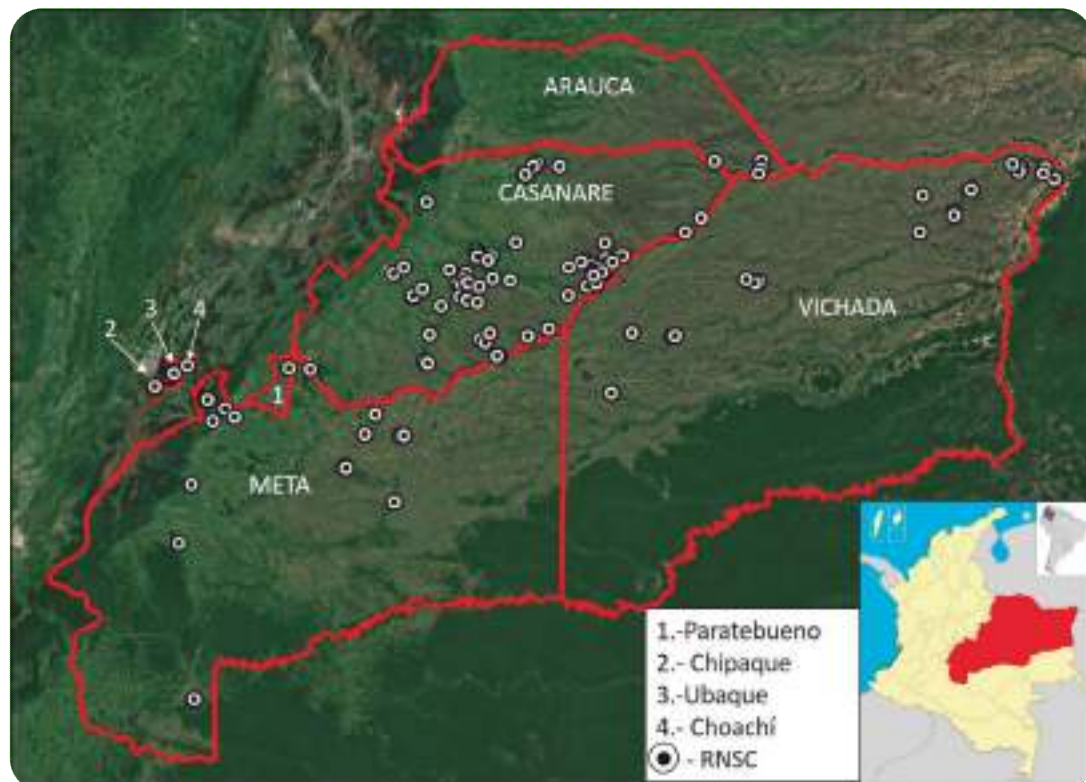
Zona de amortiguación: aquella área de transición entre el paisaje antrópico y las zonas de conservación, o entre aquel y las áreas especiales para la protección, como los nacimientos de agua, humedales y cauces. Esta zona puede contener rastros o vegetación secundaria y puede estar expuesta a actividades agropecuarias y extractivas sostenibles, de regular intensidad.

Zona de agrosistemas: área que se dedica a la producción agropecuaria sostenible para uso humano o animal, tanto para el consumo doméstico como para la comercialización, favoreciendo la seguridad alimentaria.

Zona de uso intensivo e infraestructura: área de ubicación de las casas de habitación, restaurantes, hospedajes, establos, galpones, bodegas, viveros, senderos, vías, miradores, instalaciones eléctricas y de maquinaria fija, instalaciones sanitarias y de saneamiento básico e instalaciones para la educación, la recreación y el deporte.

El área considerada en este trabajo está integrada por la ladera oriental de la Cordillera Oriental, el piedemonte y los Llanos en los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Vichada y los municipios de Chipaque, Choachi, Paratebueno y Ubaque de Cundinamarca. La región estudiada se extiende por unos 261.390,5 km², que corresponde a casi el 23 % de la superficie total de Colombia (Figura 1).

Figura 1. Área de estudio. Se muestra la ubicación de las 117 RNSC en los departamentos de Arauca, Vichada, Casanare, Meta y los cuatro municipios de Cundinamarca considerados en este trabajo



Fuente: Parques Nacionales de Colombia y Rafael Antelo.

Para las RNSC ubicadas en la cuenca del río Cravo Sur se han considerado todas aquellas registradas o en proceso, que tengan la totalidad o parte de su superficie dentro de la mencionada cuenca.

RESULTADOS

Hasta el 26 de diciembre de 2019 se registraron en el RUNAP 119 RNSC que se encuentran en la Orinoquía y abarcan 118.890,5 ha. Por departamentos, Casanare es el que

presenta mayor número de RNSC (70), mayor número de hectáreas protegidas bajo esta figura y mayor superficie promedio de sus RNSC. El menor número de RNSC está en Arauca, mientras que es en los cuatro municipios de Cundinamarca donde están las RNSC de menor tamaño (Tabla 1). En la Figura 1 Se observan vacíos de conservación privada en casi toda Arauca, la parte centro-nororiental de Casanare, gran parte del Meta y el sur de Vichada, aunque en esta última, la tierra corresponde en gran medida a resguardos indígenas.

Tabla 1. Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Se muestra, por departamentos, el número de reservas naturales de la sociedad civil registradas y el total de hectáreas que suman, la superficie promedio de las RSNC y el porcentaje que la suma de las RNSC representa en el total de la superficie de cada departamento. * Para Cundinamarca solo se han considerado los municipios de Chipaque, Choachí, Paratebueno y Ubaque.

Departamento	# RNSC	Total ha	Superficie promedio	% registrado
Cundinamarca*	10	873,9	87,4	0,647
Arauca	4	3.321,6	830,4	0,139
Casanare	70	90.670,8	1295,3	2,031
Vichada	18	18.249,6	960,8	0,172
Meta	17	5.774,6	340,0	0,067
TOTAL	119	118.890,5		

Fuente: elaboración del autor.

En términos porcentuales, Casanare es el departamento que cuenta con mayor superficie protegida bajo esta figura (2 %), mientras que el departamento del Meta (0,06 %) es el que menos (Tabla 1).

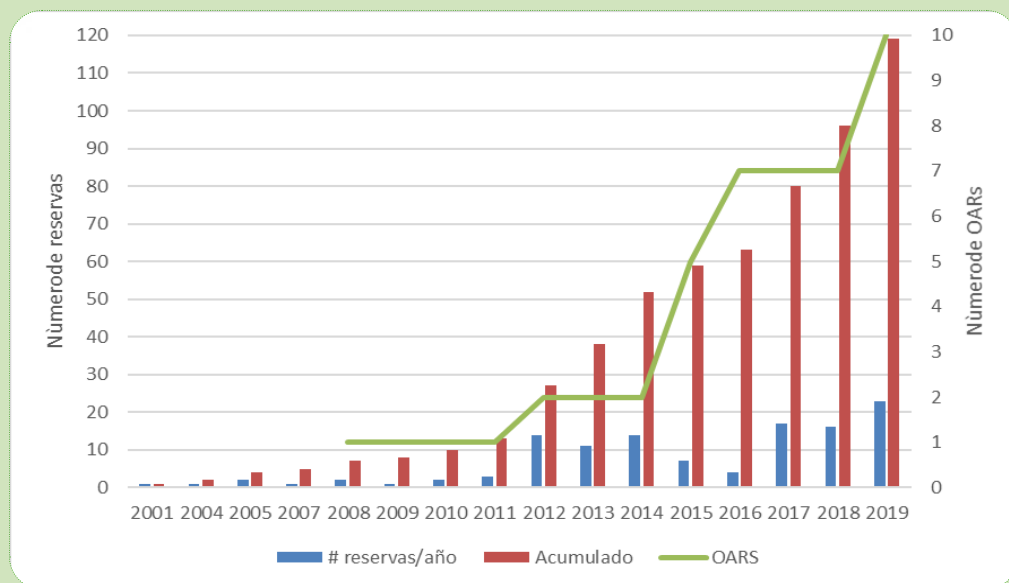
En cuanto a su evolución temporal, el decreto que regula el registro de predios como RNSC se publicó en 1999 y en 2001 se registra la primera RNSC de la Orinoquía. Diez años después del decreto, apenas había ocho RNSC registradas (Figura 2). En 2012 se registraron más RNSC (14) que en todos los años anteriores (13) y desde ahí se inicia un incremento notable en el número de registros, con un máximo en 2019 (23 RNSC) y un mínimo en 2016 (4) (Figura 3).

Figura 2. La reserva natural Palmarito, ubicada a orillas del Cravo Sur, fue la primera en registrarse en la región de Los Llanos, en 2007. En primer plano un jagüey excavado para contener agua en verano que benéfica al ganado y la fauna silvestre. Detrás los bosques de galería y al fondo las sabanas donde pasta el ganado.



Fuente: fotografía de Wilfredo Garzón.

Figura 3. Evolución temporal del registro de RNSC en la Orinoquia. En azul se muestra el número de RNSC registradas cada año y en rojo el total acumulado de RNSC registradas. La línea verde señala el número de OARs registradas.



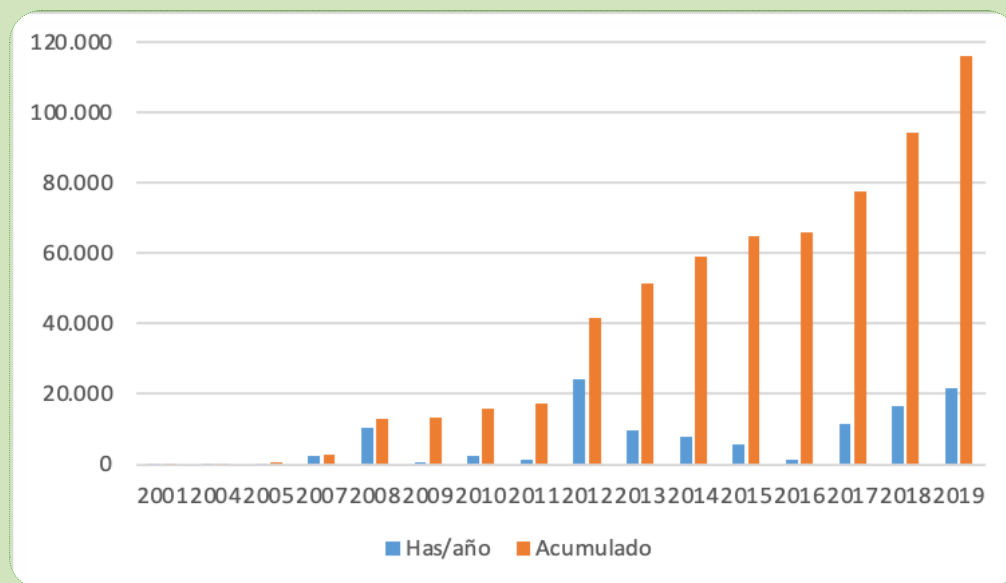
Fuente: Parques Nacionales Naturales de Colombia y elaboración del autor

En 2008 se registra la primera organización articuladora de reservas naturales de la sociedad civil (OARNSC) de la región, y, como puede apreciarse en la Figura 3, el incremento en el número de OARNSC coincide con el de reservas.

Como es lógico, un mayor número de RNSC conlleva un mayor número de hectáreas protegidas (Figura 4). En su conjunto, la superficie de las 119 RNSC de la Orinoquia se extiende por 118.890,6 ha, un 70.8 % de lo que suman las 820 RNSC registradas para toda Colombia (167.718,02 ha).

La superficie promedio de una RNSC en la Orinoquia es de 991,5 ha, pero con enormes diferencias de tamaño que se presentan. La RNSC más pequeña es Los Laureles (1.17 ha), ubicada en Ubaque (Cundinamarca), mientras que la más extensa del área de estudio, y del país, es La Aurora (9.987 ha) situada en Paz de Ariporo, Casanare.

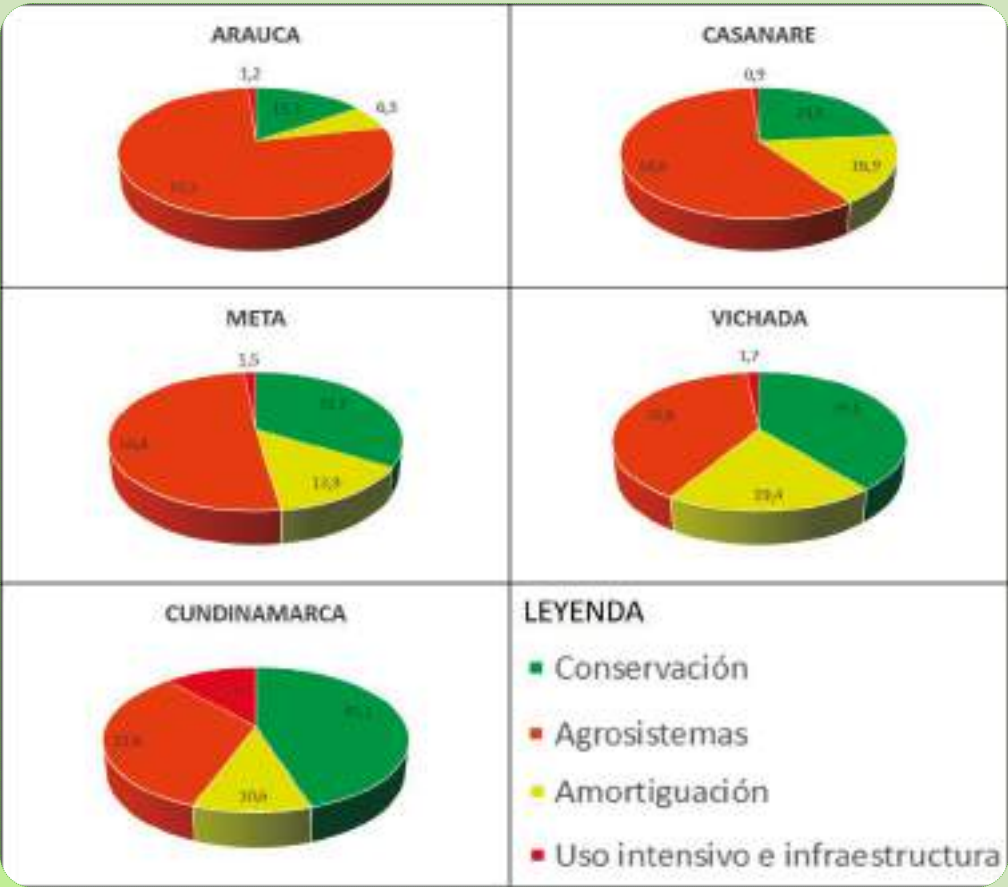
Figura 4. Incremento anual del número de hectáreas registradas bajo la figura de RNSC en la Orinoquía



Fuente: Parques Nacionales Naturales de Colombia y Rafael Antelo.

La zonificación de las RNSC presenta variaciones en función del departamento en el que se ubiquen, lo cual está relacionado con los paisajes que se presentan en los mismos (Fig. 4). En los cinco departamentos, las dos zonas que más superficie abarcan de las reservas son las de conservación y agrosistemas, pero las proporciones de estas son variables. Las RNSC de Arauca son las que menos superficie destinan a conservación y más a agrosistemas, seguido de las RNSC de Casanare y Meta. En el extremo opuesto aparecen las RNSC de Cundinamarca, cuya área de conservación supera a la de agrosistemas. Por su parte, en Vichada la relación entre zona de conservación y de agrosistemas es prácticamente 1:1 (Figura 5).

Figura 5. Porcentaje de la superficie promedio de cada una de las áreas de la zonificación de las RNSC, que se discrimina por departamentos



Fuente: Parques Nacionales Naturales de Colombia y Rafael Antelo.

Cuenca del río Cravo Sur

La cuenca del río Cravo Sur abarca 519.145,7 ha y en ella se encuentran registradas 11 RNSC que suman 4.404 ha (Tabla 10). Puesto en el contexto regional de este trabajo, la cuenca del Cravo Sur se corresponde con el 1,9 % de la Orinoquía, pero incluye el 9,4 % de sus 119 RNSC, lo que representa el 3,7 % de la superficie total protegida bajo esta figura en el área de estudio.

Tabla 10. Nombre, año de registro y superficie de las reservas naturales de la sociedad civil situadas en la cuenca del río Cravo Sur

#	Nombre	Año de registro	Superficie (ha)
1	Palmarito	2007	2.266,2
2	Corocito	2014	118,2
3	Los Musos	2014	112,3
4	La Reforma	2015	222
5	Casambá	2016	154
6	Amanecer en el Palmar 1	2017	18
7	Amanecer en el Palmar 2	2017	113,9
8	Fundo Palmarito	2017	447,4
9	El Madroño	2017	920,1
10	La Fortuna	2019	19,4
11	Villa Fátima	2019	12,5
		Subtotal	4.404

#	Nombre	Año de registro	Superficie (ha)
12	La Corocora	En proceso	421,5
13	El Boral	En proceso	9.349,1
14	Palmitas	En proceso	935,3
15	La Primavera	En proceso	127,9
16	Puro Llano	En proceso	208,6
17	Aceites	En proceso	1.307,78
		Subtotal	12.350,18
		TOTAL	16.754,18

Fuente: elaboración del autor.

Todas las reservas registradas se encuentran ubicadas en la parte baja de la cuenca (Figura 6) y, al igual que en el resto de la región, presentan dimensiones muy variables, desde las 18 ha de Amanecer, en el Palmar 1, hasta las 2.266 ha de Palmarito. Esta última, cabe destacarse, fue la primera RNSC que se registró en la región de los Llanos, ya que los anteriores de la Orinoquía pertenecen a la región andina de Cundinamarca.

Figura 6. Reservas registradas en la cuenca del río Cravo Sur. Reservas de la cuenca del Cravo Sur. El polígono verde muestra el límite de la cuenca del río Cravo Sur. Los puntos rojos corresponden a las RNSC registradas ante el RUNAP mientras que los amarillos son aquellas que están en proceso.



Fuente: Parques Nacionales Naturales de Colombia y Rafael Antelo.

Por último, mencionar que seis nuevas RNSC se encuentran en proceso de registro en esta cuenca, que triplicarán la superficie actual protegida bajo esta figura (Tabla 2) e incrementará su relevancia en este tema.

DISCUSIÓN

La Orinoquía colombiana cuenta con un sistema de áreas públicas protegidas que se encuentran principalmente distribuidas en los márgenes de esta región, bien sea en la cordillera Oriental (Parque Nacional Natural Sumapaz, PNN Chingaza, PNN Los Picachos, PNN La Macarena, PNN Tinigua, PNN Pisba y PNN El Cocuy) o en los límites con Venezuela (PNN El Tuparro y Distrito Nacional de Manejo Integrado Cinaruco) (M. L. Higgins, comunicación personal). En el centro de la cuenca queda por tanto un enorme vacío que se corresponde en mayor medida con la región de los Llanos, un vasto mosaico de sabanas y bosques que encierra unos 500.000 km² compartidos por Colombia y Venezuela. Además, y debido a su ubicación geográfica, este conjunto de áreas públicas encierra ecosistemas diferentes a los que se presentan en la parte central, por lo que además del vacío geográfico se presenta otro en la representatividad de los ecosistemas de sabana inundable y altillanura, que dominan la parte central de la cuenca (Corzo, 2011; Zamudio, 2019).

Por lo tanto, estos vacíos geográficos y ecosistémicos están siendo suplidos por la iniciativa privada, complementando al Estado en esta tarea y aportando de manera significativa al Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

El número de RNSC registrado en el RUNAP pasó de una a 119 entre 2001 y el 26 de diciembre 2019. Este extraordinario incremento se ha visto favorecido por los siguientes factores:

- La ganadería tradicional, actividad principal en la región, se sustenta en cuatro pilares: 1) el aprovechamiento de pasturas naturales, donde no es necesaria la deforestación; 2) bajas densidades de ganado (desde 0,1 hasta 0,8 cabezas por ha) que se trabajan con lazo y a caballo; 3) una baja densidad humana para el manejo de grandes extensiones, lo que disminuye la presión sobre los recursos naturales y 4) se realiza en grandes extensiones de terreno, usualmente en predios de más de 1.000 ha. Bajo estas condiciones de manejo, la presión sobre los ecosistemas naturales es mínima y permite que su conservación sea una actividad pasiva, que no requiere de grandes esfuerzos económicos para los propietarios, más allá de controlar la caza, la tala y la pesca, y que permite su coexistencia natural con la producción de carne.

- Un incremento notable en el número de organizaciones no gubernamentales, registradas como organizaciones articuladoras de reservas naturales de la sociedad civil (OARNSC). Estas ONG identifican propietarios interesados en registrar sus predios bajo la figura de RNSC, les acompañan en todas las fases del proceso de registro y, en algunos casos, elaboran los planes de manejo de las reservas y provén financiamiento para su ejecución. A la fecha operan 10 OARNSC en la región, a la que suman aquellos propietarios que registran sus predios de manera personal.
- En paralelo, y a partir de 2012, se han incrementado los recursos que instituciones nacionales e internacionales inyectan a las ONG, para que desarrollen esta tarea: Fondo Acción, a través de los programas Conserva Colombia y Tropical Forest Conservation Alliance (TFCA); Wildlife Conservation Society (WCS), a través del Programa Vida Silvestre; World Wildlife Fund (WWF), a través del proyecto GEF-SINAP; USAID, mediante el Programa Riqueza Natural; y Naturaleza y Cultura Internacional, constituyen algunos de los más destacados ejemplos de esta financiación. A estos actores hay que agregar a la Territorial Orinoquía de Parques Nacionales, que también apoya los procesos de registro de nuevas RNSC en la región y los apoyos de algunas alcaldías como la de Tauramena.
- El hecho de que Casanare (70) cuadriplique al segundo departamento con mayor número de RNSC, Vichada (18), se explica por el siguiente motivo: La titularidad de la tierra está clara en la mayor parte del departamento. Los predios cuentan con certificado de tradición y libertad, un requisito excluyente para el registro de una RNSC. En Vichada la situación es opuesta, con terrenos baldíos, ocupaciones o posesiones de predios que no permiten su registro.
- Cinco de las 10 OARNSC registradas cuentan con sede en Yopal, la capital del departamento, lo que facilita la identificación de propietarios dispuestos a registrar sus predios como RNSC. En este sentido, se espera que en el Meta se incremente el número de RNSC en los próximos años, gracias al reciente registro de la primera OARNSC con sede en ese departamento.
 - » La mayor parte de su paisaje lo constituyen sabanas inundables, con las ventajas ya explicadas (Figura 7).
 - » Desde el punto del conflicto armado, en Casanare es de menor intensidad que en los departamentos de Arauca y Vichada, lo que facilita el trabajo de campo.
 - » La arraigada tradición de conservación en esta región.

Los sectores de mayor concentración de área bajo protección privada son los ubicados en los municipios de San Luis de Palenque (Casanare), con las cinco reservas de Santana y las tres de El Encanto de Guanapalo, Hato Venecia El Boral y Chaparral II (11 RNSC y 33.094 ha) y al suroriente del municipio de Trinidad (Casanare), entre los ríos Pauto y Guachiría, que concentra 22 RNSC que incorporan 24.637 ha.

El tamaño de las reservas está influenciado, de nuevo, por la actividad productiva. La ganadería tradicional requiere de grandes extensiones para su funcionamiento y es por ello que, en Casanare, Arauca y Vichada, es donde se encuentran los hatos de mayor tamaño. En Cundinamarca, históricamente, los predios son de menor tamaño, debido a su mayor densidad humana y al desarrollo de actividades productivas relacionadas con la agricultura.

En cuanto a la zonificación, en las RNSC de Cundinamarca, la mayor parte de su superficie se destina como zona de conservación (45,1 %); por el contrario, en Arauca (15,3 %) y Casanare (23,5 %) la situación es opuesta, mientras que Meta (33,8) y Vichada (39,2) comparten porcentajes similares. Estas diferencias están íntimamente relacionadas con

Figura 7. En la reserva Natural Santana, San Luís de Palenque, Casanare, se conserva una gran extensión de sabana inundable. En invierno el ganado debe vadear los caños arreados por los llaneros a caballo



Fuente: fotografía de Juanita Escobar.

los paisajes que predominan en cada departamento y refuerzan la idea de que la sabana inundable de Arauca y Casanare es un ecosistema especial, que permite combinar de manera efectiva la conservación y la producción, en este caso la ganadería tradicional.

En las reservas de Arauca y Casanare las zonas de conservación corresponden, generalmente, a los bosques de vega y galería, mientras que, las zonas de agrosistemas se corresponden con las sabanas abiertas, ecosistema que domina en esta región, donde pasta el ganado en sabanas naturales. Sin embargo, las bajas cargas ganaderas de la región (entre 2 y 4 animales/ha) permiten la coexistencia de abundante y diversa vida silvestre (Figura 8). Por este motivo, en Arauca y Casanare las RNSC no requieren registrar tanta superficie de conservación, ya que la en áreas de producción también se realiza conservación.

Por el contrario, en la región andina la producción agropecuaria requiere remover el ecosistema natural, el bosque, por lo que van en detrimento de la conservación, motivo por el cual las RNSC de Cundinamarca registran una mayor proporción de área de conservación que de agrosistemas.

Figura 8. La reserva natural La Aurora (Hato Corozal, Casanare) constituye un emblema de la conservación privada en Colombia. En ella es fácil apreciar manadas de chigüires conviviendo con el ganado.



Fuente: fotografía de Rafael Antelo.

El caso del Vichada y Meta es peculiar, ya que varias de las RNSC analizadas están dedicadas en exclusiva o en mayor medida a la conservación (La Cumbre, Los Sauces, El Tigritillo, Yurumí, Los Maracos o Halcón Colorado 1 en el Meta y La Campana, La Pedregosa y El Pañuelo en Vichada), otorgando a esta zona una mayor relevancia espacial, que a la parte productiva tradicional. De no ser así, se esperaría una proporción similar a la observada en las reservas de sabana inundable.

En este contexto general, destaca la cuenca del río Cravo Sur, ya que alberga la primera reserva registrada de los Llanos, Palmarito, que a través de su fundación promovió el registro de otras 18 reservas, que en conjunto sumaban más de 50.000 ha y que trascendió las fronteras de esta cuenca. Hoy, más de mitad de la RNSC de la cuenca del Cravo han sido impulsadas por la Fundación Palmarito. La cuenca del Cravo presenta, proporcionalmente a su tamaño, un mayor número de RNSC y una mayor superficie protegida bajo esta figura, que el resto de la Orinoquía, lo que realza su importancia también en el tema de la conservación privada.

En la Figura 6 se observa que la totalidad de las reservas de la cuenca del Cravo Sur se emplazan en la cuenca baja. El reciente registro de la Asociación Becarios del Casanare (ABC), como OARNSC, probablemente incrementará la presencia de esta figura de conservación en la cuenca media, por ser una de sus áreas de trabajo.

La relevancia y el auge de la conservación privada que se vive en la región, y concretamente en la cuenca del Cravo Sur, no está exenta de ciertos retos:

- Los incentivos económicos, que constituyen una demanda recurrente de los propietarios de RNSC, servirían para consolidar e impulsar aún más esta figura de conservación privada. Algunos municipios exoneran, de acuerdo a la ley, del impuesto predial a las reservas, ya sea de manera total o parcial. Los recursos de compensaciones obligatorias del sector petrolero, constituyen una fuente de recursos extraordinaria que, en parte, pueden dirigirse a fortalecer esta iniciativa pero que hasta la fecha no se ha realizado.
- La elaboración y sobre todo ejecución de los planes de manejo de las reservas es otra de las asignaturas pendientes, a pesar de que se están dando pasos en esa dirección.
- La incipiente asociación de las reservas en al menos dos redes (Red de áreas Protegidas Privadas de la Orinoquía y ASO-ORINOQUÍA) debe consolidarse para fortalecer la conservación privada en la región.

- La necesidad de conciliar los planes de ordenamiento y desarrollo que promueve el sector productivo, con la vocación y necesidades de conservación de la región, incluyendo la identificación del rol de la iniciativa privada en este proceso.

Fruto de un conjunto de factores, como el paisaje, la ganadería tradicional, la sensibilización, la disponibilidad de recursos y el apoyo institucional, se puede concluir que la iniciativa privada goza de excelente salud en la Orinoquía. En un 23 % del territorio concentra casi el 70 % de la superficie conservada bajo esta figura en Colombia, por lo que se consolida como la región más importante del país y con expectativas de seguir creciendo a corto y medio plazo.

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Palmarito por darme la oportunidad de trabajar en este tema. A Parques Nacionales por el suministro de la información utilizada para la elaboración de este capítulo. Al resto de OARNSC que compartieron información sobre los procesos de conservación privada y a Carlos Mauricio Herrera por la acertada revisión del documento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antelo, R., Peñuela, L. y Santamaría, M. (2019). Un poco de historia: Esfuerzos de conservación en predios privados de la Orinoquía. En M. Santamaría, E. Roa, J. S. Del Río, R. Antelo, H. Rodríguez, G., G. Cruz-Cárdenas y N. Roa-López (Eds.), *Ordenar Para Conservar. Guía para planificación de las áreas bajo protección privada de la Orinoquía* (pp. 55-58). Resnatur; Fundación Cunaguaro; Corporación Ambiental La Pedregosa; Fundación Palmarito; Parques Nacionales Naturales de Colombia; Asociación de Becarios de Casanare ABC.

Corzo, G. (2011). Las prioridades de conservación “*in situ*” de la biodiversidad en la porción colombiana de la cuenca del Orinoco. En C. A. Lasso, A. Rial, C. Matallana, W. Ramírez, J. Señaris, A. Díaz-Pulido, G. Corzo y A. Machado-Allison. (Eds.), *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. II Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible* (pp. 221-233). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; WWF Colombia; Fundación Omacha; Fundación La Salle de Ciencias Naturales; Instituto de Estudios de la Orinoquía, Universidad Nacional de Colombia.

Huertas-Ramírez, H. y Huertas-Herrera, A. (2015). Historiografía de la ganadería en la Orinoquía. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 6, 300-307.

Zamudio, J.E. (2019). *Documento portafolio de áreas prioritarias para la conservación como apoyo al ordenamiento ambiental territorial de la Orinoquía colombiana* [Informe sin publicar]. Dirección territorial Orinoquía; Parques Nacionales Naturales de Colombia.



Capítulo 16

REFORESTACIÓN EN LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RÍO CRAVO SUR

Blanca Ninfa Carvajal Agudelo

Ing. Forestal. MSc. Producción Tropical Sostenible.
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio
Ambiente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia

INTRODUCCIÓN

Reforestar, según el diccionario de la real academia de la lengua española, significa “Re-poblar un terreno con plantas forestales”, volver a plantar un área que inicialmente tenía bosques naturales habiéndolos perdido, en casi todos los casos por la acción antrópica. La reforestación es una medida correctiva, que se ha venido ejecutando con limitantes de éxito en áreas estratégicas para contrarrestar la deforestación, que es el proceso de tala generalizada de bosques y vegetación nativa, con el propósito de cambiar el uso del suelo. Este fenómeno se da para incorporar suelos a los procesos productivos: 1) agrícolas, ya sean de proyectos agroindustriales como arroz (*Oryza sativa*) y la palma africana (*Elaeis guineensis*) o agricultura de subsistencia y 2) ganaderos, áreas donde se han instalado pasturas introducidas y nativas para el cuidado de bovinos.

Según la Alcaldía de Yopal (2018), en su jurisdicción 204 productores sembraron 12.266 ha de arroz, de las cuales se cosecharon 11.796 ha, con una producción total de 68.711 toneladas, con rendimientos promedio de 5,8 toneladas por ha; producido en mayor proporción por las veredas Matepantano, Manantiales, El Samán, La Porfía, San Antonio y El Caimán; en este mismo sentido, la Alcaldía de San Luis de Palenque (2018) indica que, en su jurisdicción se cultiva arroz en las veredas de Macuco, Barquerena, Santa Hercilia, Garrancho, San Rafael de Guanapalo, Las Calles y Gaviotas. DANE (2018) indica que el área sembrada en el I semestre en San Luis es de 21.021ha, Orocué 5.344ha; sin tener datos específicos para la cuenca baja del río Cravo Sur. En cuanto a la palma africana (*Elaeis guineensis*), el área plantada en el municipio de Orocué es de 4.789 ha, San Luis 3057 ha y 2532 ha en Yopal (FEDEPALMA, 2017, pag. 36), siendo este un cultivo perenne, de tardío rendimiento en el que el uso del suelo se perpetúa. Estos datos indican que, en el área de estudio ha venido cambiando el uso del suelo, donde se requiere usos rutinarios y sistemáticos de siete (7) fertilizantes de síntesis química y riego en época de bajas precipitaciones, generando grandes presiones en los recursos hídricos locales.

La reforestación protectora se da en áreas consideradas de interés ambiental, siendo estas las que prestan servicios ecosistémicos a la comunidad y en donde es deber del Estado invertir con recursos económicos, para adquirirlas y administrarlas mediante acciones de preservación, conservación y restauración de las coberturas vegetales. Por lo anterior, han sido objeto de especial atención la formulación y ejecución de proyectos de revegetalización y/o reforestación dentro de la cuenca media del río Cravo Sur.

Los recursos económicos invertidos en reforestación protectora se generan por dos fuentes; la primera, por captación de tasas retributivas del sector privado, y la segunda,

inversión de ingresos propios de los entes territoriales en aplicación de los artículos 43 y 111 de la Ley 99 de 1993.

Normatividad aplicable

A continuación, se enlista y describe la normatividad ambiental y del comercio; en la que se enmarcan las acciones de protección y conservación de la cobertura vegetal, implementadas por las autoridades locales y regionales entre estas:

Ley 99 de 1993 y decretos reglamentarios, mediante estas normas se protegen aquellas áreas de importancia “estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales y distritales”, puntualmente, en el artículo 43 se describe en los siguientes términos: “La utilización de aguas por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, dará lugar al cobro de tasas fijadas por el Gobierno Nacional que se destinarán al pago de los gastos de protección y renovación de los recursos hídricos” (Ley 99 de 1993); de esta misma norma el artículo 111 a la letra indica “Declárense de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales y distritales” (Ley 99 de 1993).

“Los departamentos y municipios dedicarán durante quince años un porcentaje no inferior al 1 % de sus ingresos, de tal forma que antes de concluido tal período, haya adquirido dichas zonas” (Ley 99 de 1993). Las zonas a adquirir amparadas en este artículo son las áreas de recarga hídrica de las cuencas abastecedoras de los acueductos. Los artículos 111 y 43 de la Ley 99 de 1993 fueron modificados por el artículo 106, Ley 1151 de 2007 y reglamentados por el Decreto 953 de 2013, en cual indica que “La administración de estas zonas corresponderá al respectivo distrito o municipio en forma conjunta con la respectiva Corporación Autónoma Regional y con la opcional participación de la sociedad civil”. El Decreto 953 de 2013, en los artículos 6-8, amplía el alcance de la norma anterior, indicando que adicional a la adquisición los bienes deben mantenerse, el artículo 8 indica lo siguiente:

”Priorización de la inversión. Las entidades territoriales deberán invertir prioritariamente los recursos de que trata el presente decreto en la adquisición y mantenimiento de los predios localizados en las áreas de importancia estratégica. El incentivo de pago por servicios ambientales aplicará transitoriamente mientras la entidad territorial adquiere el respectivo predio localizado en dichas áreas. (Decreto 953 de 1993) ”.

El Congreso de Colombia expidió la Ley 134 de 1994 correspondiente al incentivo Forestal, que establece que los “beneficios ambientales y sociales; son apropiables por

el conjunto de la población; con esta figura el Estado promueve la realización de inversiones directas en nuevas plantaciones forestales de carácter protector-productor en terrenos de aptitud forestal” (Ley 134 de 1994). Por medio del certificado de incentivo forestal se da derecho a la persona beneficiaria a obtener de manera directa un monto de recursos económicos, por una sola vez y en las fechas, términos y condiciones que específica y determina la norma. El certificado es personal y no negociable, prevé que pueden acceder a este beneficio “las personas naturales o jurídicas de carácter privado, entidades descentralizadas municipales o distritales cuyo objeto sea la prestación de servicios públicos de acueducto y alcantarillado y entidades territoriales, que mediante contrato celebrado con Ministerio de Agricultura puedan instalar bosques comerciales”.

La Resolución 245 de 1981 del Ministerio de agricultura y desarrollo rural aprobó el acuerdo No. 10 de 1981 de la Junta Directiva del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y el Ambiente, INDERENA; por medio del cual se declaró zona de reserva forestal protectora la cuenca hidrográfica de la Quebrada la Tablona, en el municipio de Yopal.

El Decreto 1007 del 2018 reglamenta el pago por servicios ambientales y lo define como “un incentivo económico en dinero o en especie que reconocen los interesados de los servicios ambientales a los propietarios, poseedores u ocupantes del territorio mediante procesos que conllevan la celebración de acuerdos voluntarios”.

El Decreto 410 de 1971, correspondiente al Código de Comercio en su artículo 507 indica lo siguiente:

” La participación es un contrato por el cual dos o más personas que tienen la calidad de comerciantes toman interés en una o varias operaciones mercantiles determinadas, que deberá ejecutar uno de ellos en su solo nombre y bajo su crédito personal, con cargo de rendir cuenta y dividir con sus partícipes las ganancias o pérdidas en la proporción convenida.”

En este capítulo se recopila y documenta información acerca las áreas adquiridas y establecidas en restauración ecológica y plantaciones forestales, protectoras y comerciales en la cuenca media y baja del río Cravo Sur, municipios de Yopal, San Luis de Palenque y Orocué. Además, se identifican las líneas de inversión y recursos financieros previstos por el Estado para el mejoramiento de la cobertura vegetal y la instalación de bosques comerciales como apuestas a la prestación de bienes y servicios ecosistémicos de los bosques.

METODOLOGÍA

El área de intervención y estudio es la cuenca media y baja del río Cravo Sur, que entre otros incluye áreas de los municipios de Yopal (en jurisdicción del corregimientos El Morro y veredas La Niata, Palo Bajito, Taladro, Morichal, Tilodirán, Punto Nuevo, Quebrada seca); San Luis de Palenque (hacen parte de la cuenca estudiada tres veredas: Sirivana, Algodonales y Cristo Rey); y en Orocué las veredas de Mariara, Algarrobo, Carrizales, Claveles, La Colonia, La Venturosa, Palmarito y la Palmita (Alcaldía municipal de Yopal, 2013; Corporinoquía, 2019).

La información descrita en el presente capítulo proviene de dos fuentes: 1) Primaria por la experiencia y participación de la autora en proyectos locales, incluyendo los resultados del Proyecto “Estrategias de conservación del bosque de galería en la cuenca media y baja del río Cravo Sur”, financiado por el Fondo Acción y 2) Información secundaria, que corresponde a la documentación existente, entre normatividad de la autoridad ambiental y agrícola del estado; las fuentes de consulta fueron: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (1981); Congreso de Colombia (1993); Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Yopal (2010); Alcaldía Municipal de Yopal (2013); Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS (2013); Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA (2015); IDEAM- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, U.D.C.A. (2015); Corporación Autónoma de la Orinoquía CORPORINOQUÍA (2016); Ministerio de Agricultura y desarrollo rural (2017); Ministerio de Agricultura y desarrollo rural (2019); Corporación Autónoma de la Orinoquía CORPORINOQUÍA (2018); Alcaldía Municipal de Yopal (2018); Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario FINAGRO (2018); Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS (2018); El Congreso de Colombia (2018); Corporación Autónoma de la Orinoquía CORPORINOQUÍA (2019); El Congreso de Colombia (2019) y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2019), DANE (2018).

RESULTADOS

Reforestación protectora

En el municipio de Yopal se han establecido bosques protectores para la regulación y protección hídrica, y comerciales para producción de madera. Por iniciativa de la Gobernación de Casanare, Administración Municipal, CORPORINOQUÍA e iniciativa privada, que se ampara en normas institucionales concebidas desde la perspectiva de la protección ecosistémica y producción de bienes y servicios así:

Para el caso de la protección de cuencas hidrográficas estratégicas de recarga y regulación hídrica, que abastecen los acueductos municipales, los recursos provienen de diferentes fuentes. El de mayor alcance lo constituye el 1 % de los ingresos corrientes de los departamentos y municipios, para este caso Casanare y el municipio de Yopal. Esta obligación se institucionaliza con la aplicación del artículo 111 de la Ley 99 de 1993 y decretos reglamentarios; estas normas prevén la adquisición de predios ubicados en áreas abastecedoras y/o de recarga hídrica de acueductos o el financiamiento de esquemas de Pago por Servicios ambientales (PSA) para áreas que este en proceso de adquisición.

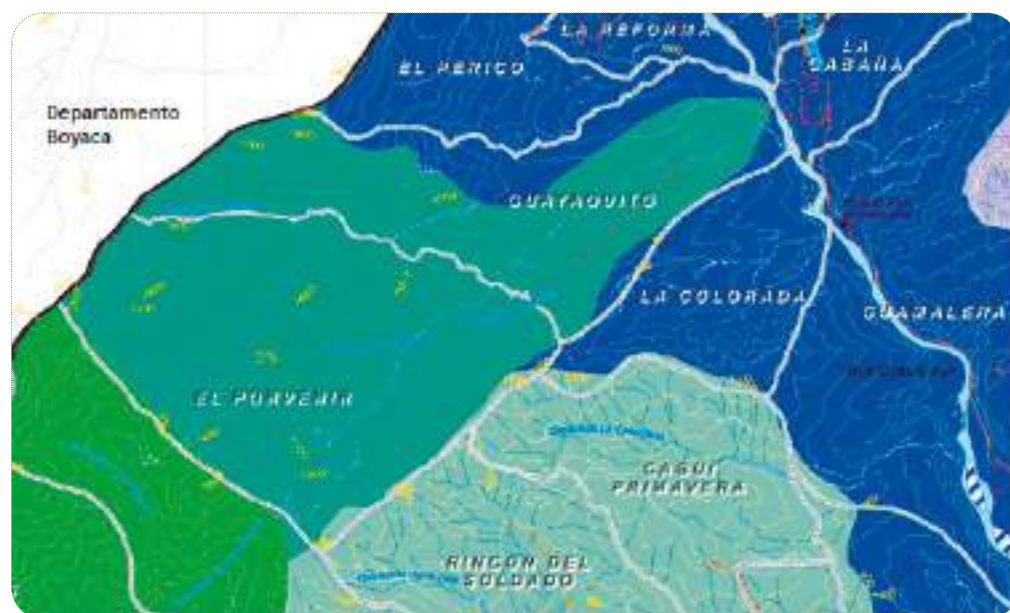
Adicionalmente, las áreas adquiridas fueron aisladas y reforestadas y para dar mejores resultados se trabajó en campañas de fomento forestal, con la entrega de material vegetal forestal a los ganaderos, agricultores, escuelas, colegios y toda la comunidad interesada en la implementación del árbol en su sistema productivo. La Gobernación de Casanare, en diferentes administraciones, ha suministrado material vegetal para fomento de esta actividad, de la cual no se tiene certeza del establecimiento y localización de estas plantaciones, dado que no se tuvo control por parte de la administración en la etapa de establecimiento, por lo que no se conoce cuáles fueron las tasas de prendimiento y establecimiento de aquellas plántulas.

De otra parte, el Ministerio de Agricultura mediante la resolución 245 de 1981, aprobó el acuerdo No. 10 de 1981 de la Junta Directiva del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y el Ambiente, INDERENA, por medio del cual se declaró zona de reserva forestal protectora la cuenca hidrográfica de la quebrada La Tablona, en el

municipio de Yopal, para esa época intendencia de Casanare. El acto genera la reserva de 2.681,81 ha en la cuenca hidrográfica de la quebrada La Tablona, ubicada en la cuenca media del río Cravo Sur (Figura 1).

En la Tablona se han realizado inversiones cuantiosas en reforestación, provenientes de tasas retributivas por la actividad extractiva de hidrocarburos y el uso del recurso hídrico para esta explotación.

Figura 1. Cuenca hidrográfica de la Quebrada La Tablona



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo 024 de 2013.

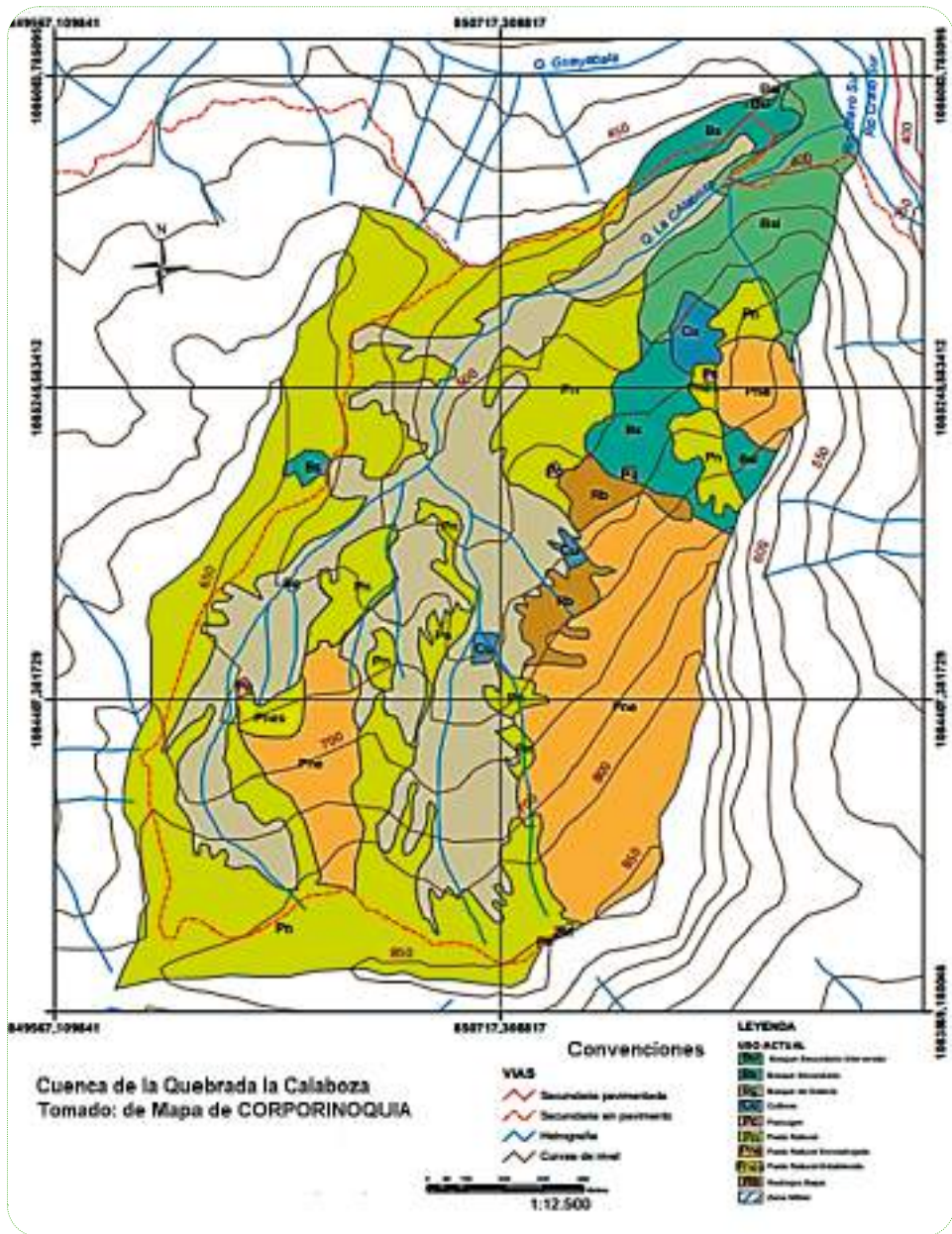
El Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del río Cravo Sur (POMCA, 2019, pag. 44), en su diagnóstico de vegetación indica que la microcuenca La Tablona se caracteriza por presentar dos tipos de bosque, bosque primario intervenido y bosque secundario, el primero corresponde a las áreas boscosas que nunca se han talado en su

totalidad, pero han sufrido un aprovechamiento selectivo de algunas de las especies. Estas áreas boscosas se localizan al oriente de la zona de reserva, principalmente en la subcuenca de la quebrada Periqueña y en las cabeceras de los nacimientos de la quebrada La Tablona (BPX, 1996). Se han conservado por encontrarse en zona de alta pendiente; se conserva sin vías de acceso para la extracción de productos madereros. La cuenca de la quebrada La Tablona fue declarada por CORPORINOQUÍA como Parque Natural Regional (PNR) mediante Acuerdo No. 1100.02.2.11.013 del 26 de agosto de 2011, e incluye 2.674 ha, área que hace parte de la reserva forestal protectora; la cual se encuentra en jurisdicción de las veredas Guayaquito, Porvenir, El Perico, La Reforma; la quebrada La Tablona nace a los 1820 msnm, sus afluentes principales son las quebradas Topocha, Peñalisa y La Mula y desemboca en el río Cravo Sur a los 500 msnm.

En cumplimiento de las normas descritas en el presente documento, los recursos económicos generados se han dedicado a la adquisición de terrenos, reforestación y protección de cuencas hidrográficas estratégicas; en el municipio de Yopal, las inversiones se han ejecutado en la microcuenca de la quebrada La Tablona y en menor proporción en la microcuenca de La Calabozza; según la empresa de Acueducto de Yopal (2010) la quebrada La Calabozza ha sido fuente de captación desde el inicio de la potabilización de agua para la ciudad, en 1997, en ese entonces se captaban 80 l/s y el agua llegaba por una línea de conducción de 10". Actualmente no se capta de esta fuente, el área ocupada por estas instalaciones es un predio de bosque natural con especies en estado de conservación, de propiedad del Acueducto de Yopal. Sin embargo, en la parte alta de la microcuenca existen predios en propiedad privada muy cerca de la corriente donde coexiste la actividad pecuaria, lo que deteriora la calidad del agua.

En esta zona, de acuerdo a la Figura 2, donde se muestra el mapa de la cuenca de La Calabozza, los bosques se ubican en la cuenca baja y en la ronda hídrica; de otra parte, los cultivos de pan coger se presentan de manera aislada y en áreas menores y las pasturas ocupan el espacio de manera generalizada.

Figura 2. Microcuenca de la quebrada La Calaboz, usos del suelo



Fuente: CORPORINOQUÍA, 2010.

En aplicación del decreto 953 de 2013, se vienen concibiendo e implementando dos esquemas de pago por servicios ambientales en el corregimiento El Morro; 1) localmente es conocido un esfuerzo privado donde se pacta “mantener en pie los árboles y cuidar los nacimientos de agua, por parte de los campesinos y en retribución ellos reciben insumos para mejorar su producción, como bancos de semillas de pastos, cercas eléctricas, paneles solares, establos, asesoría técnica y estufas eficientes” (Equión, 2015, 15); el proyecto es liderado por la Fundación Natura y la empresa EQUIÓN, a la fecha cuenta con 30 ganaderos como beneficiarios, estos acuerdos se han denominado “Acuerdos de conservación producción” para la inversión del 1 % por captación de agua para uso doméstico e industrial (Fundación Natura Colombia, 2018). 2) En las veredas La Vega, La Guamalera y La Cabaña; margen izquierda del río Cravo Sur, al norte del Casco urbano del Municipio de Yopal, existen 45 familias beneficiadas con el pago por servicios ambientales, previsto en el proyecto BanCO₂.

”BanCO₂ es una estrategia para afrontar el cambio climático. Busca que las empresas, instituciones y ciudadanía compensen de forma voluntaria su huella de carbono para promover la conservación de los bosques naturales que proveen servicios ecosistémicos en la región y mejorar la calidad de vida de las familias campesinas aliadas en la conservación a través del mecanismo de pago por servicios ambientales. (CORPORINOQUÍA, 2016)”

Según CORPORINOQUÍA (2018), en este proyecto 45 familias se benefician con el pago por servicios ambientales; estos recursos son gestionados por CORPORINOQUÍA con el apoyo de la comunidad, mediante la compensación de la huella de carbono; donde cada empresa o persona aporta a la conservación y protección del medio ambiente, a través del cuidado de los bosques y la vegetación existente; a cambio las familias beneficiadas reciben un incentivo de un salario mínimo anual. Las 45 familias beneficiadas tienen implementados en sus sistemas productivos, los sistemas agroforestales con cacao asociado a árboles de sombrío y huertos de cítricos asociados a cercas vivas e implementación de ronda hídrica en los caños que tributan sus aguas al río Cravo Sur. A la fecha, y luego de cumplidos cinco años de ejecución de la iniciativa, se gestiona la segunda etapa en donde se involucran familias en la producción apícola.

Para las inversiones en plantaciones forestales de bosque comercial, los recursos económicos provienen del reconocimiento de las externalidades positivas de la reforestación, entre tanto que estas son apropiadas por la comunidad en general (Ley 139 de 1994), Ley del incentivo Forestal Ministerio de Agricultura y desarrollo rural (1994). En Casanare las inversiones se han ejecutado acogiéndose al código de comercio en términos del artículo 507, bajo la figura Cuenta en Participación; proyecto que ha favorecido a comunidades localizadas en la cuenca media y baja del río Cravo Sur. Las áreas

se ubicaron según la zonificación para bosques comerciales prevista por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA, 2015).

En términos de las normas anteriormente citadas, de acuerdo a la fecha de expedición de la licencia ambiental se procede para la inversión de los recursos, si el proyecto tiene licencia, a partir de la vigencia del Decreto 2099 de 2016, modificado por los Decretos 075 de 2017 y 1120 de 2017, incorporados en el Decreto 1076 de 2015, se contemplan tres (3) grandes ejes para invertir recursos provenientes de tasas retributivas que son: Inversión en proyectos derivados de cuenca hidrográfica ordenada (Con POMCA), sin POMCA y acciones complementarias (adquisición de predios y/o mejoras). Estos ejes contienen como líneas generales las acciones para recuperación, preservación, conservación y obras hidráulicas para control de erosión en la cuenca hidrográfica de donde se extrajo el agua; en este mismo sentido la Ley 1955 de 2019, que expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad” en su artículo 321 actualiza el valor de la tasa retributiva, indica que es un valor no menor del 1 %, de la inversión del proyecto. En este mismo artículo el Plan de Desarrollo actual da la función de captar estos recursos económicos a la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).

De otra parte, se han establecido impuestos por el aprovechamiento forestal por disminución en la biodiversidad; estas tasas generan ingresos a las autoridades ambientales, permitiendo la inversión en la restauración ecológica, la reforestación y recuperación de servicios ecosistémicos, en ecosistemas alterados por actividades antrópicas, específicamente la actividad de extracción de hidrocarburos para el caso del área de interés.

La magnitud de la intervención y agotamiento de los recursos naturales es significativa en la cuenca media y baja del río Cravo Sur; de manera opuesta se tienen niveles de restauración bastante inferiores a las tasas de crecimiento de tala y cambio en el uso del suelo, situación que se presenta porque áreas que se talaron fueron dedicadas a la infraestructura vial, construcción de ciudades e instalaciones industriales. El diagnóstico del POMCA del río Cravo Sur (2019), propone la siguiente matriz (Tabla 1) para efectos causales de los conflictos priorizados, cuando se presenta el conflicto por deforestación.

Tabla 1. Conflictos sobre las coberturas encontrados en la cuenca río Cravo sur

Causa	Conflicto	Efecto
Desinformación en la comunidad a cerca de las especies aptas para el tipo de suelo de su territorio	Reforestación con especies exóticas en algunos sectores de la subzona hidrográfica media y baja.	Alteración de las coberturas vegetales Pérdida de la biodiversidad Alteración de las propiedades de los suelos
Deforestación Presiones antrópicas Ampliación de la frontera agrícola y pecuaria	Reducción de los hábitats para especies endémicas y amenazadas de la cuenca	Pérdida de biodiversidad

Fuente: POMCA del río Cravo sur (2019)

Por otra parte, las áreas en las que se han instalado bosques protectores no han perdurado por falta de mantenimiento silvicultural y seguimiento a estos cultivos, los bosques se han instalado en áreas que históricamente fueron ocupadas por pasturas, especies estas de gran precocidad y adaptadas a los ecosistemas, con habilidad para competir, restaurarse y repoblar nuevamente las áreas, ocasionando competencia entre las plantaciones forestales con las poaceas, deterioro y agotamiento en las plantaciones forestales y motivando, en muchos casos, el retorno de las actividades pecuarias en las áreas que inicialmente fueron objeto de inversión en plantaciones forestales protectoras. Entre otros motivos, esta situación se da por ser la ganadería de mayor interés y cultura productiva de la comunidad, es decir, a la fecha muchos predios que fueron adquiridos no cumplen con la regulación hídrica, para lo cual están en proceso de mejorar su cobertura vegetal, allí se permite el acceso de ganados que deterioran la cobertura vegetal y acabaron las plantaciones forestales protectoras; la comunidad, a pesar de haber vendido estos terrenos, continúa administrándolos, debido a la falta de presencia del Estado, por una parte, y a que las normas inicialmente no reglamentaron el tipo de administración de que son objeto las áreas adquiridas, por lo tanto, ha faltado administración atribuida a la falta de normatividad específica, que permita y reglamente inversiones en estos espacios de propiedad del municipio o en su defecto del Departamento de Casanare.

La anterior apreciación es compartida por el POMCA del río Cravo Sur (2019) en el siguiente texto en donde identifica las deficientes condiciones del agua proveniente de la quebrada La Tablona indicando que “El aporte de cargas en esta Subzona hidrográfica, se da por los vertimientos difusos de la ganadería bovina presente, pese a la declaratoria de Reserva Forestal Protectora de la Quebrada La Tablona mediante Resolución Ejecutiva No. 245 de 1981 del Ministerio de Agricultura”. Todo lo anterior para indicar que, pese a los esfuerzos económicos que se han ejecutado y a los cuantiosos recursos invertidos, no se han recuperado las áreas y se requiere administrar por parte de los entes territoriales estas áreas, de tal forma que se pueda garantizar cambio en el uso del suelo a bosques protectores, para garantizar la calidad del agua que consume la comunidad Yopalence.

Las áreas que han sido intervenidas y adquiridas dentro del área que se declaró como zona de reserva forestal protectora de la cuenca hidrográfica de la quebrada La Tablona, en el municipio de Yopal y que están documentadas se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Áreas plantadas en la cuenca de la quebrada La Tablona documentadas

Pedio	Lote	Área (ha)
El Guadual	1	24,3
Altamira	2	7,8
Buenavista	3	12,8
Buenavista	4	2,7
Buenavista	5	1,4
Total, área reforestada		49

Fuente: Alcaldía del Yopal, 2007.

De otra parte, también está documentado por parte de la Alcaldía (2007) que la hectárea se adquirió en la zona a \$7.171.098, promedio, y ha venido siendo administrada por el municipio de Yopal. Lo anterior indica que se ha configurado y legislado dándole importancia a la cuenca de la quebrada La Tablona, sin embargo, la adquisición de las áreas reservadas, se dio solamente en parte. En la actualidad, por cambio en la fuente abastecedora del acueducto del casco urbano del municipio de Yopal, las inversiones para proteger el caudal de la fuente abastecedora se deben ejecutar a futuro, directamente sobre el área de recarga hídrica del río Cravo sur.

Por otro lado, en el marco del proyecto Cravo Sur, río vital, se restauraron 20 ha de bosque nativo en la cuenca baja, utilizando las siguientes especies: aceite (*Copaifera canime*), nauno (*Pseudosamanea guachapelle*/*Albizzia guachapelle*), cañafistol (*Cassia moschata*), matarratón (*Gliricidia sepium*), cedro rosado (*Cedrela odorata*), cedro espiño/ ceiba roja (*Pochata quinata*), ocobo (*Tabebuia rosea*), samán (*Samanea saman*), flor amarillo (*Tabebuia chrysantha*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), gualanday (*Jacaranda caucana*/*Jacaranda copaia*), yopo (*Anadenanthera peregrina*/*Albizzia peregrina*), yopa (*Piptadenia opacifolia*/*Albizzia opacifolia*), algarrobo (*Hymenaea courbaril*), guarataro (*Vitex orinocensis*), Canilla de venado (*Mabea trianae*), laurel (*Nectandra* sp), Granadillo (*Dalbergia* sp), Caracaro (*Enterolobium cyclocarpum*), Guamo (*Inga interrupta*), Cuero sapo (*Maquira coriácea*) Pionío (*Ormosia macrocalyx*), cacique (*Piptocoma discolor*) Cimbrapotro (*Zygia inaequalis*), Camoruco (*Sterculia apetala*), Majagüillo (*Xylopia discreta*), pate zamuro (*Cordia alliodora*), Sangrito (*Connarus venezuelanus*), palo de agua (*Alchornea fluviatilis*), Polvillo (*Albizia nipioides*), Espina de pescado (*Albizia subdimidiata*), Sarrapia (*Dipteryx rosea*), Guamo de playa (*Inga vera*), Barbasco (*Lonchocarpus* sp), Cedro cebollo (*Cedrela fissilis*), Moriche (*Mauritia flexuosa*) y matapalo (*Ficus mathewsii*).

Dentro de las actividades ejecutadas en el año 2019, se construyó un cercado de aislamiento de 2 ha/predio (Tabla 3), en cada hectárea se sembraron 800 ejemplares procedentes de dos viveros instalados en la Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) Palmarito y el predio El Retorno.

Tabla 3. Localización de predios reforestados en el 2019 con bosques protectores, municipios de Orocué, San Luís de Palenque y Yopal

Del Vivero	No.	Norte	Occidente	Predio	No. Plántulas
Palmarito	1	4°42'57.43"	71°35'43.82"	RNSC El Boral	1600
	2	4°46'55.18"	71°39'7.37"	RNSC Casambá	1600
	3	4°49'31.86"	71°40'10.30"	RNSC La Reforma	1600
	4	4°49'49.87"	71°39'56.95"	RNSC Palmarito	1600
	5	4°51'27.29"	71°42'47.38"	RNSC La Corocora	1600
	6	4°53'38.10"	71°45'11.62"	Atamaica	1600
El Retorno	8	5°13'39.51"	72° 3'28.43"	El Retorno	1600
	9	5°12'45.90"	72° 1'53.97"	Santa Isabel	1600
	10	5°10'33.75"	72° 1'51.25"	Maporal 2	1600
	11	5°22'05.65"	72°17'20.44"	RNSC Puro Llano	1600

Fuente: Proyecto Cravo Sur, río Vital. Fundación Palmarito y Fundación Cunaguaro.

Reforestación comercial

En términos de la Ley 139 de 1994, del Incentivo forestal, se desarrolló en Casanare un proyecto de reforestación comercial que tuvo su auge entre 2004 y 2007, en el cual el municipio de Yopal y la gobernación de Casanare han funcionado como inversionistas, financiando la instalación y mantenimiento del proyecto, el Ministerio de Agricultura otorgó el certificado de incentivo forestal a estas mismas plantaciones beneficiando, para que los propietarios de estos predios dieran cumplimiento a sus requerimientos.

El Instituto Financiero de Casanare (IFC) es el operador para el caso de los recursos del departamento, el IFC coordinó y ejecutó todas las actividades a través de su personal. En este caso, el usuario es el propietario de cada predio vinculado al proyecto de reforestación, que entrega las áreas aisladas para la realización de la plantación; el resto de los costos de la plantación los asumió el IFC; en el caso de la alcaldía el operador es la secretaria de Desarrollo económico del Municipio de Yopal.

En la estructuración de la alianza entre el IFC y el municipio de Yopal con el dueño de cada predio, se configuró una cuenta en participación en los términos del decreto 410 de 1971: Código de comercio; artículo 507. La cuenta en participación se determinó en los siguientes términos: al final del turno de plantación, una vez obtenida y comercializada la madera, el IFC recupera la inversión realizada con ajuste al valor de acuerdo al I.P.C anual; así como el 30 % de la utilidad obtenida, el valor restante se entrega a cada usuario como producto o ingreso por la sociedad del proyecto, en esta última parte se configura la cuenta en participación, que generan los dividendos para el propietario FC (2019); esta misma institución indica que, en la cuenca baja del río Cravo Sur se plantaron en jurisdicción del municipio de Yopal 459 ha de bosque comercial, en 17 predios privados, con las especies *Eucaliptus pellita*, *Tectona grandis* y *Acacia mangium*, teniendo los mayores rendimientos el *Eucaliptus pellita*, que representa el 80 % de la plantación establecida; en el municipio de Orocué, con la misma modalidad de cuenta en participación y fuera de la cuenca de interés, en 37 predios se plantaron 1129 ha; en San Luis de Palenque, y con la misma figura administrativa, se sembraron 200 ha fuera de la cuenca de interés; según esta misma institución, los rendimientos son muy heterogéneos y van de 180-320m³/ha; motivado por terrenos de diferentes grados de fertilidad; estas áreas han venido siendo aprovechadas y están retornando al uso agropecuario tradicional.

La falta de nuevas plantaciones de bosques comercial afecta la instalación de empresas de transformación de la madera de bosques plantados, esto porque se requiere plantaciones periódicas, que permitan abastecer plantas procesadoras de esta materia

prima de manera continua, lo cual haría viable la instalación de infraestructura local, y con esto, el fortalecimiento de otro sector productivo; sin embargo, esto no sucedió con la inversión pública, luego de caer los ingresos por regalías, las administraciones departamental y municipal no continuaron con la inversión en bosques comerciales; a la fecha se realiza aprovechamiento forestal, ya sea por tala rasa o entresaca según sea el interés de los propietarios; dado que la figura prevé turno de extracción de 12 años, y a la fecha están vencidos todos los contratos, es viable el aprovechamiento forestal y esto hace que las áreas plantadas estén disminuyendo, sin que se generen nuevas.

De otra parte, como personas naturales de carácter privado y atendiendo el manual operativo del certificado de incentivo forestal, se implementaron diferentes proyectos de reforestación, hasta el 2010 se encontró documentada la instalación de 135 hectáreas, ubicadas en diferentes municipios del departamento de Casanare, este modelo se gestionó a través del IFC, en plantaciones comerciales que fueron objeto de crédito. En este caso, los Certificados de Incentivo Forestal (CIF) se tramitaron por parte de cada dueño de predio, quien firmó directamente el contrato con el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (FINAGRO), recibiendo recursos que facilitaron el funcionamiento de sus proyectos, dado que, cuando se habla de plantaciones forestales, se trata de proyectos de tardío rendimiento, que resultan poco atractivos para los inversionistas.

Según lo dispuesto por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en la resolución 080 de 2013, que fija las especies a plantar y susceptibles de beneficiarse con el CIF para Colombia y específicamente para Casanare, las especies involucradas son: *Acacia mangium*, *Eucalyptus pellita*, *Eucalyptus tereticornis*, *Eucalyptus urophylla* y *Pinus caribea*, todas ellas introducidas. En Casanare, no se fomentan especies forestales nativas para el establecimiento de bosques comerciales, dado que por un lado se tienen tasas de rendimiento inferiores, y de otra parte, no se han investigado sus planes de fertilización, lo que genera incertidumbre.

En las tablas 4 y 5 se presenta la relación de especies, con valor promedio nacional, previsto por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, como costo de establecimiento y mantenimiento de una ha y la cuantía máxima porcentual que se reconoce por concepto de incentivo forestal, a quien cumpla todos los requisitos como beneficiario del Incentivo Forestal. El valor por incentivo para el año 2020 se reglamentó mediante la resolución 357 del 31 de octubre de 2019, los valores para 2020 son:

Tabla 4. Listado de especies que aplican para el incentivo forestal en Arauca, Casanare, Meta y Guaviare, montos por plantación/ha que se ejecutan en el año 2020

Especie	Nombre científico	Monto por plantación /ha	Porcentaje de incentivo	Valor a pagar por incentivo forestal, ha en pesos (\$)
Acacia	<i>Acacia mangium</i>	2.383.198	50 %	1.219.125
Eucalipto	<i>Eucalyptus pellita</i>	3.589.521	40 %	1.468.976
Eucalipto	<i>Eucalyptus tereticonis</i>	2.706.331	50 %	1.384.423
Eucalipto	<i>Eucalyptus urophylla</i>	2984.343	45 %	1.373.976
Pino	<i>Pinus caribea</i>	2.544.939	50 %	1.301.863

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019.

Los valores asignados al incentivo para mantenimiento por año 2020 se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Valores (\$) asignados al incentivo para mantenimiento por año 2020

Nombre común	Nombre científico	Mantenimiento			
		Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Acacia	<i>Acacia mangium</i>	220.521	290.139	311.429	256.246
Eucalipto	<i>Eucalyptus pellita</i>	299.113	593.570	154.668	118.592
Eucalipto	<i>Eucalyptus tereticonis</i>	405.128	346.161	199.678	144.474
Eucalipto	<i>Eucalyptus urophylla</i>	328.753	344.130	186.146	118.086
Pino	<i>Pinus caribea</i>	307.902	381.016	213638	191.131

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019.

De las anteriores especies en Yopal, San Luis y Orocué se ha plantado el *Eucalyptus pellita* con rendimientos de aceptables a exitosos que van de 180-380m³/ha, dado que los lotes plantados también tienen diferentes condiciones de fertilidad de suelos. Datos similares presenta FINAGRO (2018) en ficha técnica de la especie *Eucalyptus pellita*, en donde indica que sus rendimientos están entre 180-240m³/ha en turno de 12 años.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en 2019 adoptó mediante la resolución 189 los lineamientos de política para plantaciones forestales con fines comerciales, indicando que en los siguientes 20 años se proyecta realizar inversiones por 620 billones de pesos en recursos públicos y 8,7 billones de recursos de cooperación internacional no reembolsable, por lo que es factible la búsqueda de recurso para invertir en la cadena forestal, lo que permitirá el desarrollo local en este campo.

Con el comienzo del proyecto de cuentas en participación, el IFC proyectó para Casanare una planta transformadora de madera, con el objeto de dar valor agregado a la madera, fomentar la reforestación en el pie de monte de Yopal y en una franja aledaña a la vía nacional de primer orden, generar empleo y proteger los bosques naturales. Incluso se creó IMACAS, una empresa por acciones, que no avanzó por falta de apoyo, dado que los reforestadores no presentaron interés en la asociatividad y su visión de negocio no percibió este como atractivo.

CONCLUSIONES

Un alto porcentaje de los esfuerzos financieros que se han realizado, por parte del Estado y las empresas privadas en cumplimiento de la normatividad, no se han aprovechado; dado que, muchas áreas que se han plantado no lograron establecerse, entre otras circunstancias, por la falta de mantenimiento y porque siendo estas áreas de tradición ganadera, luego de ser plantadas volvieron a tener ganados, lo cual hizo que se perdiera parte de estas inversiones. Con el debido cuidado se hubiera garantizado que hoy existieran bosques reales, pero en muchos casos apenas persisten algunos árboles de sombrío, en áreas de pasturas y en otras todos los ejemplares fueron arrasados.

Las áreas reforestadas para bosques comerciales actualmente están siendo objeto de entresacas y en algunos casos tala rasa, pero no se están haciendo esfuerzos por parte de la administración pública en aumentar las áreas plantadas, o reponer lo que se está

talando, a la fecha no existe planificada ninguna plantación, por parte de entes públicos, por falta de recursos que permitan tener nuevamente madera y proyectar a los municipios de Yopal, San Luis de Palenque y Orocué, como productores y transformadores de maderas en atención a la zonificación existente, la cual prevé potencialidades interesantes en áreas sin restricciones e incluso con restricciones menores.

RECOMENDACIONES

Para el caso de la reforestación protectora, deben preverse un seguimiento adicional al que se ha venido ejecutando, para que inversiones futuras tengan la posibilidad de establecerse como bosques y contribuyan a mitigar el cambio climático, y en general presten servicios ambientales a la comunidad.

Teniendo como base las especies que dieron los mejores resultados y enfocando la investigación hacia otras especies que se observan, incluso dentro de los bosques protectores plantados, se han identificado especies con gran potencial: cedro espino/ceiba roja (*Pachira quinata*), saladillo (*Caraipa llanorum*), yopo (*Anadenanthera peregrina*), abarco (*Cariniana pyriformis*), nauno (*Pseudosamanea guachapelle*), samán (*Samanea saman*) y otros que pudieran ser de interés institucional.

En esencia hay que indicar que la comunidad ha venido desarrollando conciencia ambiental y seguramente los niveles de compromiso con la protección de los bosques irán en aumento, lo que permitirá intervenciones con mayor éxito de parte del Estado, en función de mejorar las coberturas vegetales, corredores biológicos y, en general, la protección de los recursos naturales renovables; por eso no se puede desistir en la tarea de trabajar para alcanzar el bienestar de la comunidad y la protección del medio ambiente, siempre teniendo claro que se han agotado los recursos naturales por un uso irracional y se requiere hacer esfuerzos para restaurarlos y que continúen prestando servicios ecosistémicos esenciales para aplicar a la calidad de vida deseada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía de San Luis de Palenque. (2018). Economía, pagina del municipio de san Luis de Palenque. <https://www.sanluisdepalenque-casanare.gov.co/publicaciones/148/economia/>

Alcaldía Municipal de Yopal (2018). *Plan de desarrollo Municipal “El Primer Paso para Avanzar”*. <http://www.yopal-casanare.gov.co/>

Alcaldía Municipal de Yopal. (2013). *Plan básico de ordenamiento territorial municipio de Yopal- Casanare* [Acuerdo 024/2013]. <http://www.yopal-casanare.gov.co/>

BP Exploration Company, BPX. (1996). Estudio Técnico Forestal para la construcción de facilidades centrales de producción Cravo sur, región el Morro – Marroquín. Inpro Ltda. 55 pp

Corporación Autónoma de la Orinoquía, Corporinoquía. (2010). Estudio de Microcuencas quebrada la Calabozza, mapa de usos del suelo.

Corporación Autónoma de la Orinoquía, Corporinoquía. (2018). *Implementación de pago por servicios ambientales*. Proyecto Banco2 [Segunda etapa]. <https://www.corporinoquia.gov.co/>

Corporación Autónoma de la Orinoquía, Corporinoquía. (2019). *Actualización POM-CA río Cravo Sur Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica*. [Fase: Diagnóstico]. <https://www.corporinoquia.gov.co/>

Decreto 1007 de 2018. Por el cual se modifica el Capítulo 8 del Título 9 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la reglamentación de los componentes generales del incentivo de pago por servicios ambientales y la adquisición y mantenimiento de predios en áreas y ecosistemas estratégicos que tratan el Decreto Ley 870 de 2017 y los artículos 108 y 111 de Ley 99 de 1993, modificados por los artículos 174 de la Ley 1753 de 2015 y 210 de la Ley 1450 de 2011, respectivamente. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Decreto 953 de 2013. Por el cual se reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Departamento Nacional de estadísticas, DANE. (2018). Censo de arroz mecanizado zona Llanos – área sembrada en arroz mecanizado por municipios I semestre de 2018. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-de-arroz-mecanizado>

Equión. (2015). Informe de actividades anuales. Yopal.

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Yopal. (2010). Fuentes Abastecedoras. <http://www1.eaaay.gov.co/index.php/empresa-menu/recaudo-menu/57-fuentes-abastecedoras>

Fedepalma- Anuario estadístico. (2017). Principales cifras de la agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia 2012-2016. http://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Fedepalma/semanario-palmero/publicaciones/PORTADAS_ANUARIO_ESTADISTICO_2017.pdf

Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario, FINAGRO. (2018). *Ficha de inteligencia, reforestación comercial*. <https://www.finagro.com.co/fichas-de-inteligencia>

Fundación Natura Colombia. (2018). *Informe de gestión*. <https://natura.org.co/wp-content/uploads/2019/04/Informe%20de%20gestion%20Fundacion%20Natura%202018.pdf>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS; y Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, U.D.C.A (2015). *Síntesis del estudio nacional de la degradación de suelos por erosión en Colombia*. IDEAM.

Ley 139 de 1994. Por la cual se crea el Certificado de Incentivo Forestal y se dictan otras disposiciones. *Diario oficial* No. No. 41.401., de 22 de junio de 1994.

Ley 1930 de 2018. Por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia. *Diario oficial* No. 50.667 del 27 de julio de 2018.

Ley 1955 de 2019. Por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”. *Diario Oficial* No. 50.964 del 25 de mayo 2019.

Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. *Diario oficial* No. 41.146 del 22 de diciembre de 1993.

Resolución 189 de 2019. Por el cual se adoptan los lineamientos de política para las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y su cadena productiva y el plan de acción 2018-2038 y se dictan otras disposiciones. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Resolución 245 de 1981. Por la cual se aprueba el acuerdo No. 10 de 1981 de la Junta Directiva deINDERENA, por medio del cual se declara zona de reserva forestal protectora la cuenca hidrográfica de la Quebrada la Tablona, en el Municipio de Yopal. Bogotá, Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Resolución 357 de 2019. Por medio de la cual se determina el valor promedio Nacional de los costos totales netos de establecimiento y mantenimiento por hectárea de bosque plantado, se fija cuantía máxima porcentual que se reconocerá por concepto del certificado de incentivo Forestal, el incentivo por árbol y se fija el incentivo por mantenimiento de una hectárea de bosque natural incluida en el plan de establecimiento y manejo forestal para el año 2020. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria, UPRA. (2015). *Zonificación para las plantaciones forestales con fines comerciales, escala 1:100.000* [Memoria técnica]. <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/handle/11438/8496>



Capítulo 17

FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES LOCALES

Zulma Lorena Durán Hernández

Ing. en Recursos Hídricos y Gestión Ambiental MSc. en
Ingeniería Ambiental.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio
Ambiente.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

INTRODUCCIÓN

El Desarrollo Humano tiene cuatro componentes principales: la productividad, equidad, sostenibilidad y potenciación, como parte de este último, se resalta el tener conocimiento, lo cual es fundamental para que las comunidades aumenten su participación en el diseño y aplicación de procesos que mejoren su vida. Esto ha orientado que muchas de las inversiones en las comunidades no estén enfocadas solo a generar recursos económicos, sino también a generar procesos de empoderamiento y ampliación de capacidades (Arteaga, 2010).

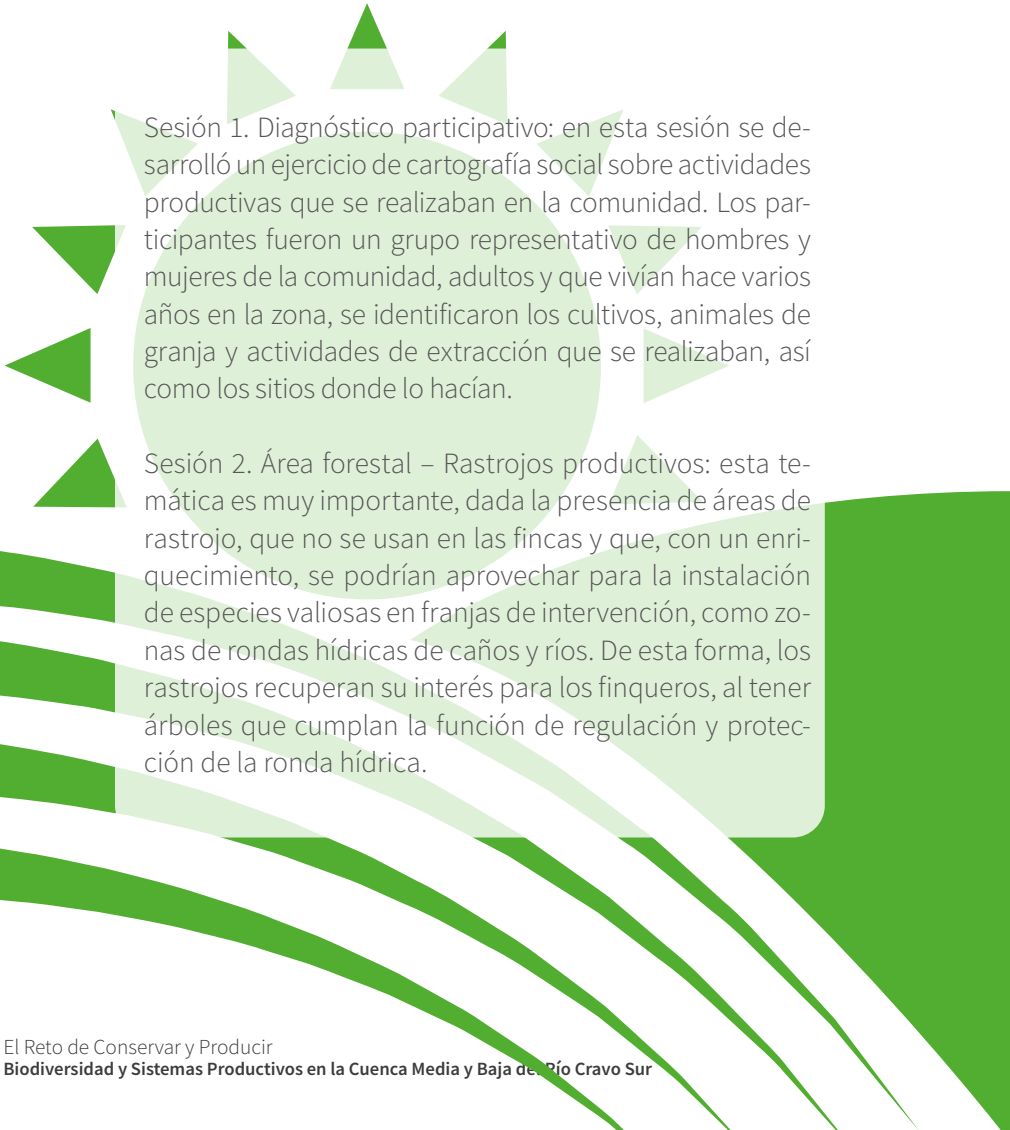
En la cuenca media y baja del río Cravo Sur viven alrededor de 168.004 personas distribuidas en los municipios de Yopal, Nunchía, Orocué y San Luis de Palenque, con una población rural de 10.6 %, 75.8 %, 36.7 % y 70 %, respectivamente. En cuanto al nivel de educación de la población de estos municipios, muestra a Yopal con la cobertura más alta de educación para básica y media con un 90.8 %, seguido de Orocué con un 89.2 %, luego Nunchia con 60.6 % y, finalmente, San Luis de Palenque con un 59.3 % (ENINCO y CORPORINOQUÍA, 2017). Estas brechas educativas representan un reto para las entidades gubernamentales y no gubernamentales, dado que, la sostenibilidad económica, social y ambiental de las inversiones que se realicen en estos municipios depende en gran medida de las capacidades de sus poblaciones para mantenerlas.

El Programa de fortalecimiento de capacidades locales que se describe en este capítulo está orientado a responder a la necesidad de conservar y coexistir, de forma no conflictiva, los sistemas productivos agropecuarios, con los bosques de galería de la cuenca baja y media del río Cravo Sur y la biodiversidad que estos albergan.

METODOLOGÍA

El Grupo de Investigación CAZAO, de la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente de la UNAD, diseñó un programa de capacitación enfocado a fortalecer las capacidades para la implementación de mejores prácticas forestales, agropecuarias y ambientales de las comunidades ribereñas de los municipios de Yopal, San Luis de Palenque y Orocué. El punto de partida para el diseño del programa fue el conocimiento del contexto de los tipos de sistemas productivos existentes, agrícolas y pecuarios, así como sus problemáticas ambientales, en cuanto a fuentes de agua y generación de residuos sólidos.

Las comunidades intervenidas fueron rurales, por lo tanto, las sesiones de trabajo contemplaron un componente teórico y uno práctico, que permitió materializar parte de los contenidos teóricos enseñados. Las prácticas fueron desarrolladas usando recursos y materiales en su mayoría disponibles en las fincas, para facilitar su posterior adopción por parte de la comunidad. Esta aproximación metodológica retoma el concepto de Escuelas de Campo, para lograr que la experiencia pedagógica sea significativa a través del aprender-haciendo y enseñando, retomando los conocimientos locales y tradicionales e intercambiándolos con las nuevas técnicas y herramientas que trae el conocimiento científico (Zapata, 2014). Las áreas temáticas abordadas fueron la producción pecuaria, producción agrícola, sistemas forestales y manejo ambiental. El Programa contempló 11 sesiones de trabajo, cada una de cuatro horas, más una visita a una finca modelo, con una duración de seis horas; los contenidos de cada jornada se describen a continuación:



Sesión 1. Diagnóstico participativo: en esta sesión se desarrolló un ejercicio de cartografía social sobre actividades productivas que se realizaban en la comunidad. Los participantes fueron un grupo representativo de hombres y mujeres de la comunidad, adultos y que vivían hace varios años en la zona, se identificaron los cultivos, animales de granja y actividades de extracción que se realizaban, así como los sitios donde lo hacían.

Sesión 2. Área forestal – Rastrojos productivos: esta temática es muy importante, dada la presencia de áreas de rastrojo, que no se usan en las fincas y que, con un enriquecimiento, se podrían aprovechar para la instalación de especies valiosas en franjas de intervención, como zonas de rondas hídricas de caños y ríos. De esta forma, los rastrojos recuperan su interés para los finqueros, al tener árboles que cumplan la función de regulación y protección de la ronda hídrica.

Sesión 3. Área forestal – Bosques dendro-energéticos: la importancia de estos bosques radica en que brindan al finquero un suministro de madera, para su uso como combustible, disminuyendo la presión sobre otras especies forestales, que pueden brindar otros servicios ecosistémicos como hábitat y regulación hídrica.

Sesión 4. Área agrícola y forestal – Sistemas agroforestales: esta temática buscó que las comunidades rurales aprendieran los fundamentos del significado de este tipo de sistemas, así como las especies agrícolas y forestales que pueden asociarse, acorde a los intereses de la comunidad, brindando algunos ejemplos de posibles asociaciones, que generan sinergias y potencializan la producción de alimentos de manera sostenible en áreas pequeñas.

Sesión 5. Área agrícola – Buenas prácticas agrícolas: esta sesión buscó dar a conocer la guía y pasos en la aplicación de BPA en las fincas, ejemplificando cada uno de los aspectos a cumplir y poniendo en práctica algunos de ellos.

Sesión 6. Área agrícola - Poscosecha y transformación de productos agrícolas: teniendo en cuenta los productos agrícolas cosechados en las comunidades, se propuso esta temática para enseñar diferentes formas sencillas de procesar los alimentos y así mejorar su conservación y/o la generación de excedentes económicos con su venta.

Sesión 7. Área pecuaria – Bancos de proteína: en esta sesión se brindó información sobre las diferentes plantas forrajeras usadas en la Orinoquía, la cantidad de proteína que aportaban y la forma de procesamiento y/o suministro al ganado en las diferentes épocas del año. Igualmente, se brindó información de los tipos de asociaciones silvo-pastoriles que pueden realizarse, especies a utilizar, formas de aprovechamiento y cuidados del sistema.

Sesión 8. Área pecuaria – Buenas prácticas ganaderas: al igual que las buenas prácticas agrícolas, los finqueros deben conocer las buenas prácticas establecidas en la guía de Buenas Prácticas ganaderas de Fedegan, durante esta sesión se mostraron ejemplos de aplicación y la forma práctica de implementarlo en las fincas.

Sesión 9. Área pecuaria – Cría de especies menores: en esta sesión se abordó solo un sistema pecuario, acorde a las necesidades e intereses planteados en el diagnóstico, de esta forma el énfasis podía ser sistemas avícolas, piscícolas o porcícolas, sobre los cuales se enseñó a preparar raciones alimentarias y concentrados caseros.

Sesión 10. Área ambiental – Residuos sólidos ordinarios y peligrosos: esta sesión buscó fortalecer los conocimientos para la clasificación, manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos generados en las fincas.

Sesión 11. Área ambiental – Calidad y tratamiento del agua: en esta sesión se dieron a conocer aspectos de calidad del agua, de las diferentes fuentes disponibles en el territorio, así como las opciones de tratamiento de bajo costo que permiten mejorar la calidad de esta para uso doméstico.

Sesión 12. Visita finca modelo: la visita tuvo la finalidad de mostrar una finca que tuviera avances en la implementación de varias de las prácticas trabajadas a lo largo del programa de capacitación, además de ser un espacio de intercambio de experiencias entre las comunidades del río Cravo Sur y los finqueros visitados.

Para evaluar el programa se diseñó un formato de evaluación con las siguientes preguntas:

1. ¿Los objetivos de la capacitación fueron claramente explicados al inicio de la jornada y se cumplieron satisfactoriamente?
2. ¿La capacitación le aportó nuevos conocimientos y cumplió con sus expectativas de aprendizaje?
3. ¿La capacitación fue desarrollada de manera amena, comprensible y su contenido fue el apropiado?
4. ¿Los facilitadores demostraron conocimiento de los temas tratados y respondieron satisfactoriamente a las preguntas de los participantes?
5. ¿El sitio de trabajo, los refrigerios y las ayudas pedagógicas fueron adecuados para el buen desarrollo de la capacitación?

Los participantes tuvieron tres opciones para evaluar: “totalmente de acuerdo”, “de acuerdo”, y “en desacuerdo”, de esta forma se pudo conocer la percepción de las personas sobre las jornadas realizadas.

RESULTADOS

Vereda Algodonales – Municipio San Luis de Palenque

En esta comunidad la participación fue de 25 personas, de las cuales 14 fueron hombres y 11 fueron mujeres, el porcentaje de asistencia a todas las sesiones de capacitación fue de 69 % y 61 %, respectivamente.

El ejercicio de cartografía social se desarrolló con 12 personas, quienes identificaron como principales cultivos: arroz de tipo seco, es decir, el que se riega a partir de agua lluvia, también el plátano, la yuca, cítricos, frutales como mango, guayaba, tamarindo y arazá, algunas fincas tenían huertas y plantas de café, en la Figura 1 se observan momentos de la jornada.

En cuanto a los sistemas de producción pecuaria, se identificaron la ganadería bovina, producción de pollos, gallinas, cerdos y peces. Las especies de pastos usadas para alimentación del ganado son *Brachiaria Humidicola*, King grass verde, *Brachiaria brizantha* y *Brachiaria Decumbes*, se mencionó que solo un propietario usa también el

Figura 1. Elaboración de la cartografía social de la vereda Algodonales y presentación de los mapas elaborados.



Fuente: fotografía de Zulma Duran.

palmiste como suplemento. La vereda cuenta con un corral con capacidad para 200 animales, esta es una infraestructura comunitaria al servicio de los diferentes finqueros.

Acerca de las fuentes de agua disponibles en la vereda, se identificaron los pozos profundos de agua subterránea como principal fuente para consumo doméstico, adicionalmente, se cuenta con cuerpos de agua como el Caño Seco, el cual es usado como bebedero para el ganado, el caño Matepalma y el río Cravo Sur. Otros ecosistemas acuáticos presentes son lagunas y Madre viejas.

Los residuos sólidos producidos en la vereda son principalmente orgánicos, los cuales se usan para alimentar los cerdos; los residuos inorgánicos, como el plástico, son algunos reusados y el resto quemados; el aceite usado es vertido en el suelo, otros residuos especiales como pilas, bombillas y medicamentos vencidos son recogidos por una volqueta municipal, que se encarga de prestar este servicio. Sobre la cobertura forestal identificada está el bosque de galería y paulonia.

Durante las sesiones del área forestal tuvieron una parte teórica (Figura 2), en la que se desarrollaron temas como tipos de bosques, su importancia y los requerimientos técnicos para su plantación, también se identificaron las especies forestales que pueden usarse para aprovechamiento energético, tales como el Nauno (*Albizia guachepelle*), Casique (*Pollalesta* sp), Cagüi (*Licania apetala*), Cucubo (*Solanun* sp), Chaparro (*Curatella americana*), Chispiador (*Tapirira guainensis*), gaque (*Clusia insignis*), Granadillo

(*Hieronima* sp), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Guacharaco (*Cupania americana*), Yopa (*Piptadenia opacifolia*), Jagua (*Genipa caruto*) Jero (*Apuleia* sp), Lache/punta de lanza (*Vismia* sp), Tuno (*Miconia* sp) y Leucaena (*Leucaena leucocephala*). El componente práctico correspondió a la preparación de bolsas para semilleros forestales, su cuidado, mantenimiento y transplante. En el tema de rastros productivos, se enseñaron las formas de preparar el terreno para el aprovechamiento de estas áreas, igualmente, los cultivos de pancoger y especies maderables que pueden crecer en esos terrenos. Como práctica se realizó una recolección de microorganismos eficientes (Figura 2), identificando la forma de colectarlos del bosque y su uso en cultivos y suelo para su enriquecimiento.

En las sesiones del área agrícola se enseñó a la comunidad cómo elaborar compostaje, bocashi y algunos biopreparados; a manera de práctica se preparó una pila de compostaje, usando materias primas de las fincas. En la sesión sobre poscosecha se enseñó la forma de manipular los alimentos, una vez se retiran de las plantas, su correcta recolección, lavado y almacenamiento; y como práctica final se elaboró mermelada con frutos cosechados en la comunidad (Figura 3).

Figura 2. Sesión teórica del tema forestal en la vereda Algodonales y captura de microorganismos eficientes en la vereda Algodonales.



Fuente: fotografías de Margarita Ennimitica.



Figura 3. Elaboración de mermelada en la vereda Algodonales

Fuente: fotografía de Margarita Ennimitica.

Figura 4 Elaboración de concentrado casero para pollos



Fuente: fotografía de Margarita Ennimica.

En las sesiones realizadas sobre producción pecuaria se enseñó a preparar suplementos nutricionales para ganado bovino, también se realizó un ejercicio sobre buenas prácticas ganaderas, diligenciando una lista de chequeo aplicable en las fincas de cada uno de los participantes.

Durante la sesión de especies menores se tuvo en cuenta que en la vereda se criaban principalmente cerdos y pollos, por lo tanto, los contenidos enseñados fueron sobre nutrición de este tipo de animales y recetas, para elaborar concentrados caseros para pollos, lo cual fue realizado de forma práctica, usando materias primas locales como hojas de matarratón, harina de arroz, sal mineral y melaza, entre otros (Figura 4).

Figura 5. Elaboración del filtro casero



Foto: Margarita Ennimica

En las sesiones del área ambiental se abordaron dos temáticas muy importantes, la primera, el tratamiento del agua usando filtros caseros como se ve en la Figura 5 y la segunda, el manejo y reúso de residuos sólidos, las prácticas consistieron en la elaboración de un filtro usando arena, grava y antracita, mientras que en la sesión de residuos se elaboraron diferentes artículos para el hogar, a partir de residuos convencionales.

Finalmente, la última sesión de trabajo con esta comunidad consistió en la visita a una finca de la región, donde se pudieran ver algunas de las prácticas enseñadas, para este fin se visitó una finca ganadera con implementación de Buenas Prácticas Ganaderas.

La evaluación por parte de los 19 participantes asistentes a las sesiones del área forestal mostró que el 100 % estuvo totalmente de acuerdo con el cumplimiento de los objetivos, la buena logística, la pertinencia de los capacitadores y el

contenido impartido, un 93 % estuvo totalmente de acuerdo con que la capacitación aportó nuevos conocimientos, el 7 % restante valoró este aspecto como de acuerdo.

Las sesiones del área agrícola mostraron un 100 % de respuestas como totalmente de acuerdo sobre los aspectos de logística, contenidos, logro de objetivos, cumplimiento de expectativas de aprendizaje y conocimiento por parte de los capacitadores.

Las evaluaciones sobre las sesiones del área pecuaria mostraron que, el 100 % se encontró totalmente de acuerdo con el cumplimiento de objetivos, las expectativas de aprendizaje, la logística y la pertinencia de los capacitadores.

Vereda Palmarito – Municipio Orocué

La participación de la comunidad en el programa de capacitación fue de 28 personas, de los cuales 21 fueron hombres y 7 fueron mujeres, los primeros tuvieron un promedio de asistencias de 63 %, mientras que las segundas participaron en un 78 % de las sesiones.

En el ejercicio de cartografía social participaron 17 personas, quienes identificaron como principales actividades económicas la ganadería, seguido del cultivo de palma, cultivos de pancoger.

Iniciando con las sesiones del área forestal, desarrollaron captura de microorganismos eficientes en el bosque (Figura 6), también aprendieron sobre especies forestales para reforestar áreas de rastrojos y especies útiles para extracción de madera como combustible.

Durante las sesiones agrícolas se realizaron biopreparados y se enseñaron buenas prácticas agrícolas, durante la de poscosecha se elaboró mermelada de mango como lo muestra la Figura 7.

Figura 6. Práctica de recolección de microorganismos eficientes en la vereda Palmarito



Fuente: fotografía de Margarita Ennimica.

Figura 7. Práctica elaboración de biopreparados vereda Palmarito y práctica sobre elaboración de mermeladas vereda Palmarito



Fuente: fotografía de Margarita Ennemicica.

Por su parte, las sesiones pecuarias permitieron a los asistentes conocer diferentes fórmulas para preparar raciones para su ganado, tal como se ve en las fotos de la Figura 8, en la que usaron una de las materias primas disponibles en la vereda, como el palmiste. En las sesiones de buenas prácticas ganaderas y manejo de especies menores también se desarrollaron bloques nutricionales para pollos (Figura 8).

Figura 8. Práctica elaboración de biopreparados vereda Palmarito y elaboración de raciones dietarias para pollos vereda Palmarito



Fuente: fotografía de Margarita Ennemicica.

Durante las sesiones del área ambiental se construyeron nuevos filtros caseros de agua y se enseñaron fundamentos de su calidad y manejo en las fincas (Figura 9). Igualmente,

te, al abordar el tema de residuos se enfatizó en su clasificación, el manejo separado y las opciones para su reúso en el hogar y la finca.

Figura 9. Práctica elaboración de filtro casero vereda Palmarito



Fuente: fotografía de Margarita Ennimica.

Como última sesión, se visitó una finca modelo ubicada en el municipio de Orocué, donde se pudieron ver instalados sistemas silvopastoriles, implementación de buenas prácticas ganaderas, uso de barreras verdes para el viento, cultivo de huerta casera y buen manejo de residuos sólidos.

Figura 10. Uso de árboles en potreros en finca modelo visitada y ganado de la finca visitada en municipio de Orocué



Fuente: fotografía de Margarita Ennimica.

Las evaluaciones realizadas por parte de la comunidad en el tema forestal fueron: un 97 % totalmente de acuerdo, en cuanto a claridad en los objetivos de la sesión, 97 % en cumplimiento de expectativas de aprendizaje, 98 % en cuanto a la calidad del contenido, 98 % en logística de las sesiones y un 100 % respecto a la pertinencia del docente facilitador. Los porcentajes resultantes evaluaron estos aspectos como “de acuerdo”.

Las sesiones de trabajo en el área agrícola mostraron que un 97 % estuvo totalmente de acuerdo en la claridad de los objetivos, un 99 % en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje, otro 97 % en la pertinencia del contenido y un 100 % en cuanto a logística y experticia de los facilitadores.

En el tema pecuario las evaluaciones mostraron que un 94 % estuvo totalmente de acuerdo con el logro de los objetivos de aprendizaje, un 97 % en claridad de los objetivos, un 100 % en términos de logística y un 100 % en cuanto a calidad de los facilitadores.

Sobre las sesiones del tema ambiental se observó que, un 100 % evaluó estar totalmente de acuerdo en la calidad de los facilitadores, un 98 % el contenido desarrollado, un 95 % en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje, al igual que en la claridad de los objetivos de la sesión, el 98 % evaluó que la logística fue adecuada para el buen desarrollo de la jornada.

Vereda Quebrada Seca – Municipio de Yopal

En esta vereda se capacitaron 25 personas, de las cuales 13 fueron hombres y 12 fueron mujeres, los primeros tuvieron un porcentaje de asistencia de 56 %, para las mujeres fue de 65 %.

Los sistemas productivos identificados en la vereda fueron la palma, ganadería y arroz.

Siguiendo el orden planteado para las temáticas, las primeras desarrolladas fueron del área forestal con el tema de rastrojos productivos y bosques dendro-energéticos.

En cuanto a las sesiones del área agrícola se presentó el tema de buenas prácticas agrícolas establecidas por el Instituto Colombiano Agropecuario (foto 16) y como actividad práctica se elaboró un biofertilizante para alejar algunos tipos de plagas (Figura 11), mientras que para el tema de poscosecha se preparó bocadillo con guayabas cosechadas en la comunidad.

Figura 11. Sesiones teóricas del área agrícola vereda Quebrada Seca y elaboración de biopreparados vereda Quebrada Seca



Fuente: Fotografía de Margarita Ennimica.

Las jornadas del área pecuaria tuvieron como temáticas las buenas prácticas ganaderas, los bancos de proteínas y el manejo de especies menores; las actividades prácticas con la comunidad estuvieron enfocadas en la elaboración de raciones dietarias complementarias para pollos y ganado bovino (Figura 12).

Figura 12. Sesión práctica elaboración de raciones



Fuente: fotografía de Margarita Ennimica.

En las sesiones del área ambiental se elaboraron dos filtros caseros con la comunidad (Figura 13), los cuales se rifaron posteriormente entre los participantes. En la sesión de manejo de residuos sólidos, se realizó una parte teórica y se hicieron actividades prácticas de reúso de residuos generados en el hogar (Figura 13).

Figura 13. Elaboración de filtros caseros vereda Quebrada Seca y sesión de reúso y reciclaje



Fuente: fotografía de Margarita Ennimica.

La última sesión con esta comunidad correspondió a la visita a una finca modelo, ubicada en el municipio de Yopal en la vereda La Niata (Figura 14), allí se aprendió sobre cultivos de frutales, sistemas silvospastoriles en la ganadería, sistemas apícolas, además de manejo de huerta casera y preparación de abonos y biofertilizantes.

Figura 14. Visita finca modelo en Yopal



Fuente: fotografía de Henry Hernandez.

Las evaluaciones del área forestal mostraron que el 100 % calificó como totalmente de acuerdo, la claridad de los objetivos de la sesión, el aporte a nuevos aprendizajes, los contenidos de las sesiones, la logística y la pertinencia y experticia de los facilitadores.

Las sesiones del área agrícola también fueron evaluadas con un 100 % de “totalmente de acuerdo” con el cumplimiento de los aspectos logísticos, claridad en los objetivos, cumplimiento de expectativas de aprendizaje, contenidos y pertinencia de los facilitadores.

Igualmente, las sesiones pecuarias y ambientales fueron evaluadas como totalmente de acuerdo en todos los aspectos, lo cual indica una excelente percepción y aceptación de la comunidad en el programa de capacitación realizado.

DISCUSIÓN

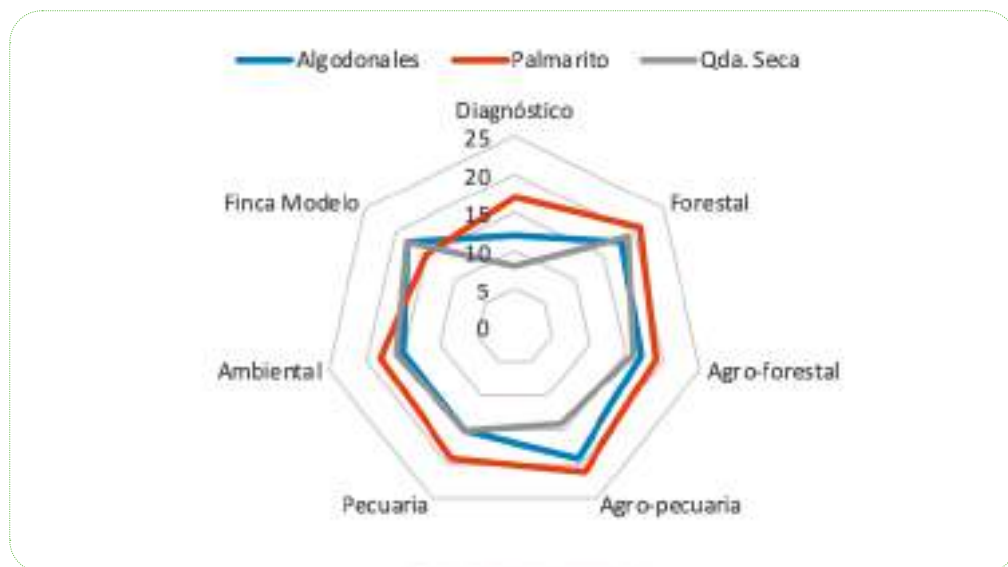
El Programa de capacitación desarrollado mostró una participación principalmente masculina en las veredas Algodonales y Palmarito, mientras que en Quebrada Seca mujeres y hombres participaron casi en iguales proporciones. Esto se puede explicar, en parte, porque en las comunidaes de Algodonales y Palmarito, por ser más rurales y dedicarse exclusivamente a actividades agropecuarias, las mujeres desempeñan un rol más ligado al mantenimiento de la familia y las tareas del hogar (DANE, 2020), lo cual restringe su participación en jornadas de capacitación de todo un día. Por otro lado, en la comunidad de Quebrada Seca, por estar ubicada en una zona más “urbanizada”, las mujeres pueden tener empleos en actividades comerciales o diferentes al hogar, esto puede generar mayor flexibilidad para participar en este tipo de programas.

El diagnóstico de la mujer rural en Colombia (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2018) señala cómo, en zonas rurales, la tasa de asistencia escolar para mujeres entre 18 y 24 años es levemente menor que los hombres (14,3 % y 14,4 %, respectivamente), mientras que en zona urbana, para este mismo rango etareo la asistencia es un poco mayor en las mujeres que en los hombres (34,4 % y 34,2 %, respectivamente), esta situación se extiende a la participación en diferentes tipos de actividades distintas a las del hogar.

Otro aspecto importante observado fue la poca participación de población juvenil; la convocatoria para participar en el programa de capacitación fue abierta a todas las edades, pero fue notoria la ausencia de este grupo poblacional.

Al revisar la asistencia a las sesiones para diferentes temáticas, la Figura 15 muestra que las temáticas de mayor asistencia en Palmarito fueron la forestal (bosques dendroenergéticos y rastrojos productivos) y la agropecuaria (poscosecha y bancos de proteína); en Algodonales, fue la de tema agropecuario, específicamente, poscosecha y bancos de proteína; y en Quebrada Seca, la sesión forestal con las temáticas de bosques dendroenergéticos y rastrojos productivos. Por otro lado, las temáticas con menor participación para la vereda Palmarito fue la visita a la finca modelo; en la vereda Algodonales el tema ambiental (filtros caseros y residuos sólidos) y el tema pecuario (especies menores y Buenas Prácticas Ganaderas); finalmente, en la vereda Quebrada Seca la menor asistencia se dio en las jornadas de tema agropecuario (poscosecha y bancos de proteína).

Figura 15. Número de asistentes en las tres comunidades por temáticas



Fuente: autora.

Estas asistencias permiten ver un mayor interés, común en las tres comunidades, por el tema forestal de recuperación de rastrojos y bosques para producción de leña, seguido del tema agropecuario (poscosecha y bancos de proteínas) para las dos comunidades más rurales (Algodonales y Palmarito).

Separado por género en la comunidad Palmarito los hombres asistieron más a las sesiones de rastrojos y bosques dendroenergéticos; mientras que las mujeres asistieron más al tema poscosecha, banco de proteínas, buenas prácticas pecuarias y especies menores, lo cual es congruente con el tipo de actividades que desempeñan las mujeres rurales, como criar animales para el consumo del hogar y cocinar (DANE, 2020). En la comunidad de Algodonales los hombres asistieron más a los talleres de poscosecha y bancos de proteínas, las mujeres asistieron en alto porcentaje a las sesiones de los temas agroforestales (rastrojos y bosques dendroenergéticos) y agrícolas (poscosecha y BPA). Finalmente, en la comunidad de Quebrada Seca los hombres asistieron más al tema de rastrojos y bosques dendroenergéticos, mientras que las mujeres asistieron más al tema ambiental (agua y residuos) y agroforestal (bosques dendroenergéticos y rastrojos).

A nivel nacional existe una brecha laboral importante entre el hombre y la mujer rural, mientras que el primero participa con un 76,1 % en el mercado laboral, la segunda solo lo hace con un 40,7 %, en ese sentido la mujer atiende más las labores del hogar mientras que el hombre sale a trabajar en actividades de agricultura, ganadería y pesca (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2018). Las diferencias entre los temas de preferencia en hombres y mujeres muestran cómo la mujer rural, en estas comunidades, tuvo mayor interés en los temas de transformación de alimentos, bosques dentro de áreas para recolección de leña y aprovechamiento de rastrojos, lo cual puede hacer parte de su oficio diario, mientras que temas como buenas prácticas ganaderas o bancos de proteína no pertenecen a sus actividades domésticas y tradicionalmente pertenecen al quehacer masculino.

CONCLUSIONES

El proceso de capacitación desarrollado con las tres comunidades permitió fortalecer las capacidades de finqueros y pobladores de la cuenca baja del río Cravo Sur, al brindarse conocimientos teóricos y prácticos, que a su vez fueron reforzados con la visita a una finca modelo; también generaron motivación para implementar medidas de producción limpia en sistemas productivos y crearon espacios de intercambio de experiencias con finqueros pares, que han podido avanzar hacia sistemas de producción más sostenibles ambientalmente y rentables.

Se requiere garantizar mayor participación de las mujeres en estos procesos, para esto tendrá que incluirse en las jornadas, facilidades para el cuidado y entretenimiento de los niños, al igual que más concientización entre los hombres para que brinden el apoyo requerido en labores del hogar durante estos procesos. Se debe promover estrategias diferenciadas para aumentar la motivación de la población juvenil a participar en estos procesos, el DANE muestra cómo, para hombres y mujeres rurales que se dedican a actividades agropecuarias, el rango de edad preponderante está entre los 55 y 59 años (DANE, 2020), lo cual deja ver la gravedad del problema de pérdida de relevo generacional en estas actividades.

La sesión de cartografía social permitió generar un diagnóstico del tipo de actividades productivas de cada comunidad, con base en esto, las temáticas del programa de capacitación fueron orientadas para su mayor aplicabilidad en el territorio y a su vez para aumentar el interés de la comunidad en participar.

Si bien en el proceso de evaluación del programa de capacitación desarrollado, los participantes no dieron recomendaciones de otras temáticas de interés, es importante ampliar los temas por su relevancia en las condiciones de los sistemas productivos en sabana inundable, tales como cosechas de aguas lluvias, manejo de acidez en suelos, nutrición animal, que reduzca la emisión de gases efecto invernadero, manejo de fauna silvestre y aprovechamiento sostenible de recursos no forestales, entre otros.

Finalmente, aunque no se encontraba dentro del alcance del proyecto, hacer un seguimiento de la implementación de los conocimientos enseñados, este es un paso relevante para futuros proyectos, dado que es la única forma de conocer el grado de apropiación y los impactos ambientales de estas adopciones en los territorios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arteaga, D. N. (2010). El desarrollo humano y la generación de capacidades. *Diálogos*, 4(5), 47-57. <https://core.ac.uk/download/pdf/47265029.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. (2020). *Mujeres rurales en Colombia*. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/notas-estadisticas/sep-2020-mujeres-rurales.pdf>

ENINCO y Corporación Autónoma de la Orinoquía, Corporinoquía. (2017). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Cravo Sur* [Diagnóstico]. <https://www.corporinoquia.gov.co/>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2018). *Situación de las mujeres rurales en Colombia 2010-2018*. [https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/Situacion de las mujeres rurales en Colombia 2010-2018.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/Situacion%20de%20las%20mujeres%20rurales%20en%20Colombia%202010-2018.pdf)

Zapata, Y. (2014). *La escuela de campo, como estrategia de aprendizaje significativo de un tema de sanidad vegetal* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/21605>





CAPÍTULO 18

ACUERDOS DE CONSERVACIÓN VOLUNTARIOS EN LA CUENCA DEL CRAVO SUR: UNA OPORTUNIDAD PARA LOS BOSQUES DE LA GENTE

Andrea Barrera Zambrano

Directora de Conservación y Soberanía Ambiental,
Asociación de Becarios de Casanare,
dir.investigacionrn@abccolombia.org

José Guido Morán

Asociación de Becarios del Casanare

INTRODUCCIÓN

Los bosques tienen un rol principal en la lucha contra el cambio climático (IDEAM, 2019). Según el Fondo mundial para la naturaleza (WWF), actualmente en el mundo se deforestan 18,7 millones de hectáreas de bosque al año y en Colombia se han perdido cerca de 6 millones entre 1990 y 2016 (MADS e IDEAM, 2017; Yepes *et al.*, 2018), trayendo consigo la degradación de los ecosistemas.

Los fenómenos que causan la degradación ambiental están relacionados de forma compleja y profunda. Así mismo, su abordaje debe ser multidimensional y escalonado. Son importantes los esfuerzos que el gobierno nacional ha hecho para incrementar la protección de bosques en áreas protegidas (de 13,6 a 25,9 millones de hectáreas entre 2010 y 2018) (DNP, 2018). Sin embargo, la única forma de proteger los ecosistemas no es a través de estrategias públicas, ni todos los bosques pueden estar incluidos dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). Es aquí donde la articulación entre los diferentes tipos de gobernanza territorial debe avanzar.

Las estrategias de conservación privada son cada vez más abundantes en el territorio nacional, de acuerdo con el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP) a corte mayo de 2020 en Casanare se habían registrado 86 reservas en RUNAP que sumaban 100.627,85 ha. Es de resaltar que, hasta el momento, solo existe una reserva en proceso de registro ubicada en el piedemonte de la cuenca del río Cravo Sur. En el caso de los municipios de Yopal y Nunchía en Casanare, la mayoría de los bosques del piedemonte se encuentran en predios privados; su protección está dependiendo de que se integren Estrategias Complementarias de Conservación (ECC)² en los diferentes instrumentos de planeación territorial, como Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA). Si bien las tasas de deforestación de la cuenca del Cravo Sur no son las más altas del país, entre el 2012 y el 2018 hubo una pérdida de 16 % de cobertura vegetal (POMCA Cravo Sur) y la expansión de la frontera agrícola continúa (Figura 1). Así entonces, es urgente establecer estrategias que frenen la expansión de la frontera agrícola y la deforestación y permitan restablecer y mantener la estructura ecológica de la cuenca y disminuir los riesgos identificados (POMCA Cravo Sur).

2 Área geográfica definida en la cual se implementa una acción o un grupo de acciones por parte de un actor social (comunitario e institucional), donde confluyen diferentes escalas, figuras, intereses y esquemas de administración y manejo, para asegurar la preservación, restauración y uso sostenible de la diversidad biológica y cultural, representada en un territorio, ya sea en el ámbito continental (urbano y rural), costero u oceánico, las cuales contribuyen a la complementariedad y la conectividad funcional y estructural, de las áreas protegidas (Santamaría *et al.*, 2018).

En el país existen varios ejemplos de estrategias de conservación, que van más allá de la creación de áreas protegidas, y que en el año 2018 se reconocen como ECC (Santamaría *et al.*, 2018). Está el caso de la Fundación Calidris, que reporta para el parque Nacional Natural Sanquianga, Nariño, el establecimiento de acuerdos de conservación, con dos consejos comunitarios de la región, para la preservación de la avifauna marina, proceso en el que también participan Conservación internacional (CI) y Fondo Acción (Castillo, comunicación personal). Así mismo la Wildlife Conservation Society (WCS), entre sus diversas experiencias, estableció acuerdos en la cuenca del río Saldaña en el Tolima, con la participación de Cortolima, dos instituciones educativas y el grupo Argos, para la preservación de 20 ha de bosque en la región (WCS, 2018) y recientemente, en el departamento del Vichada, la misma organización, a través del proyecto Vida Silvestre, implementó acuerdos de conservación y producción que incluyen acciones de restauración, sistemas silvopastoriles, cercas vivas y muertas, y barreras cortafuegos, para asegurar el mantenimiento del hábitat de especies de flora y fauna amenazadas; estos acuerdos fueron establecidos entre campesinos de la región y ONG locales como Yoluka, La Pedregosa y Fundación Orinoquía Biodiversa (WCS, 2018).

Sin embargo, a pesar de que estas iniciativas surgieron hace varios años en diferentes territorios y con diferentes metodologías, no todas están sistematizadas, constituyendo un reto importante para el país, junto con su posicionamiento político, y reconocimiento legal (Santamaría *et al.*, 2018). Por otro lado, en el año 2012 se publica el Manual de Compensaciones ambientales por pérdida de Diversidad, donde se reconoce los Acuerdos de Conservación Voluntaria (ACV) como alternativa a las medidas de compensación ambiental. No obstante, aunque significa un avance para guiar la inversión de estos recursos, el manual deja vacíos técnicos, legales y financieros para su implementación (Soto y Sarmiento, 2014).

A pesar de las limitantes, esta situación abre la puerta para pensar en esta estrategia como medida de cumplimiento de la inversión de recursos del 1 % (diferente a compensación ambiental)³. De allí surge la idea de proponer acuerdos de conservación, como mecanismo de inversión de estos recursos, con el propósito de hacer partícipes a las comunidades locales en la conservación de su territorio y la gestión de proble-

3 Las medidas de compensación son “acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados” (Decreto 1076 de 2015). La obligación de la inversión forzosa de no menos del 1% se genera a partir de la captación del recurso hídrico de fuentes hídricas –superficiales o subterráneas– que realicen los proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento ambiental, conforme a lo establecido en el parágrafo 1º del artículo 43 de la Ley 99 de 1993, el cual fue reglamentado por el Decreto 1900 de 2006, compilado en el capítulo 3 del título 9 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1076 de 2015 y, posteriormente, modificado por los Decretos 2099 del 22 de diciembre de 2016, Decreto 075 del 20 de enero de 2017 y Decreto 1120 del 29 de junio de 2017.

mas ambientales, fomentar la acción colectiva y reconocer el contexto socioambiental de la región (Nasch citado por Ruiz, s. f.).

En ese sentido, en el año 2013, Equión Energía Limited y la Asociación de Becarios de Casanare (ABC) formularon y presentaron ante la Agencia nacional de licencias ambientales (ANLA) la propuesta para establecer los primeros siete acuerdos de conservación, como estrategia de inversión del 1 %, para proteger alrededor de 350 ha de bosque en el municipio de Yopal durante ocho años.

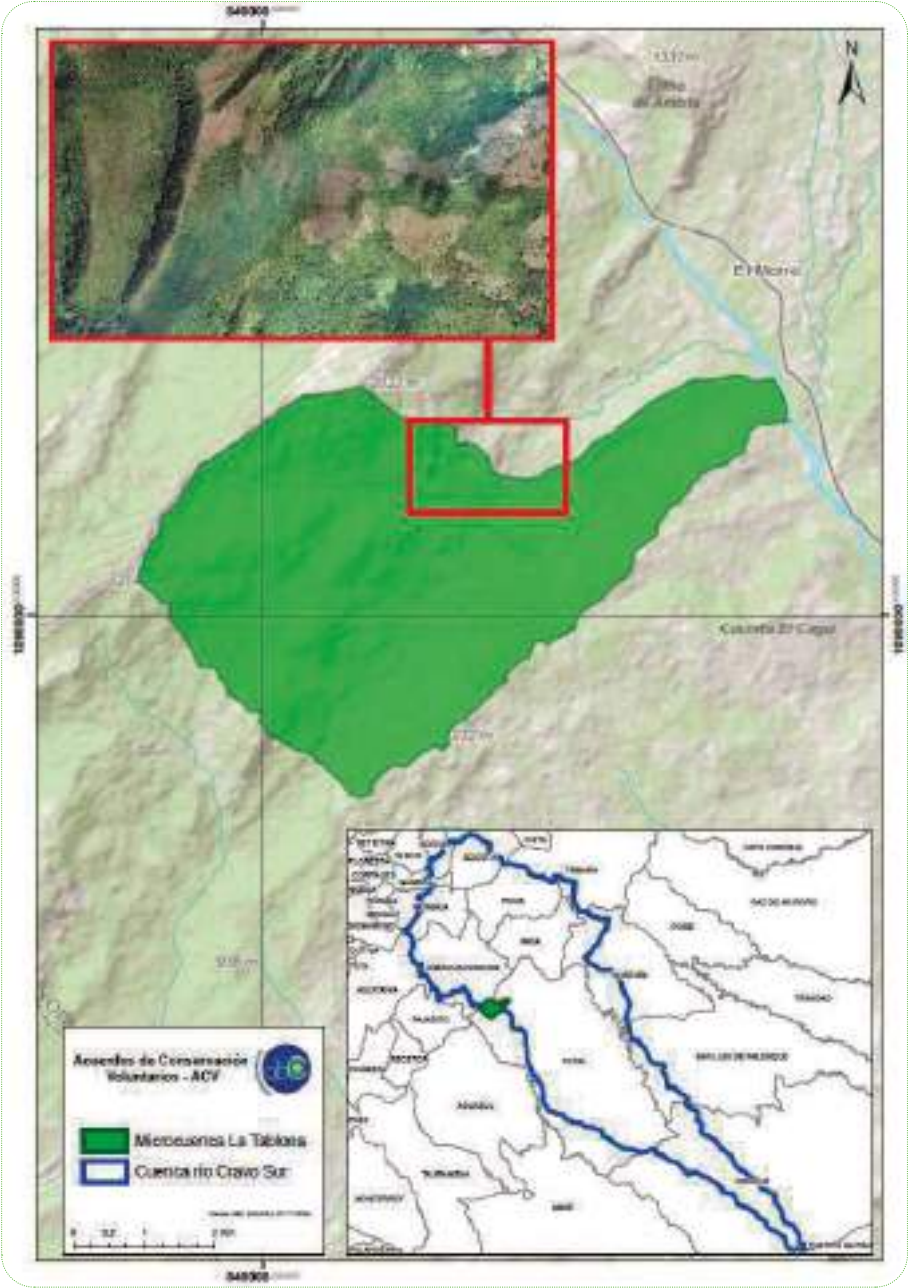
Dada la novedad de este mecanismo y la ausencia de metodologías reglamentadas para su implementación, la propuesta fue aprobada tres años después, tras la modificación del decreto 1900 de 2006, que regulaba la inversión del 1 %. El nuevo decreto 2099 de 2016, reconoce a los ACV como

”Un mecanismo de carácter voluntario⁴ entre propietario, ocupante, tenedor o poseedor de un predio y un beneficiario de los servicios ambientales o el titular de una licencia ambiental, en el que se pactan acciones de protección, recuperación, conservación y preservación del recurso hídrico, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos a cambio de una contraprestación en dinero o en especie. (Sentencia C-644/17; Decreto 2099 de 2016; Artículo 5° del Decreto 870 de 2017) ”

Con la modificación de la legislación ambiental, se dio un paso importante para rediseñar y ampliar la propuesta de ACV, incluyendo mayor área y más familias. En este capítulo se describe la apuesta de 48 familias, la Asociación Becarios del Casanare (ABC) y Equión por conservar cerca de 1600 hectáreas de bosque en la cuenca media del río Cravo Sur, bajo un criterio de conectividad ecológica y entendiendo el contexto social, preservando áreas naturales sin excluir o desplazar las comunidades de su territorio y basada en la participación de diferentes actores estratégicos, para garantizar la provisión de servicios ecosistémicos y disminuir la vulnerabilidad frente al cambio climático.

4 La palabra voluntario hace referencia al carácter de los propietarios de predios, es decir los habitantes de la zona de influencia del proyecto no están obligados a incluir sus bosques en un acuerdo si no lo desean y si lo incluyen, pueden decidir cuánta área incluir, no están obligados a incluir toda el área de bosque dentro de su predio.

Figura 1. Fotografía aérea de un área de los ACV, donde se observa la fragmentación del paisaje y los parches de bosque denso que aún se conservan en la microcuenca de La Tablona, que provee a Yopal de agua, cuenca del río Cravo Sur



Fuente: Asociación de Becarios de Casanare, ABC.

METODOLOGÍA

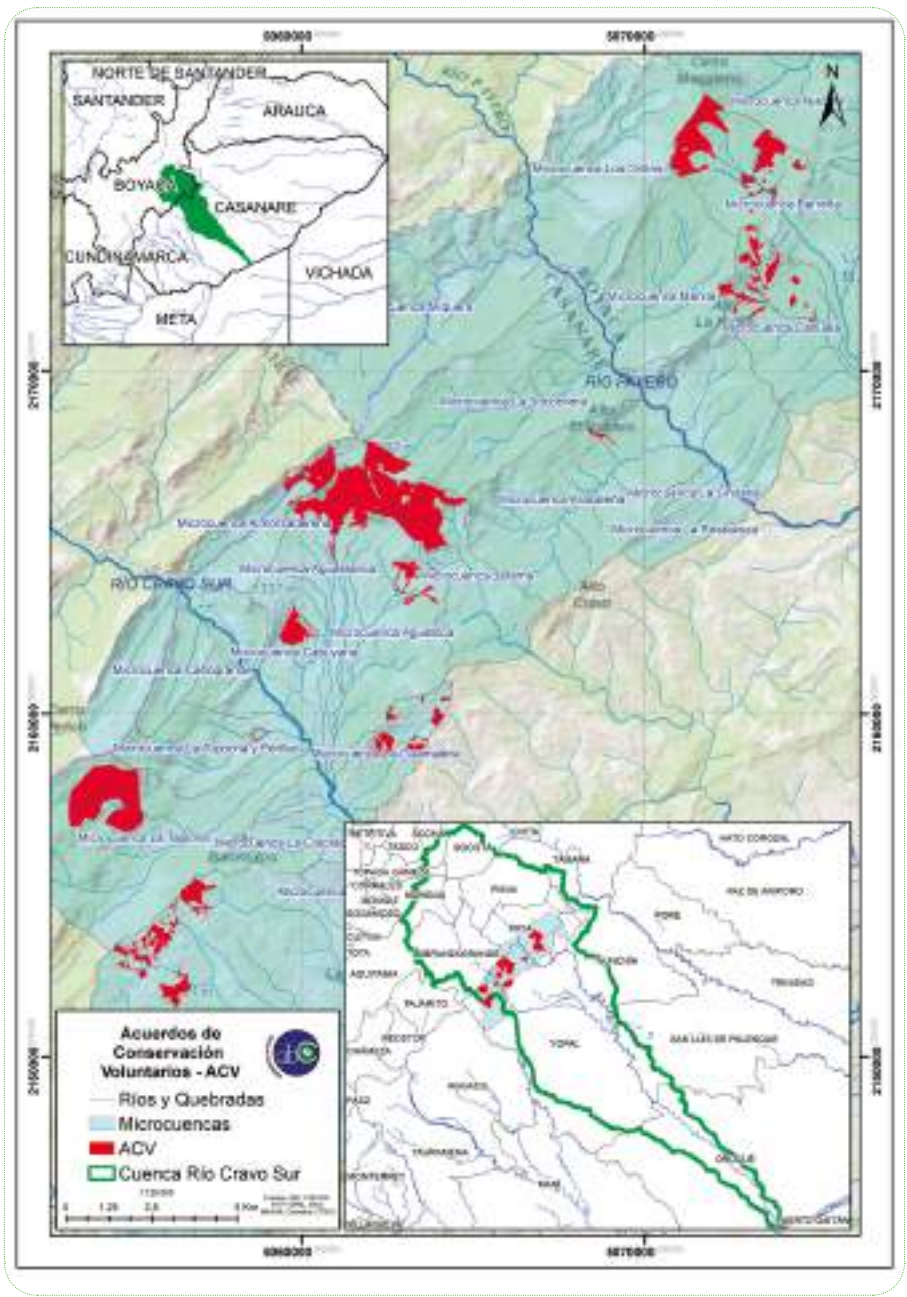
Localización

Los ACV están ubicados en los bosques de la cuenca media del río Cravo Sur, en los municipios de Yopal, Nunchía (Casanare) y Paya (Boyacá) (Figura 2). Los bosques subandinos que cubren el área del proyecto corresponden a las zonas de vida de bosques húmedos, muy húmedos y pluviales (Holdridge, 1967). El paisaje productivo está compuesto por cultivos de pancoger, caña panelera y café. La actividad ganadera en la región es, actualmente, el uso de la tierra que aporta mayor grado de transformación al paisaje, debido a que se realiza en pastos desprovistos de cobertura boscosa (Gil-García, 2019).

En sectores quebrados y escarpados con pendientes mayores a 35 % es donde se concentra la mayor cantidad de cobertura de bosques, sin embargo, para bosques de galería, bosques abiertos y vegetación secundaria, está ocurriendo un proceso de fragmentación activo.



Figura 2. Ubicación de los ACV, resaltados en rojo, en la cuenca del río Cravo Sur, delimitada en azul



Fuente: Asociación de Becarios de Casanare, ABC.

Alcance de la estrategia

La estrategia cubre al día de hoy 1558 ha que pertenecen a la cuenca del río Cravo Sur. Esta área está protegida bajo 48 ACV, firmados por un tiempo entre tres y ocho años⁵ (94 % y 6 %, respectivamente).

Los acuerdos establecen el compromiso de no intervenir (talar, quemar, cazar ni permitir ingreso de ganado) el área de bosque a conservar, incluida según voluntad del propietario, recibiendo como contraprestación y previa verificación del cumplimiento, un incentivo económico basado en el número de hectáreas a conservar, la altitud en la que se ubica el bosque (Tabla 1b) y un factor de tamaño del área a conservar (Tabla 1a). El monto del incentivo se calcula según la siguiente fórmula, basada en el incentivo forestal de conservación, reglamentado en el Decreto 900 de 1997:

Valor anual por hectárea: $(FTP * FPT * 7 * SMMLV) / 10$

- Donde FTP se determina según el tamaño del bosque usando la tabla 1a.
- Donde FPT se determina según la altura sobre nivel del mar en la que se encuentra el bosque con la información de la tabla 1b.
- Donde SMMLV equivale a: Salario Mínimo Mensual Legal Vigente

⁵ Solamente tres de los ACV que fueron presentados en la primera propuesta a la ANLA, fueron establecidos por ocho años, el resto, presentados en la segunda propuesta, después de la aprobación del nuevo decreto 2099, fueron firmados por tres años, dado el tiempo de vigencia del contrato de Equión en la región.

Tabla 1 (a)(b). Factor de multiplicación según tamaño del área de bosque (a) donde se establece el ACV y altitud en la que se ubica (b).

Factor Tamaño		Factor piso término (msnm)	
< 3 ha	3	0 a 1000	0,63
3 a 10 ha	1,6	1000 a 2000	0,777
10 a 20 ha	1,4	2000 a 2500	0,89
20 a 30 ha	1,2	>2500	1
> 30 ha	1		

Fuente: Decreto 900 de 1997

El acuerdo se firma entre Equión Energía Limited y cada familia que quiera participar de manera voluntaria y tenga dentro de su propiedad un área de bosque conservado de forma voluntaria. Es importante aclarar que no se requiere un título de propiedad predial para participar en un acuerdo, sin embargo, si es necesario demostrar la tenencia soportada en algún documento de posesión y bajo una declaración juramentada ante notario.

El acuerdo está soportado por un documento legal, tipo contrato, donde se establecen los compromisos de ambas partes y las medidas que se tomarán en caso de incumplimiento. Dentro de los compromisos de los propietarios están el no intervenir el área bajo conservación, así como informar de manera oportuna cualquier actividad o evento fortuito que ponga en riesgo el área en conservación. Las familias se comprometen también a permitir y acompañar, semestralmente, el monitoreo de las áreas en conservación y a ser parte de una estrategia de educación y fortalecimiento de liderazgo ambiental, asistiendo a una serie de talleres y actividades a lo largo del proyecto.

Entre los compromisos de Equión está la instalación del aislamiento en áreas que lo requieran, para evitar el ingreso de ganado y realizar el pago oportuno del incentivo establecido, anualmente, previo monitoreo del área. ABC por su parte está encargada de realizar el levantamiento de la línea base de biodiversidad, el monitoreo de la misma;

monitorear las áreas conservadas semestralmente; y formular y desarrollar la estrategia social y de fortalecimiento de liderazgo ambiental. Es ABC quien mantiene una relación cercana y continua con las familias que hacen parte de los acuerdos, realiza un acompañamiento a todos los trámites legales que se requieren para la firma y recepción de incentivos y, en general, sirve de puente entre Equión y las familias participantes.

Fases para el establecimiento de un ACV

Los ACV se desarrollaron bajo las siguientes fases, basadas en Conservación Internacional (CSP, 2016):

Tabla 2. Descripción de los acuerdos de conservación establecidos en el área de estudio

Fase	Descripción	Actores que participan
Fase I. Factibilidad y preparación	Actividades previas a la formulación y presentación de la propuesta: Revisión de información cartográfica, acercamiento a comunidades e identificación de propietarios con bosques (cartografía social). Definición de objeto de conservación, caracterización de actores y análisis de riesgos.	ABC y comunidad en general
Fase II. Aprestamiento	Reunión con propietarios previamente identificados para discutir el objetivo de conservación a escala de paisaje, su contribución a la conectividad entre bosques y, a escala local, la importancia en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y se recuerda el marco normativo y de cumplimiento ambiental. Se aclaran las acciones de conservación, los compromisos de las partes, las formas de pago y las acciones de monitoreo y seguimiento en una línea de tiempo.	Equión, propietarios interesados y ABC
Fase III. Levantamiento de información en campo	Recorridos en campo con los propietarios verificando información cartográfica con ayuda de GPS. Posteriormente se analiza la información para recalcular áreas a conservar y longitud de aislamiento, si se requiere (solo en zonas que colindan con áreas de ganadería).	Propietarios y ABC

Fase	Descripción	Actores que participan
Fase IV. Validación de información y consolidación del ACV	Consolidación de propuesta de áreas a incluir dentro del ACV, mapas con áreas definitivas y montos a pagar. Para asegurar que los compromisos de las partes se comprenden, se realiza un juego de roles con los firmantes, utilizando casos hipotéticos de incumplimiento del acuerdo y eventos fortuitos que afecten el área conservada. Firma del acuerdo.	Equión, propietarios y ABC
Fase V. Implementación del acuerdo	Levantamiento de la línea base biótica y social. Paralelamente, se implementa una estrategia social y de educación ambiental, que aborda aspectos socio-demográficos, económicos, ambientales, percepción frente a la conservación y frente a los ACV.	Propietarios y ABC
Fase VI. Monitoreo	Visita semestral a las áreas en conservación y recuperación, verificando que se mantenga la cobertura boscosa, y que zonas de rastrojo y potrero no estén siendo intervenidas, también se verifica el estado de los cercados. Es conveniente al menos una vez al año (previo al pago de incentivos) usar imágenes aéreas para hacer la verificación.	Propietarios y ABC

Fuente: Asociación de Becarios de Casanare, ABC (2020).

Componente ambiental

Además del seguimiento semestral a las áreas de conservación de bosques, para los casos en que los ACV incluyen coberturas de pastos y vegetación secundaria⁶, se establecieron en cada predio tres parcelas permanentes de regeneración de 5x5m y 2x2m, para reportar juveniles de árboles de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) DAP 1 > 10 cm y DAP < 1 cm, respectivamente. Las parcelas son visitadas semestralmente y su biodiversidad monitoreada anualmente.

6 Es de aclarar que, para estos predios, el incentivo se calcula igual que para los predios que tienen solo bosque, la razón es que, si se pagara menos por hectárea, no se compensaría el costo de oportunidad que representa un potrero para el propietario y tampoco tendría sentido pagar más.

Inventarios de biodiversidad

Para evaluar el componente biótico, se realizó un inventario rápido de flora y fauna a nivel de cobertura y microcuenca (no de predio), en el que se analizó la diversidad de aves, mamíferos, herpetos y plantas superiores, utilizando metodologías rápidas (Villareal *et al.*, 2006). Se muestrearon aves a través de redes de niebla y censos visuales, mamíferos a través de cámaras trampa y redes de niebla para quirópteros y búsqueda libre para herpetos. En cuanto a plantas, se establecieron 78 parcelas de 0,1 ha (Gentry, 1982) para identificar individuos con una DAP > 10 cm, 12 de estas parcelas son permanentes, y 78 parcelas de regeneración (2x2 m y 5x5 m) para identificar plántulas y juveniles. Este inventario se realizó en el año 2019, como línea base, y se hará un monitoreo al final del proyecto en el año 2021.

Componente social

Con el propósito de fortalecer la comprensión, apropiación y sostenibilidad del proyecto, es indispensable plantear una estrategia social de acompañamiento y fortalecimiento del capital humano de quienes hacen parte de los acuerdos, que además permita comprender las interacciones entre los bosques y la comunidad, y su incidencia en el uso de los recursos naturales y servicios ecosistémicos, así como el uso de estrategias para disminuir el impacto de sus actividades en el ecosistema.

Talleres de conservación

Dentro de los objetivos planteados en la estrategia, está fortalecer el liderazgo ambiental y generar un diálogo de saberes en torno a la conservación. Para esto se realizaron siete talleres a lo largo de los tres años, sobre los siguientes temas: 1. Servicios ecosistémicos y conectividad (Foto 1 a), 2. Monitoreo participativo (Foto 1 b y c), 3. Bosques y bienestar, 4. Valores de la conservación, conservando en comunidad, 5. Buenas Prácticas ambientales y producción sostenible. 6. Fortaleciendo el liderazgo ambiental y 7. Compartiendo y Divulgando la Experiencia de Conservación.

Como estrategia de comunicación, se ha planteado un evento anual en el que se invitan diferentes actores de la región, para compartir experiencias de conservación y crear alianzas que permitan dar continuidad al mantenimiento de los bosques de la cuenca del Cravo Sur, más allá de los ACV.

Figura 3. Participación de la comunidad en el desarrollo de los ACV



Nota. De izquierda a derecha: a) Taller I; b) Recorrido de verificación de cumplimiento del área del ACV c) Taller II.

Fuente: ABC

RESULTADOS

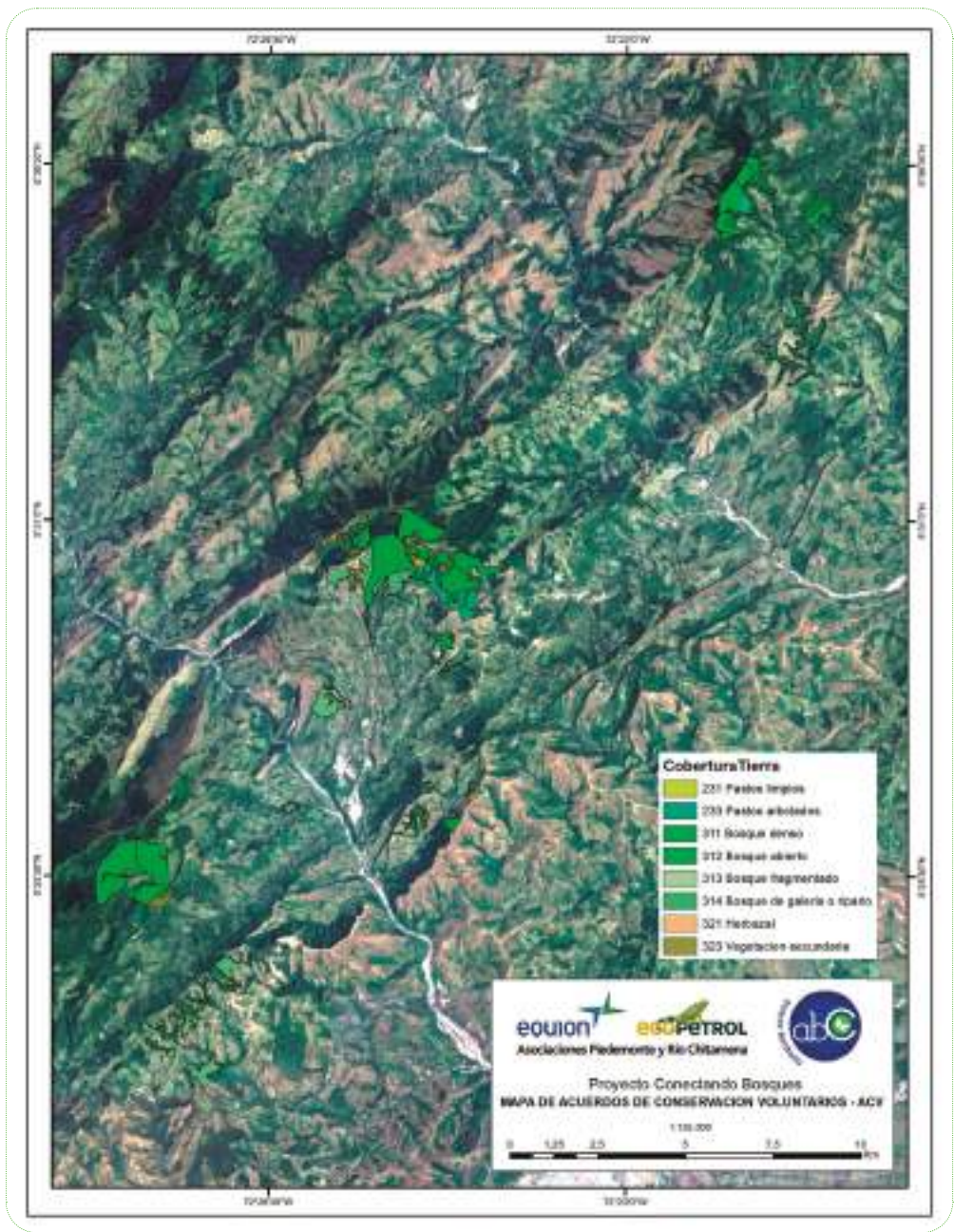
A fecha abril de 2020, se han firmado 48 ACV en los municipios de Yopal, Nunchía y Paya, que abarcan 1558.9 ha. Del total, 948.46 ha corresponden a bosque maduro, 45.6 a bosque fragmentado, 26.9 ha a bosque abierto, 312.88 a bosque ripario, 84.51 a vegetación secundaria, 17.9 ha a herbazal denso y 122.65 a pastos (Figura 3). Los acuerdos protegen los bosques, que rodean el nacimiento de 15 microcuencas afluentes de la cuenca del río Cravo Sur. Las familias han participado en los tres talleres realizados, de los siete talleres propuestos a lo largo de tres años, y en el levantamiento de la línea base biótica a través de inventarios de mamíferos, herpetos, aves y flora.

Hasta la fecha todas las familias han cumplido con el mantenimiento del área incluida en el ACV. Sin embargo, durante el monitoreo se ha evidenciado un caso de intervención por el paso de un camino veredal, dos inconsistencias en linderos prediales que han resultado en modificaciones del área, en común acuerdo con todos los colindantes involucrados, ABC y Equión (hay un caso aún no resuelto), un caso de ingreso de ganado, en el que hubo un llamado de atención al propietario y dos casos de tala en predios vecinos a los ACV. Adicionalmente, se ha reportado y gestionado el manejo de 12 incendios forestales ocasionados por terceros, en los límites del ACV en las épocas de verano, lo que no ha afectado las áreas de conservación. Lo anterior es una muestra del cumplimiento de los compromisos establecidos en el acuerdo, que van más allá de mantener el área, y entre los que están reportar intervenciones propias o de terceros que puedan poner en riesgo el ACV.

A pesar de que en un principio la propuesta fue acogida con desconfianza en las comunidades, por tratarse de una estrategia nueva en la región y por el conflicto de base que existe entre la industria de hidrocarburos y las comunidades locales, una vez fue aprobada por la ANLA e implementada, varias familias manifestaron su interés en unirse, sin embargo, solo ha sido posible incluir un par de acuerdos más, que ya estaban contemplados en la propuesta inicial.⁷

⁷ La propuesta debe ser aprobada por la ANLA y no es fácil incluir más beneficiarios, adicionalmente, Equión decidió de manera complementaria incluir en su estrategia de inversión de 1 % los Acuerdos de Conservación y la adquisición de predios para conservación, entregados a la Alcaldía de Yopal Producción (se amplía esta información en la discusión de este documento) por lo que los recursos ya están comprometidos.

Figura 4. Coberturas de la tierra que conforman los ACV



Fuente: Asociación de becarios de Casanare, ABC

Resultados de biodiversidad

Se encontraron 17 especies de anfibios, entre los que se encuentra la rana de cristal (*Hyalinobatrachium esmeralda*), en categoría de amenaza En Peligro-EN, e indicadora de buena calidad de hábitat. Once especies de reptiles, 31 especies de quirópteros, nueve especies de mamíferos terrestres, destacándose el mono araña (*Ateles belzebuth*) por ser un registro nuevo para la zona (Barrera *et al.*, 2019) y tres especies en categoría Cites I, II y III canaguaro (*Leopardus pardalis*) zorro (*Cerdocyon thous*) y lapa (*Cuniculus paca*), respectivamente (IUCN, 2020).

Así mismo se reportaron 180 especies de aves, de las cuales *Chaetura pelágica*, *Cypseloides niger*, *Patagioenas subvinacea*, *Ramphastos tucanus*, *Ramphastos vitellinus* y *Tinamu tao* están en estado de vulnerabilidad (VU) y otras como *Ramphastos ambiguus*, *Tinamu major*, *Falco deiroleucus*, *Myiothlypis cinereicollis* y *Synallaxis moesta* están categorizadas como casi amenazados (NT). En cuanto a la flora, se registraron 201 especies de árboles con DAP > 10 cm, entre las que se destacan *Cedrela odorata* CITES III, VU (IUCN), EN (Cárdenas y Salinas, 2007), *Roystonea oleracea* CR (Res 1912 de 2017) y *Syagrus sancona* (VU) (Res 1912 de 2017) y 51 registros nuevos para Casanare y Boyacá. Estos inventarios se incorporan en los respectivos capítulos de este libro.

DISCUSIÓN

Casanare es una región marcada por la extracción de hidrocarburos desde hace 30 años (“El hallazgo...”, 2013; Sullivan, 1996). Las compañías petroleras han formulado innumerables proyectos de compensación, la mayoría de ellos basados en conocimiento limitado de las dinámicas ecológicas y sociales de la zona, baja articulación entre gobiernos locales, comunidades y compañías y dirigidos a preservar o reforestar pequeños parches de bosques o potreros de manera atomizada (WCS citado en Sarmiento, 2014). Este ha sido el caso de varias compensaciones en el departamento de Casanare, donde se han implementado estrategias de conservación y recuperación de bosques, que no han resultado eficientes, como es el caso de la adquisición de alrededor de 700 ha de bosque en la microcuenca de La Tablona, que fueron entregadas a Corporinoquía para su vigilancia y que terminaron siendo invadidas para ganadería (obs. Pers.). Reforestaciones de más de 120 ha en el municipio de Tauramena, que sufrieron múltiples intervenciones y sabotajes por parte de la comunidad, en la que tuvieron que invertirse más recursos de los inicialmente presupuestados para cumplir con la obligación ambiental, y varias reforestaciones más en el corregimiento de

El Morro y Palobajito, que han sido intervenidas por vecinos para realizar actividades productivas (observación personal durante el seguimiento a reforestaciones y compra de predios). Una de las razones por las que estos proyectos no han podido cumplir con el impacto social y ambiental esperado, se debe a que han sido diseñados e implementados sin la participación de comunidades locales, desconociendo el contexto socioecológico de la región, y porque la urgencia de cumplimiento y la facilidad de la implementación han primado, sobre el interés de promover acciones con objetivos claros e indicadores de impacto medibles. Por otra parte, la débil articulación entre industria, autoridades y comunidades ha culminado en actividades aisladas (Andrade-Pérez *et al.*, 2011), proyectos de corto plazo y respuestas inmediatas que no son reconocidas por las comunidades (Soto y Sarmiento, 2014) acentuando el conflicto socioambiental entre ellas y la industria.

El proyecto de ACV surge del análisis de estas medidas poco exitosas, que han resultado además en el desperdicio de grandes inversiones y valiosos recursos. Este es un ejercicio pionero, en el que la industria del sector de hidrocarburos, campesinos y una organización no gubernamental llegan a acuerdos territoriales, a favor de la conectividad ecológica y la salud ecosistémica de la cuenca del río Cravo Sur, para el bienestar de quienes habitamos la región de la Orinoquía. Así como esta, existen otras estrategias de conservación en la región, como BanCo₂ liderada por Corporinoquía (2016), que busca a través de un esquema de pago por servicios ambientales, la protección de bosques en el corregimiento de El Morro. Esta iniciativa resulta novedosa en la medida en que involucra varios actores de la sociedad civil (empresas, ciudadanía, instituciones), como aportantes para la conservación, además incluye una alternativa productiva (apicultura), que busca la sostenibilidad de los bosques en el tiempo. BanCo₂ ha sido una estrategia complementaria a los ACV en el territorio y ha dejado como enseñanza la importancia de tener en cuenta el componente productivo en la conservación. En ese orden de ideas, es importante mencionar otro proyecto, que hace parte de la estrategia de inversión de 1 % de Equión (en asociación con Ecopetrol) y que surge posterior a los ACV, como resultado de la reflexión de incluir la transformación de las actividades productivas, para disminuir su impacto ambiental; los Acuerdos de Conservación Producción (ACP) son un proyecto liderado por la Fundación Natura (2018) y con la participación de ABC, como actor local, que facilitó la entrada al territorio y participó activamente en su implementación, en estos acuerdos se pacta la preservación y recuperación de áreas naturales, en contraprestación del mejoramiento de sistemas productivos como ganadería, en su mayoría, y cultivos de pancoger. Esta estrategia complementa los ACV, ya que fue diseñada bajo un criterio de conectividad y se desarrolla en áreas más bajas de la cuenca media, donde la ampliación de la frontera agrícola ha sido mayor.

Sin embargo, por su carácter innovador y por ser estrategias condicionadas a la legislación ambiental, han representado importantes retos en su formulación, aprobación e implementación. En primer lugar, no existen suficientes bases teóricas ni experiencias publicadas para la formulación y desarrollo de acuerdos de conservación, para la inversión de recursos del 1 % del sector hidrocarburos, lo que implicó una construcción del proyecto, basada en un constante y largo diálogo entre la empresa, la comunidad y la autoridad ambiental (ANLA), sujeta a continuos cambios, reestructuraciones y adaptaciones, producto de aprendizajes durante su desarrollo. En ese sentido es importante resaltar el compromiso y la apuesta de Equión por innovar, por atreverse a proponer y desarrollar una forma diferente de invertir sus recursos del 1 %, con el objetivo de generar un mayor y real impacto social y ambiental en la región, aun cuando esto implicó también la inversión de más recursos de los que podían ser reconocidos como parte del cumplimiento. Esta apuesta territorial es resultado de la lectura del contexto social que han hecho tanto ABC como Equión (ahora también Ecopetrol) y representa la voluntad de sectores diferentes de la sociedad, de conocer y manejar la biodiversidad que albergan esos ecosistemas, y el fuerte interés por entender la relación de quienes viven allí y su incidencia en su mantenimiento, haciéndolos parte de las decisiones para ordenar su territorio.

Hasta el momento los ACV son la estrategia de conservación conocida más grande de la cuenca media del río Cravo Sur y la única que ha permitido levantar la línea base de biodiversidad más grande de la cuenca media del río Cravo Sur. En una frase, los ACV son la gran apuesta por conocer y mantener la integridad del río desde lo más cercano a su origen.

A pesar de los grandes retos que su implementación ha enfrentado, pronto tendremos que enfrentar el reto más grande, el de sostener estos bosques cuando no haya incentivos económicos producto de los ACV. Necesitamos influir en otros para que comprendan su papel en la conservación del agua, en la regulación del clima, en el mantenimiento del suelo y la biodiversidad, urge encontrar estrategias donde se involucren más, donde se articulen actores con intereses comunes y complementarios, y podamos aprovechar el legado de esta primera iniciativa, fundamental para la provisión de servicios ecosistémicos en la cuenca del río Cravo Sur, queremos ser el ejemplo para quienes les interesa garantizar el bienestar de una región trabajando con otros, poder mostrar cómo desde diferentes lugares, misiones y saberes, es posible construir ideas y cumplir sueños que redunden en el bien común.

APRENDIZAJES Y RECOMENDACIONES

- Si bien los ACV no requirieron que los propietarios tuvieran escritura de sus predios, siendo una alternativa al problema de titularidad de la región, consideramos que es necesario tener claros los límites prediales al momento de la firma de los acuerdos, para evitar conflictos de linderos.
- La integralidad de la estrategia es fundamental para fortalecer su sostenibilidad, es fácil caer en una relación netamente transaccional, mediada por el dinero, por eso es necesario incluir una estrategia social y de fortalecimiento del capital humano, que lleve a los participantes a reflexionar sobre el uso del territorio desde la comprensión de las dinámicas ecosistémicas y los factores que condicionan su transformación, propiciando un real ejercicio de gobernanza ambiental.
- Para plantear una estrategia como esta, es necesario generar un proceso previo de lectura de contexto y creación de relaciones de confianza entre los actores involucrados, que propicie el escenario para llegar a los acuerdos. Es decir, se requiere tiempo para formular la estrategia y para desarrollar el proceso, un ACV, según esta experiencia, no debería ser menor a tres años.
- Todas las partes firmantes del acuerdo deben tener claras las responsabilidades y compromisos, así como las medidas a tomar en caso de incumplimiento. Estas reglas deben estar explícitamente consignadas en un documento de acuerdo que debe ser previamente socializado y comprendido por todas las partes; no se debe asumir que entregar el documento asegura la lectura y comprensión de este, se recomienda hacer un ejercicio con cada propietario, como el juego de roles, en el que se evalúe la comprensión del mismo.
- Si bien los pagos se plantan anuales, los monitoreos deben hacerse más frecuentemente, el contacto permanente con las familias firmantes es indispensable porque genera un espacio para la manifestación de dudas, aciertos e inconformidades sobre el proceso y permite tomar medidas a tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade-Pérez, G. I., Castro-Gutiérrez, L. G., Durán-Durán, A., Rodríguez-Becerra, M., Rudas-Lleras, G., Uribe-Botero, E. y Wills-Herrera, E. (2011). *La mejor Orinoquía que podemos construir*. Universidad de los Andes.

Barrera, V. A., Valdez, C., Mesa, L., Nossa, S. y Link, A. (2019). Range extension of white-bellied spider monkeys (*Ateles belzebuth belzebuth*) in the Northern Andes of Colombia. *Neotropical Primates*, 25(1), 48-53.

Cárdenas L., D. y Salinas, N. R. (Eds.) (2007). *Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas* (Primera parte) [Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia]. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Castillo, L. F. (s. f.). *Acuerdo de Conservación para la Bocana de Iscuandé*. Asociación Calidirs. <https://calidris.org.co/acuerdo-de-conservacion-para-la-bocana-de-iscuande/>.

Conservation Stewards Program, CSP. (2016) *Conservation Agreements: Field Guide for Design and Implementation* [Conservation Stewards Program]. Conservation International.

Consorcio POMCA 2015 057. (2015). *Actualización del plan de ordenación y manejo de la cuenca del río Cravo Sur* [Código 3521]. POMCA

Corporación Autónoma de la Orinoquía, *Corporinoquía*. (2016). *22 nuevas familias se vinculan a BanCo2 en Casanare*. <http://www.corporinoquia.gov.co/index.php/paginas/2015-02-02-15-01-12/458-22-familias.html>.

Departamento Nacional de Planeación, DNP. (2018). *Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia*. [Documento Conpes 3918] <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/3918.pdf>

El hallazgo de Cusiana. (21 de agosto de 2013). *Dinero*. <https://www.semana.com/edicion-impresa/caratula/articulo/el-hallazgo-cusiana/182421/>

Fundación Natura. (2018). *Acuerdos de conservación producción Equión inversión 1%*. <http://www.natura.org.co/subdireccion-de-conservacion-e-investigacion/acuerdos-de-conservacion-produccion-equion-inversion-1-convenio-fundacion-natura-equion-energia-limited/>

Gentry, A. H. (1982). Patterns of Neotropical Plant Species Diversity. En M. K. Hecht, B. Wallace y G. T. Prance (Eds.), *Evolutionary Biology*. Springer.

Gil-García, N. A. (2019) *Análisis de fragmentación y conectividad como elemento de análisis del potencial de conectividad estructural y funcional para la especie Ateles belzebuth (mono araña) en áreas con acuerdos de conservación prediales* [Informe interno]. Asociación de Becarios de Casanare; Equión Energía Limited.

Holdridge, L. R. (1967). *Life zone ecology*. Tropical Science Center.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. (2019). *Monitoreo y seguimiento de bosques*. <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/deforestacion-colombia>.

IUCN 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. <https://www.iucnredlist.org>. Descargado en [06/11/2020].

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. (2017). *Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de Los Bosques en Colombia*. [http://www.bosquesterritoriosdevida.com/sites/default/files/Estrategia Integral de control a la Deforestacion y Gestion de los Bosques.pdf](http://www.bosquesterritoriosdevida.com/sites/default/files/Estrategia%20Integral%20de%20control%20a%20la%20Deforestacion%20y%20Gestion%20de%20los%20Bosques.pdf)

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS. (2012). *Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad* [Resolución 1517 de 2012]. <https://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=886&conID=1389>.

Nash, J. (2002). Industry codes of practice: emergence and evolution. En T. Dietz y P. C. Stern (Eds.), *New tools for environmental protection: education, information and voluntary measures* (pp. 235-252). National Academy Press.

Nielsen, E. y Gjertsen, H. (2010). *Economic incentives in marine conservation*. Conservation International.

Ruiz-Agudelo, C. A. (s. f.). *Estrategias complementarias para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos*. Algunas notas sobre su pertinencia en Colombia. <https://www.javeriana.edu.co/educon/blog/estrategias-complementarias-para-la-conservacion-de-la-biodiversidad>

Santamaría, M., Areiza A., Matallana, C., Solano, C. y Galán, S. (2018). *Estrategias complementarias de conservación en Colombia*. Instituto Humboldt; Resnatur; Fundación Natura.

Sarmiento, M. (2014). *Hacia un sistema de bancos de hábitat como herramienta de compensación ambiental en Colombia*. <http://fundepublico.org/wp-content/uploads/2014/05/Capitulo-1.pdf>

Soto, A. y Sarmiento, M. (2014, enero-junio). Hidrocarburos y compensaciones por pérdida de biodiversidad: oportunidad para el desarrollo sostenible. *Revista de Ingeniería*, pp. 63-68. <http://hdl.handle.net/1992/6811>

Sullivan, A. (3 de enero de 1996). Cusiana convierte a Colombia en el sueño de las petroleras. *El Tiempo*. <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-385990>.

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M. y Umaña, A. M. (2006). Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad. En *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad* (pp. 185-226) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Wildlife Conservation Society (WCS). (2018b). *Proyecto vida silvestre participó en el congreso latinoamericano y del Caribe de biología de la conservación*. <https://colombia.wcs.org/es-es/WCS-Colombia/Noticias/articleType/ArticleView/articleId/11502/proyecto-vida-silvestre-participo-en-el-congreso-latinoamericano-y-del-caribe-de-biologia-de-la-conservacion.aspx>

Wildlife Conservation Society, WCS. (2013). Informe Final *Convenio de Asociación 154 de 2013 entre WCS y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Diagnóstico sobre la implementación de las compensaciones ambientales en las Corporaciones Autónomas Regionales*. WCS.

Wildlife Conservation Society, WCS. (2018a). *Familias campesinas firman acuerdos voluntarios para proteger la cuenca alta del río Saldaña*. <https://colombia.wcs.org/es-es/WCS-Colombia/Noticias/articleType/ArticleView/articleId/11664/familias-campesinas-firman-acuerdos-voluntarios-para-proteger-la-cuenca-alta-del-rio-saldana.aspx>.

Yepes, A., Arango, C. F., Cabrera, E., González, J. J., Galindo, G., Barbosa, A. P., Camacho, A. (2018). *Propuesta de lineamientos para el monitoreo comunitario participativo en Colombia y su articulación con el Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM; Ministerio de Ambiente y Desarrollo.



CONCLUSIONES

Son pocos los trabajos que abordan el estudio de una cuenca hidrográfica desde una perspectiva ambiental y productiva. Gracias al enfoque integral de este trabajo, se puede afirmar que la cuenca del río Cravo Sur debe ser considerada como la más importante del departamento de Casanare. Su destacada biodiversidad y servicios ecosistémicos, que en su conjunto benefician a más de 200.000 personas de manera directa, sostienen a un heterogéneo y pujante sistema productivo.

La cuenca del Cravo Sur alberga una elevada cantidad de especies de fauna y flora, que aporta de manera desproporcionada al total de la biodiversidad regional y nacional en relación a su superficie. Esto se debe a que en Yopal tienen su sede varias ONG ambientales, que han hecho aportes significativos al conocimiento de la región, sumado a la presencia de varias reservas naturales de la sociedad civil, donde también se han realizado inventarios de fauna y flora.

Sin embargo, el conocimiento biológico de la cuenca no es homogéneo, la mayor parte de esos estudios se han realizado en la cuenca baja del río y en menor medida en la cuenca media. Los mayores vacíos de información biológica, en todos los taxones, se encuentran en la parte alta de la cuenca.

El sistema productivo de la cuenca es heterogéneo, en él se combinan desde prácticas ganaderas tradicionales hasta modernos sistemas agrícolas, como es el cultivo de la palma de aceite, pasando por la extracción de hidrocarburos, la producción intensiva de arroz o el incipiente turismo de naturaleza. Es precisamente el cultivo de arroz la actividad que más puede alterar el equilibrio ecosistémico en la cuenca, por su uso indiscriminado de productos químicos, uso de agua y por su rápida expansión por el territorio.

Desde hace años se ha percibido un descenso de la oferta hídrica superficial en la cuenca, que está limitando el desarrollo de nuevos emprendimientos productivos. Esta alerta debe estimular a las autoridades ambientales y a la sociedad civil a controlar de manera eficaz el uso de este recurso, en beneficio de las poblaciones humanas, la biodiversidad y los sistemas productivos.

En ese sentido, se destaca el alto grado de sensibilización respecto a la problemática ambiental que muestra la sociedad civil de la cuenca del río Cravo Sur. Prueba de ello es el interés por las capacitaciones en buenas prácticas ambientales, las más de 16.000 has registradas como RNSC y los 48 acuerdos de conservación firmados en la parte media de la cuenca.

ANEXOS



Anexo 1. Flora de la cuenca del río Cravo Sur

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
1	Acanthaceae	<i>Aphelandra scabra</i> (Vahl) Sm.	Gallito	ornamental	melífera	bosque galería	Sufrutice	nativo
2	Acanthaceae	<i>Aphelandra pilosa</i> Leonard	Gallito	ornamental	melífera	bosque piede-monte	Sufrutice	nativo
3	Acanthaceae	<i>Blechnum pyramidatum</i> (Lam.) Urb.	Camarón verde	ornamental	melífera	Sabana piede-monte	hierba	nativo
4	Acanthaceae	<i>Dianthera laevilinguis</i> (Nees) Lindau	Justicia	ornamental	melífera	sabana inundable	hierba	nativo
5	Acanthaceae	<i>Justicia comata</i> (L.) Lam.	Justicia	ornamental	melífera	bosque vega	hierba	nativo
6	Acanthaceae	<i>Justicia croceochlamys</i> Leonard	Justicia	ornamental	melífera	bosque vega	Sufrutice	nativo
7	Acanthaceae	<i>Justicia</i> sp1	Justicia	ornamental	melífera	bosque piede-monte	Sufrutice	nativo
8	Acanthaceae	<i>Justicia</i> sp2	Justicia	protector	melífera	bosque vega	Sufrutice	nativo

9	Acanthaceae	<i>Lepidagathis cataractae</i> (Nees) Lindau ex Pulle		ornamental	melífera	sabana inundable	hierba	nativo
10	Acanthaceae	<i>Lepidagathis lanceolata</i> (Nees) Wassh.	Sepillo	ornamental	melífera	bosque galería	Sufrutice	nativo
11	Acanthaceae	<i>Mendoncia bivalvis</i> (L. f.) Merr.	Bejuco	protector	aves	bosque vega	liana	nativo
12	Acanthaceae	<i>Mendoncia</i> sp.	Bejuco	protector	aves	bosque piede- monte	liana	nativo
13	Acanthaceae	<i>Ruellia gemini-flora</i> Kunth	Campanita	ornamental	melífera	sabana eólica	hierba	nativo
14	Acanthaceae	<i>Ruellia</i> sp.1	Moradita	ornamental	melífera	bosque vega	hierba	nativo
15	Acanthaceae	<i>Staurogyne spraguey</i> Wassh.		protector	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
16	Acanthaceae	<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims	Bejuco	protector	melífera	bosque vega	liana	introducido



No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
17	Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Cageto	forraje	melífera	bosque vega	árbol	nativo
18	Alismataceae	<i>Aquarius grandiflorus</i> (Cham. & Schldl.) Christenh. & Byng	Orejon	ornamental	melífera	sabana inundable	hierba	nativo
19	Alismataceae	<i>Aquarius lanceolatus</i> (Rataj) Christenh. & Byng	Boro	ornamental	melífera	bosque vega	hierba	nativo
20	Alismataceae	<i>Aquarius paniculatus</i> (Micheli) Christenh. & Byng	Boro	ornamental	melífera	bosque vega	hierba	nativo
21	Alismataceae	<i>Aquarius</i> sp.	Boro	ornamental	melífera	bosque vega	hierba	nativo
22	Alismataceae	<i>Aquarius trialatus</i> (Fassett) Christenh. & Byng	Boro	ornamental	melífera	bosque vega	hierba	nativo
23	Alismataceae	<i>Helanthium tenellum</i> (Mart. ex Schult.f.) J.G.Sm.	Boro	ornamental	melífera	sabana eólica	hierba	nativo
24	Alismataceae	<i>Hydrocleys parviflora</i> Seub.	Boro	ornamental	melífera	sabana inundable	hierba	nativo
25	Alismataceae	<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau	Boro	ornamental	melífera	sabana inundable	hierba	nativo
26	Alismataceae	<i>Sagittaria guayanensis</i> Kunth	Boro	ornamental	melífera	sabana inundable	Hierba	nativo
27	Alismataceae	<i>Sagittaria platyphylla</i> (Engelm.) J.G.Sm.	Boro	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
28	Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Abrojo	protector	protector	potrero	hierba	nativo

29	Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Abrojo	protector	protector	protector	potrero	hierba	nativo
30	Amaranthaceae	<i>Alternanthera pulchella</i> Kunth	Abrojo	ornamental	protector	protector	sabana eólica	hierba	nativo
31	Amaranthaceae	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	Bledo	Forraje	Forraje	mamíferos	potrero	hierba	introducido
32	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bledo	Forraje	Forraje	mamíferos	potrero	hierba	introducido
33	Amaranthaceae	<i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) Kunth	Chamizo	protector	protector	protector	bosque vega	liana	nativo
34	Amaranthaceae	<i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume	Abrojo	protector	protector	protector	potrero	hierba	introducido
35	Amaranthaceae	<i>Gomphrena globosa</i> L.	Boton	protector	protector	melífera	Sabana piedemonte	hierba	nativo
36	Amaranthaceae	<i>Gomphrena</i> sp.1	Boton	protector	protector	melífera	sabana eólica	hierba	nativo
37	Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Chamizo	protector	protector	melífera	bosque galería	liana	nativo
38	Amaryllidaceae	<i>Crinum erubescens</i> L.f. ex Aiton	Lirio	ornamental	ornamental	melífera	sabana inundable	hierba	nativo
39	Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum elegans</i> (Spreng.) H.E. Moore	Trompeta	ornamental	ornamental	melífera	sabana eólica	hierba	nativo
40	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón	alimenticio	alimenticio	melífera	cultivado	árbol	nativo
41	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Hobo	alimenticio	alimenticio	peces	bosque vega	árbol	nativo
42	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Quince días	maderable	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
43	Annonaceae	<i>Annona jahnii</i> Safford.	Manirito	alimenticio	mamíferos	bosque vega	arbusto	nativo
44	Annonaceae	<i>Annona edulis</i> (Triana & Planch.) H. Rainer	Anoncillo	maderable	Reptiles	bosque galería	árbol	nativo
45	Annonaceae	<i>Annona montana</i> Macfad.	Guanabana monte	alimenticio	Reptiles	bosque vega	árbol	nativo
46	Annonaceae	<i>Annona purpurea</i> Moç. & Sessé ex Dunal	Manirota	alimenticio	Reptiles	bosque vega	árbol	nativo
47	Annonaceae	<i>Guatteria metensis</i> R.E.Fr.	MajagUILlo negro	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
48	Annonaceae	<i>Guatteria cestrifolia</i> Triana & Planch	MajagUILlo negro	maderable	aves	bosque piede-monte	árbol	nativo
49	Annonaceae	<i>Guatteria recurvise-pala</i> R. E. Fr.	MajagUILlo negro	maderable	aves	bosque piede-monte	árbol	nativo
50	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.1	MajagUILlo	maderable	aves	bosque piede-monte	árbol	nativo
51	Annonaceae	<i>Guatteria subsessilis</i> Mart	MajagUILlo	maderable	aves	sabana eólica	árbol	nativo
52	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	MalagUeto	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
53	Annonaceae	<i>Xylopia discreta</i> (L.) Sprague & Hutch.	MajagUILlo	maderable	aves	bosque vega	árbol	nativo
54	Annonaceae	<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	MajagUILlo	maderable	aves	morichal	árbol	nativo
55	Annonaceae	<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil.	MajagUILlo	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo

56	Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i> L.	Pior es nada	alimenticio	melífera	potrero	Hierba	introducido
57	Apiaceae	<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.	Cilatron sabanero	protector	melífera	sabana eólica	hierba	nativo
58	Apocynaceae	<i>Alamanda oenotherifolia</i> Pohl	copade oro	ornamental	melífera	bosque vega	hierba	nativo
59	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Asclepias	ornamental	melífera	potrero	hierba	nativo
60	Apocynaceae	<i>Forsteronia graciloides</i> Woodson	Bejuco	protector	melífera	bosque galería	liana	nativo
61	Apocynaceae	<i>Fosteronia</i> sp.1	Bejuco	protector	melífera	bosque galería	liana	nativo
62	Apocynaceae	<i>Funastrum clausum</i> (Jacq.) Schltr.	Bejuco	ornamental	melífera	bosque vega	Liana	nativo
63	Apocynaceae	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	Platanote	protector	melífera	bosque galería	árbol	nativo
64	Apocynaceae	<i>Lacmellea edulis</i> H. Karst.	Lechemiel	alimenticio	mamíferos	bosque piedemonte	árbol	nativo
65	Apocynaceae	<i>Lacmellea</i> sp.1	Lechemiel	alimenticio	mamíferos	bosque vega	árbol	nativo
66	Apocynaceae	<i>Macroscepis hirsuta</i> (Vahl) Schltr.	Bejuco	ornamental	melífera	bosque piedemonte	liana	nativo
67	Apocynaceae	<i>Malouetia virescens</i> Spruce ex Müll. Arg.	Palo e boya	artesanal	melífera	bosque vega	árbol	nativo
68	Apocynaceae	<i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) K. Schum.	Bejuco	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	liana	nativo
69	Apocynaceae	<i>Marsdenia macrophylla</i> (Schult.) E. Fourn.	Bejuco	protector	melífera	bosque piedemonte	liana	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
70	Apocynaceae	<i>Marsdenia</i> sp.1	Bejuco leñoso	protector	melífera	bosque piede-monte	liana	nativo
71	Apocynaceae	<i>Marsdenia</i> sp.2	Bejuco leñoso	ornamental	melífera	bosque piede-monte	liana	nativo
72	Apocynaceae	<i>Marsdenia undulata</i> (Jacq.) Dugand	Bejuco lechero	protector	melífera	bosque galería	liana	nativo
73	Apocynaceae	<i>Mesechites trifidus</i> (Jacq.) Mull.Arg.	Bejuco	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
74	Apocynaceae	<i>Odontadenia glauca</i> Woodson	Bejuco	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
75	Apocynaceae	<i>Odontadenia grandiflora</i> (G. Mey.)	Bejuco	ornamental	melífera	bosque piede-monte	liana	nativo
76	Apocynaceae	<i>Odontadenia macrantha</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Markgr.	Bejuco	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
77	Apocynaceae	<i>Odontadenia</i> sp.1	Bejuco	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
78	Apocynaceae	<i>Peltastes peltatus</i> (Vell.) Woods	Bejuco	ornamental	melífera	bosque piede-monte	liana	nativo
79	Apocynaceae	<i>Prestonia quinqueangularis</i> (Jacq.) Spreng.	Bejuco	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
80	Apocynaceae	<i>Prestonia</i> sp1	Bejuco	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
81	Apocynaceae	<i>Prestonia</i> sp2	Bejuco	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
82	Apocynaceae	<i>Rauvolfia ligustrina</i> Roem. & Schult.	Sanalotodo	Medicinal	aves	bosque galería	arbutos	nativo

83	Apocynaceae	<i>Stemmadenia grandiflora</i> (Jacq.) Miers	Cojon de be- rraco	ornamental	aves	bosque vega	arbusto	nativo
84	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana siphili- tica</i> (L. f.) Leeuwenb	Borrachero	protector	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
85	Apocynaceae	<i>Tassadia aristata</i> (Benth. ex E. Fourn.) Fontella	Bejuco	protector	melífera	bosque galería	liana	nativo
86	Apocynaceae	<i>Tassadia</i> sp. 1	Bejuco	protector	melífera	bosque piede- monte	liana	nativo
87	Araceae	<i>Anthurium atropurpureum</i> R.E. Schult. & Maguire	Anturio	ornamental	melífera	bosque galería	hierba	nativo
88	Araceae	<i>Anthurium bonplandii</i> G.S. Bunting	Anturio	ornamental	aves	bosque piede- monte	hierba	nativo
89	Araceae	<i>Caladium macrotites</i> Schott	Caladiun	ornamental	melífera	sabana eólica	hierba	nativo
90	Araceae	<i>Caladium</i> sp1.	Caladiun	ornamental	melífera	bosque piede- monte	hierba	nativo
91	Araceae	<i>Caladium</i> sp2.	Caladiun	ornamental	melífera	bosque piede- monte	hierba	nativo
92	Araceae	<i>Dieffenbachia longispatha</i> Engl. & K. Krause	Rasca rasca	ornamental	aves	bosque vega	hierba	nativo
93	Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Caladiun	ornamental	aves	bosque vega	hierba	nativo
94	Araceae	<i>Dracontium dubium</i> Kunth	Changuango	ornamental	peces	bosque vega	hierba	nativo
95	Araceae	<i>Monstera adansonii</i> Schott	Balazo	ornamental	aves	bosque piede- monte	hemi-epífita	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
96	Araceae	<i>Monstera pinnatipartita</i> Schott	Balazo	ornamental	aves	bosque piede-monte	hemi-epífita	nativo
97	Araceae	<i>Montrichardia arborescens</i> (L.) Schott	Rabano	ornamental	Peces	bosque galería	hierba	nativo
98	Araceae	<i>Montrichardia liniifera</i> (Arruda) Schott	Arracacho	ornamental	Reptiles	bosque galería	hierba	nativo
99	Araceae	<i>Philodendron acutatum</i> Schott	Tripaepollo	ornamental	aves	bosque vega	hemi-epífita	nativo
100	Araceae	<i>Philodendron barro-soanum</i> G.S. Bunting	Tripaepollo	ornamental	aves	bosque piede-monte	hemi-epífita	nativo
101	Araceae	<i>Philodendron brevispatum</i> Schott	Tripaepollo	ornamental	aves	morichal	hemi-epífita	nativo
102	Araceae	<i>Philodendron muricatum</i> Schott	Tripaepollo	ornamental	aves	morichal	hemi-epífita	nativo
103	Araceae	<i>Philodendron ornatum</i> Schott	Tripaepollo	ornamental	aves	bosque piede-monte	hemi-epífita	nativo
104	Araceae	<i>Philodendron solimoesense</i> A.C. Sm.	Camburito	artesanal	aves	bosque galería	hemi-epífita	nativo
105	Araceae	<i>Philodendron</i> sp.1	Balazo	ornamental	aves	bosque vega	hemi-epífita	nativo
106	Araceae	<i>Philodendron</i> sp.2	Balazo	ornamental	aves	bosque vega	hemi-epífita	nativo
107	Araceae	<i>Philodendron</i> sp.3	Rascador	ornamental	aves	bosque piede-monte	hemi-epífita	nativo
108	Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.	Lechuga de agua	ornamental	mamíferos	sabana inundable	Hierba	nativo

109	Araceae	<i>Spathiphyllum cannifolium</i> (Dryand.) Schott	Tivavana	Medicinal	melífera	bosque piede- monte	Hierba	nativo
110	Araceae	<i>Urospatha wurdackii</i> (G.S. Bunting) A. Hay	Anturio	ornamental	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
111	Araceae	<i>Xanthosoma helleborifolium</i> (Jacq.) Schott	Anturio	ornamental	mamíferos	bosque vega	Hierba	nativo
112	Araceae	<i>Xanthosoma</i> sp.1	Rascador	ornamental	aves	bosque piede- monte	hierba	nativo
113	Araceae	<i>Xanthosoma</i> sp.2	Rascador	ornamental	aves	bosque piede- monte	hierba	nativo
114	Araceae	<i>Xanthosoma striatipes</i> (Kunth & C.D. Bouché) Madison	Balazo	ornamental	aves	sabana inun- dable	hierba	nativo
115	Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	Huesito	protector	aves	bosque galería	árbol	nativo
116	Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	Tortolito	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
117	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Corozo	alimenticio	mamíferos	Sabana piede- monte	palma	nativo
118	Arecaceae	<i>Alphanes horrida</i> (Jacq.) Burret	Mararay	alimenticio	mamíferos	bosque piede- monte	palma	nativo
119	Arecaceae	<i>Astrocaryum acaule</i> Mart.	Macanilla enena	artesanal	Peces	bosque galería	palma	nativo
120	Arecaceae	<i>Astrocaryum jauari</i> Mart.	Macanilla	artesanal	Peces	bosque galería	palma	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
121	Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L.f.) Wess. Boer.	Palma real	alimenticio	mamíferos	bosque vega	palma	nativo
122	Arecaceae	<i>Attalea insignis</i> (Mart.) Drude	Coroba	alimenticio	mamíferos	bosque piede-monte	palma	nativo
123	Arecaceae	<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	Cucurita	alimenticio	mamíferos	bosque galería	palma	nativo
124	Arecaceae	<i>Bactris bidentula</i> Spruce	Espíritu	alimenticio	peces	bosque galería	palma	nativo
125	Arecaceae	<i>Bactris brongniartii</i> Mart.	Cubarro	alimenticio	peces	bosque vega	palma	nativo
126	Arecaceae	<i>Bactris major</i> Jacq.	Cubarro	alimenticio	mamíferos	bosque vega	Palma	nativo
127	Arecaceae	<i>Desmoncus horridus</i> Splitg. ex Mart.	Voladora	artesanal	Peces	bosque galería	palma	nativo
128	Arecaceae	<i>Desmoncus orthocanthos</i> Mart.	Voladora	artesanal	peces	bosque vega	palma	nativo
129	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart. var precatoria	Maporilla	alimenticio	aves	morichal	palma	nativo
130	Arecaceae	<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav.) Mart., var. <i>Interrupta</i>	San Pablo	ornamental	aves	bosque piede-monte	palma	nativo
131	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Moriche	alimenticio	mamíferos	morichal	palma	nativo

132	Arecaceae	<i>Oenocarpus batata</i> Mart.	seje	alimenticio	mamíferos	bosque piede- monte	palma	nativo
133	Arecaceae	<i>Roystonea aleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook	Mapora	maderable	aves	bosque vega	palma	nativo
134	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Chuapo	maderable	aves	bosque piede- monte	palma	nativo
135	Arecaceae	<i>Syagrus orinocensis</i> (Spruce) Burret	Churruvay	maderable	aves	sabana eólica	palma	nativo
136	Arecaceae	<i>Syagrus sancona</i> H. Karst.	Sarare	ornamental	mamíferos	bosque piede- monte	palma	nativo
137	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia goudotii</i> Duchartre	Guaco	Medicinal	protector	bosque vega	Liana	nativo
138	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia nummularifolia</i> Kunth?	Pepa e mato	Medicinal	Protector	sabana eólica	Liana	nativo
139	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia odoratissima</i> L.	Guaco	Medicinal	protector	bosque vega	Liana	nativo
140	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia</i> sp. 1	Guaco	Medicinal	protector	bosque vega	Liana	nativo
141	Asteraceae	<i>Acmella brachyglossa</i> Cass.	Hierba	protector	Protector	sabana inundable	Hierba	nativo
142	Asteraceae	<i>Acmella ciliata</i> (Kunth) Cass.	hierba	protector	melífera	Sabana piede- monte	hierba	nativo
143	Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Hierba	protector	melífera	Sabana piede- monte	hierba	nativo
144	Asteraceae	<i>Baccharis trinervis</i> (Lam.) Pers.	Hierba	protector	melífera	potrero	Sufrutice	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
145	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	Pega pega	protector	melifera	Sabana piede-monte	hierba	nativo
146	Asteraceae	<i>Calea peruviana</i> (Kunth) Benth. ex S.F. Blake	Girasol saba-nero	ornamental	melifera	Sabana piede-monte	Sufrutice	nativo
147	Asteraceae	<i>Calea</i> sp.	Girasol saba-nero	ornamental	melifera	Sabana piede-monte	Sufrutice	nativo
148	Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	Diente de leon	Medicinal	melifera	Sabana piede-monte	hierba	nativo
149	Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	Diente de leon	Medicinal	melifera	potrero	hierba	nativo
150	Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Eclipta	protector	melifera	Sabana piede-monte	hierba	nativo
151	Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Espinosa	protector	melifera	potrero	hierba	nativo
152	Asteraceae	<i>Emilia coccinea</i> (Sims) G. Don	Pincelillo	alimenticio	melifera	Sabana piede-monte	Hierba	nativo
153	Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Pincelillo	alimenticio	melifera	Sabana piede-monte	Hierba	nativo
154	Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	Pincelillo	alimenticio	melifera	Sabana piede-monte	hierba	nativo
155	Asteraceae	<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Raf. ex DC.	Hierba	protector	melifera	potrero	hierba	nativo

156	Asteraceae	<i>Ichthyothere terminalis</i> (Spreng.) S.F. Blake	Hierba	Medicinal	melifera	Sabana piedemonte	hierba	nativo
157	Asteraceae	<i>Lepidacloa</i> sp.	Varote	protector	melifera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
158	Asteraceae	<i>Lycoseris triplinervia</i>	Margarita de monte	protector	melifera	bosque vega	Liana	nativo
159	Asteraceae	<i>Mikania banisteriae</i> DC.	Bejuco	protector	melifera	bosque piedemonte	Liana	nativo
160	Asteraceae	<i>Mikania congesta</i> DC.	Bejuco	protector	melifera	bosque vega	liana	nativo
161	Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i> (L. f.) Willd.	Guaco	protector	melifera	bosque piedemonte	liana	nativo
162	Asteraceae	<i>Mikania psilostachya</i> DC.	Bejuco	protector	melifera	Sabana piedemonte	liana	nativo
163	Asteraceae	<i>Mikania solidinervis</i> V.M. Badillo	Varote	protector	melifera	sabana eólica	hierba	nativo
164	Asteraceae	<i>Onoseris purpurea</i> (L. f.) S.F. Blake	Onoseris	ornamental	melifera	bosque piedemonte	hierba	nativo
165	Asteraceae	<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason	Diente de león	protector	melifera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
166	Asteraceae	<i>Piptocarpha triflora</i> (Aubl.) Benn. ex Baker	Bejuco	protector	melifera	bosque galería	Liana	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
167	Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski	cenizo	leña	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
168	Asteraceae	<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (B. Juss. ex Aubl.) C.F. Baker	Espiga	protector	melífera	bosque vega	Sufrutice	nativo
169	Asteraceae	<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC	hierba	ornamental	melífera	potrero	hierba	nativo
170	Asteraceae	<i>Rolandra fruticosa</i> (L.) Kuntze	Estrella	protector	melífera	potrero	Sufrutice	nativo
171	Asteraceae	<i>Sphagneticala brachycarpa</i> (Baker) Pruski	Margarita sabanera	ornamental	melífera	sabana inundable	hierba	nativo
172	Asteraceae	<i>Sphagneticala trilobata</i>	Margarita	ornamental	melífera	cultivado	Hierba	introducido
173	Asteraceae	<i>Spilanthes nervosa</i> Chodat	Fósforo	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	Hierba	nativo
174	Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>	Vara playa	maderable	melífera	playa	árbol	nativo
175	Asteraceae	<i>Tilesia baccata</i> (L.) Pruski	Flor blanca	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	Liana	nativo
176	Asteraceae	<i>Trichospira verticillata</i>		protector	melífera	sabana inundable	Liana	nativo
177	Asteraceae	<i>Vernonanthura brasiliensis</i> (L.) H. Rob.	Varote	Medicinal	melífera	sabana inundable	arbusto	nativo

178	Balanophoraceae	<i>Helosis cayennensis</i> (Sw.) Spreng.	Fósforo	ornamental	protector	bosque galería	Hierba	nativo
179	Begoniaceae	<i>Begonia guadensis</i> Kunth	begonia	ornamental	melifera	bosque piedemonte	hierba	nativo
180	Bignoniaceae	<i>Amphilophium crucigerum</i> (L.) L.G. Lohmann	Rascador	ornamental	melifera	bosque piedemonte	liana	nativo
181	Bignoniaceae	<i>Amphilophium granulatum</i> (Bureau & K. Schum.) L.G. Lohmann	Bejuco	ornamental	melifera	bosque vega	liana	nativo
182	Bignoniaceae	<i>Anemopaegma aff. chrysoleucum</i> (Kunth) Sandwith	Iguanito	artesanal	melifera	bosque vega	liana	nativo
183	Bignoniaceae	<i>Anemopaegma chrysanthum</i> Dugand	Iguanito	artesanal	melifera	bosque vega	liana	nativo
184	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea candidans</i> (Rich.) DC.	Bejuco	ornamental	melifera	bosque vega	liana	nativo
185	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea chica</i> (Humb. & Bonpl.) B. Verl.		ornamental	melifera	bosque vega	liana	nativo
186	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea</i> sp.1	Bejuco	protector	melifera	bosque galería	Liana	nativo
187	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea</i> sp.2	Bejuco	ornamental	aves	bosque piedemonte	liana	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
188	Bignoniaceae	<i>Bignonia aequinoctialis</i> L.	Bejuco	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
189	Bignoniaceae	<i>Crescentia amazonica</i> Ducke	Totumo rebalseo	ornamental	peces	bosque vega	arbusto	nativo
190	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	Totumo	artesanal	melífera	cultivado	árbol	introducido
191	Bignoniaceae	<i>Dolichandra uncata</i> (Andrews) L.G. Lohmann	Murcielago	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
192	Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G. Lohmann	Murcielago	ornamental	melífera	bosque piedemonte	liana	nativo
193	Bignoniaceae	<i>Godmania aesculifolia</i> (Kunth) Standl.	Cañaguate	ornamental	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
194	Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Flor amarillo	maderable	melífera	bosque galería	árbol	nativo
195	Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O. Grose	Flor amarillo	maderable	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
196	Bignoniaceae	<i>Jacaranda caucana</i> Pittier	Gualanday	Medicinal	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
197	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Pavito	maderable	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo

198	Bignoniaceae	<i>Jacaranda obtusifolia</i> Bonpl.	Gualanday	Medicinal	melifera	bosque galería	árbol	nativo
199	Bignoniaceae	<i>Mansoa kerere</i> (Aubl.) A.H. Gentry	Bejuco	ornamental	protector	bosque vega	liana	nativo
200	Bignoniaceae	<i>Xylophragma seemannianum</i> (Kuntze) Sandwith	Bejuco	protector	melifera	bosque galería	Liana	nativo
201	Bixaceae	<i>Bixa urucurana</i> Willd.	Onotillo	alimenticio	melifera	bosque vega	arbusto	nativo
202	Bixaceae	<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud.	Bototo	ornamental	peces	bosque vega	árbol	nativo
203	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Bototo	ornamental	melifera	bosque piede- monte	árbol	nativo
204	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal	maderable	melifera	bosque vega	árbol	nativo
205	Boraginaceae	<i>Cordia bicolor</i> DC.	Candelero	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
206	Boraginaceae	<i>Cordia collococca</i> L.	Candelero	artesanal	aves	bosque vega	árbol	nativo
207	Boraginaceae	<i>Cordia panamensis</i> Riley	Candelero	protector	aves	bosque vega	árbol	nativo
208	Boraginaceae	<i>Cordia sericalyx</i> A DC	Candelero	protector	melifera	bosque vega	árbol	nativo
209	Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp. 1	Candelero	forraje	melifera	bosque piede- monte	árbol	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
210	Boraginaceae	<i>Cordia tetrandra</i> Aubl.	Caujaro	protector	aves	bosque vega	árbol	nativo
211	Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i> L.	Rabo de alacran	protector	melífera	bosque vega	hierba	nativo
212	Boraginaceae	<i>Heliotropium</i> sp.	Rabo de alacran	protector	melífera	bosque vega	hierba	nativo
213	Boraginaceae	<i>Tournefortia bicolor</i> Sw	Bejuco	protector	melífera	bosque piedemonte	liana	nativo
214	Boraginaceae	<i>Tournefortia cuspidata</i> Kunth	Babo de alacran	protector	aves	bosque vega	liana	nativo
215	Boraginaceae	<i>Varronia polycepala</i> Lam.	Caujaro	forraje	aves	bosque vega	arbusto	nativo
216	Boraginaceae	<i>Varronia spinescens</i> (L.) Borhidi	Caujaro	protector	aves	bosque vega	arbusto	nativo
217	Bromeliaceae	<i>Aechmea angustifolia</i> Poepp. & Endl.	Bromelia	protector	melífera	bosque piedemonte	epífita	nativo
218	Bromeliaceae	<i>Aechmea huebneri</i> Harms	Bromelia	ornamental	aves	bosque galería	epífita	nativo
219	Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Piña cimarrona	alimenticio	mamíferos	bosque galería	hierba	nativo
220	Bromeliaceae	<i>Bromelia balansae</i> Mez	Piñuela	alimenticio	mamíferos	bosque galería	Hierba	nativo
221	Bromeliaceae	<i>Bromelia karatas</i> L.	Kiribijure	alimenticio	mamíferos	bosque vega	hierba	nativo

222	Bromeliaceae	<i>Tillandsia balbisiana</i> Schult. f.	Piña de árbol	ornamental	melifera	bosque vega	epífita	nativo
223	Bromeliaceae	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.	Bromelia	protector	melifera	bosque piede- monte	epífita	nativo
224	Bromeliaceae	<i>Tillandsia elongata</i> Kunth	Bromelia	ornamental	melifera	bosque galería	epífita	nativo
225	Bromeliaceae	<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw.	Bromelia	ornamental	melifera	bosque piede- monte	epífita	nativo
226	Bromeliaceae	<i>Werauhia sanguinolenta</i> (Cong. & Marchal) J.R. Grant	Piña de árbol	ornamental	melifera	bosque galería	epífita	nativo
227	Burmanniaceae	<i>Burmannia capitata</i> (Walter ex J.F. Gmel.) Mart.	Burmania	ornamental	melifera	sabana eólica	Hierba	nativo
228	Burmanniaceae	<i>Burmannia bicolor</i> Mart.	Burmania	ornamental	melifera	sabana eólica	Hierba	nativo
229	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Anime	protector	aves	bosque vega	árbol	nativo
230	Burseraceae	<i>Protium guianense</i> (Aubl.) Marchand	Anime	alimenticio	aves	bosque galería	árbol	nativo
231	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Anime	alimenticio	aves	bosque galería	árbol	nativo
232	Burseraceae	<i>Protium ilanorum</i> Cuatrec.	Anime	Medicinal	mamíferos	bosque galería	árbol	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
233	Burseraceae	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	Anime	alimenticio	mamíferos	bosque piedemonte	árbol	nativo
234	Burseraceae	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	Caraño	maderable	mamíferos	bosque piedemonte	árbol	nativo
235	Cabombaceae	<i>Cabomba furcata</i> Schult. & Schult.f.	Cilantro de agua	protector	mamíferos	sabana eólica	hierba	nativo
236	Cactaceae	<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Mill	rabo e caiman	ornamental	aves	bosque galería	hierba	nativo
237	Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	Cola caiman	ornamental	aves	bosque piedemonte	epífita	nativo
238	Cactaceae	<i>Hylocereus monanthus</i> (Lehm.) Britton & Rose	Pitaya	protector	aves	bosque galería	epífita	nativo
239	Cactaceae	<i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber	Guamacho	ornamental	melifera	sabana eólica	arbusto	nativo
240	Cactaceae	<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S. Muell.) Stearn	Cola de caballo	ornamental	aves	bosque vega	epífita	nativo
241	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Cachicamo	maderable	mamíferos	bosque galería	árbol	nativo
242	Calophyllaceae	<i>Calophyllum longifolium</i> Willd.	Cachicamo	protector	mamíferos	bosque piedemonte	árbol	nativo
243	Calophyllaceae	<i>Caraipa llanorum</i> Cuatrec.	Saladillo rojo	maderable	aves	sabana eólica	árbol	nativo

244	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Tabaquillo	protector	mellífera	bosque piede- monte	árbol	nativo
245	Capparaceae	<i>Capparidastrium frondosum</i> (Jacq.) Cornejo & Iltis	Frijolito	protector	aves	bosque piede- monte	arbusto	nativo
246	Capparaceae	<i>Capparidastrium sola</i> (J.F. Macbr.) X. Cornejo & Iltis	Frijolito	protector	aves	bosque vega	arbusto	nativo
247	Capparaceae	<i>Cratogeomys tapia</i> L.	Toco	pesca	peces	bosque vega	arbusto	nativo
248	Capparaceae	<i>Cratogeomys</i> sp.1	Toco	pesca	peces	bosque piede- monte	arbusto	nativo
249	Caricaceae	<i>Carica microcarpa</i> Jacq.	Papayuelo	Medicinal	mamíferos	bosque piede- monte	arbusto	nativo
250	Caryocaraceae	<i>Caryocar microcarpum</i> Ducke	Barbasco	pesca	peces	bosque galería	árbol	nativo
251	Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	Corazon	protector	protector	Sabana piede- monte	hierba	nativo
252	Caryophyllaceae	<i>Mollugo verticillata</i> L.	hierba	protector	protector	potrero	hierba	nativo
253	Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp.1	Maytenus	leña	aves	bosque galería	árbol	nativo
254	Celastraceae	<i>Prinospermum aspera</i> (Lam.) Miers	bejuco	protector	protector	bosque vega	hierba	nativo
255	Celastraceae	<i>Salacia impressifolia</i> (Miers) A.C.Sm.	Cacaíta	alimenticio	mamíferos	bosque galería	liana	nativo
256	Celastraceae	<i>Salacia macrantha</i> A.C.Sm.	Bejuco	alimenticio	mamíferos	bosque piede- monte	liana	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
257	Celastraceae	Salacia sp.1	Cacaíta	alimenticio	Peces	bosque galería	liana	nativo
258	Chrysobalanaceae	Hirtella americana L.	Garrapato	alimenticio	aves	bosque piedemonte	árbol	nativo
259	Chrysobalanaceae	Hirtella bullata Benth.	Garrapato	alimenticio	Peces	bosque galería	árbol	nativo
260	Chrysobalanaceae	Hirtella elongata Mart. & Zucc.	Garrapato	alimenticio	Peces	bosque galería	árbol	nativo
261	Chrysobalanaceae	Hirtella racemosa Lam.	Garrapato	alimenticio	Peces	bosque galería	árbol	nativo
262	Chrysobalanaceae	Hirtella sp.1	Garrapato	alimenticio	aves	bosque piedemonte	árbol	nativo
263	Chrysobalanaceae	Licania apetala (E. Mey.) Fritsch	Cagüí	artesanal	peces	bosque vega	árbol	nativo
264	Chrysobalanaceae	Licania hypoleuca Benth.	Mercurillo	maderable	mamíferos	bosque galería	árbol	nativo
265	Chrysobalanaceae	Licania heteromorpha Benth.	lcaco de agua	maderable	mamíferos	bosque galería	árbol	nativo
266	Chrysobalanaceae	Licania kunthiana Hook. f.	Mercurillo	maderable	mamíferos	bosque galería	árbol	nativo
267	Chrysobalanaceae	Licania pyrifolia Griseb.	Merecure	ornamental	mamíferos	bosque galería	árbol	nativo
268	Chrysobalanaceae	Licania subarachnophylla Cuatrec.	Mercurillo	maderable	mamíferos	bosque galería	árbol	nativo

269	Chrysobalanaceae	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Guarray	maderable	mamíferos	bosque galería	árbol	nativo
270	Cleomaceae	<i>Cleome gynandra</i> L.	Cleome	protector	melífera	playa	Sufrutice	nativo
271	Cleomaceae	<i>Cleome</i> sp.	Cleome	protector	melífera	playa	Sufrutice	nativo
272	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.1	Gaque	protector	aves	bosque piedemonte	árbol	nativo
273	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.2	Gaque	protector	aves	bosque piedemonte	árbol	nativo
274	Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	Madroño	alimenticio	mamíferos	bosque vega	árbol	nativo
275	Combretaceae	<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	Bejuco	protector	melífera	bosque vega	liana	nativo
276	Combretaceae	<i>Combretum laurifolium</i> Mart.	Bejuco	protector	melífera	bosque galería	liana	nativo
277	Combretaceae	<i>Combretum laxum</i> Jacq.	Bejuco	protector	melífera	bosque galería	liana	nativo
278	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Suelda con suelda	protector	melífera	potrero	hierba	nativo
279	Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	Suelda con suelda	protector	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
280	Commelinaceae	<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) Standl.	Tripa de pollo	ornamental	melífera	bosque vega	hierba	nativo
281	Commelinaceae	<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	Piñita	Medicinal	melífera	potrero	hierba	nativo
282	Connaraceae	<i>Connarus lambertii</i> (DC.) Sagot.	Coloradito	Medicinal	aves	bosque galería	arbusto	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
283	Connaraceae	<i>Connarus punctatus</i> Planch.	Coloradito	Medicinal	aves	bosque galería	liana	nativo
284	Connaraceae	<i>Connarus ruber</i> (Poep.) Planch.	Coloradito	Medicinal	aves	bosque galería	liana	nativo
285	Connaraceae	<i>Connarus venezuelanus</i> Baill.	Sangrito	pesca	aves	bosque vega	árbol	nativo
286	Connaraceae	<i>Rourea glabra</i> Kunth	Pico e loro	protector	aves	bosque vega	liana	nativo
287	Convolvulaceae	<i>Aniseia martinicensis</i> (Jacq.) Choisy	Bejuco	ornamental	melifera	playa	liana	nativo
288	Convolvulaceae	<i>Aniseia luxurians</i> (Moric.) Athié-Souza & Buril	Batatilla	ornamental	melifera	bosque vega	liana	nativo
289	Convolvulaceae	<i>Evolvulus cardiophyllus</i> Schtdl.	Bejuco	ornamental	melifera	bosque piedemonte	Liana	nativo
290	Convolvulaceae	<i>Evolvulus nummularius</i> (L.) L.		ornamental	melifera	sabana inundable	hierba	nativo
291	Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i> sp.1	Bejuco	ornamental	melifera	Sabana piedemonte	hierba	nativo
292	Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i> sp.2	Bejuco	ornamental	melifera	Sabana piedemonte	hierba	nativo
293	Convolvulaceae	<i>Ipomoea argentea</i> Meisn.	Campanita	ornamental	melifera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo

294	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Campanita	ornamental	melífera	sabana inundable	Sufrutice	nativo
295	Convolvulaceae	<i>Ipomoea schomburgkii</i> Choisy	Campanita	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
296	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp. 1	Batatilla	ornamental	melífera	bosque piedemonte	liana	nativo
297	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp. 2	Batatilla	ornamental	melífera	bosque piedemonte	liana	nativo
298	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp. 3	Batatilla	ornamental	melífera	bosque piedemonte	liana	nativo
299	Convolvulaceae	<i>Jacquemontia selloi</i> (Meisn.) Hallier f.	Bejuco	ornamental	melífera	Playa	Liana	nativo
300	Convolvulaceae	<i>Maripa peruviana</i> Ooststr.	Bejuco	alimenticio	melífera	bosque piedemonte	liana	nativo
301	Convolvulaceae	<i>Merremia aturensis</i> (Kunth) Hallier f.	Campanita blanca	ornamental	melífera	sabana eólica	liana	nativo
302	Convolvulaceae	<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hallier f.	Campanita	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	liana	nativo
303	Convolvulaceae	<i>Odonellia hirtiflora</i> (M. Martens & Galeottii) K.R. Robertson	Campanita blanca	ornamental	melífera	bosque piedemonte	liana	nativo
304	Convolvulaceae	<i>Operculina</i> sp.1	Campanita	ornamental	melífera	bosque piedemonte	liana	nativo
305	Costaceae	<i>Costus arabicus</i> L.	Caña flota	Medicinal	aves	bosque vega	hierba	nativo
306	Costaceae	<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	Caña flota	Medicinal	aves	bosque galería	Hierba	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
307	Costaceae	<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	caña flota	Medicinal	aves	bosque vega	hierba	nativo
308	Costaceae	<i>Costus villosissimus</i> Jacq.	caña flota	Medicinal	aves	bosque piede-monte	hierba	nativo
309	Costaceae	<i>Dimerocostus strobilaceus</i> Kuntze	caña flota	Medicinal	aves	bosque piede-monte	hierba	nativo
310	Cucurbitaceae	<i>Cayaponia metensis</i> Cuatrec.	Bejuco	pesca	peces	bosque vega	liana	nativo
311	Cucurbitaceae	<i>Gurania eriantha</i> (Poepp. & Endl.) Cogn.	Bejuco	ornamental	mamíferos	bosque piede-monte	liana	nativo
312	Cucurbitaceae	<i>Gurania spinulosa</i> (Poepp. & Endl.) Cogn	Bejuco	ornamental	mamíferos	bosque galería	liana	nativo
313	Cucurbitaceae	<i>Gurania</i> sp.1	Bejuco	ornamental	mamíferos	bosque piede-monte	liana	nativo
314	Cucurbitaceae	<i>Gurania</i> sp.2	Bejuco	ornamental	mamíferos	bosque piede-monte	liana	nativo
315	Cucurbitaceae	<i>Melothria pendula</i> L.	Bejuco	ornamental	mamíferos	playa	liana	nativo
316	Cucurbitaceae	<i>Melothria trilobata</i> Cogn.	Bejuco	ornamental	mamíferos	bosque vega	liana	nativo
317	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Bejuco	ornamental	mamíferos	potrero	liana	nativo

318	Cucurbitaceae	<i>Psiguria triphylla</i> (Miq.) C. Jeffrey	Bejuco	ornamental	mamíferos	bosque piede- monte	liana	nativo
319	Cucurbitaceae	<i>Rytidostylis ama- zonica</i> (C. Mart. ex Cogn.) Spruce ex Kuntze	Bejuco	ornamental	melfera	bosque vega	liana	nativo
320	Cyclanthaceae	<i>Carludovica palma- ta</i> Ruiz & Pav.	Iraca	alimenticio	aves	bosque vega	hierba	nativo
321	Cyperaceae	<i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth) Benth. ex C.B. Clarke	Fosforo	protector	melfera	sabana eólica	hierba	nativo
322	Cyperaceae	<i>Bulbostylis junci- formis</i> (Kunth) C.B. Clarke	Cabeza de indio	protector	melfera	sabana eólica	Hierba	nativo
323	Cyperaceae	<i>Bulbostylis lanata</i> (Kunth) C.B. Clarke	Pelos de indio	protector	melfera	sabana eólica	Hierba	nativo
324	Cyperaceae	<i>Cyperus aggrega- tus</i> (Willd.) Endl.	Cortadera	protector	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
325	Cyperaceae	<i>Cyperus digitatus</i> Roxb.	Cortadera	protector	protector	Sabana piede- monte	hierba	nativo
326	Cyperaceae	<i>Cyperus lucidus</i> R.Br.	Cortadera	protector	protector	potrero	hierba	nativo
327	Cyperaceae	<i>Cyperus haspan</i> L.	Cortadera	protector	protector	sabana inun- dable	hierba	nativo
328	Cyperaceae	<i>Cyperus iria</i> L.	Cortadera	protector	Protector	potrero	Hierba	nativo
329	Cyperaceae	<i>Cyperus laxus</i> Lam.	Cortadera	protector	protector	potrero	hierba	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
330	Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	Cortadera	protector	protector	potrero	hierba	nativo
331	Cyperaceae	<i>Cyperus saturatus</i> C.B. Clarke	Cortadera	protector	protector	potrero	hierba	nativo
332	Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.1	Cortadera	protector	protector	Sabana piedemonte	hierba	nativo
333	Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.2	Cortadera	protector	protector	Sabana piedemonte	hierba	nativo
334	Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.3	Cortadera	protector	protector	Sabana piedemonte	hierba	nativo
335	Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.4	Cortadera	protector	protector	sabana inundable	hierba	nativo
336	Cyperaceae	<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Cortadera	protector	protector	potrero	hierba	nativo
337	Cyperaceae	<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schult.	Cortadera	protector	Protector	sabana inundable	Hierba	nativo
338	Cyperaceae	<i>Eleocharis atropurpurea</i> (Retz.) J. Presl & C. Presl	Junco	protector	Protector	sabana inundable	Hierba	nativo
339	Cyperaceae	<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. & Schult.	Junco	protector	Protector	sabana inundable	Hierba	nativo
340	Cyperaceae	<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth	Junco	protector	Protector	sabana inundable	Hierba	nativo

341	Cyperaceae	<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult.	Junco	protector	Protector	sabana inun- dable	Hierba	nativo
342	Cyperaceae	<i>Eleocharis inter- tincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	Junco	protector	Protector	sabana inun- dable	Hierba	nativo
343	Cyperaceae	<i>Eleocharis minima</i> Kunth	Junco	protector	Protector	sabana inun- dable	Hierba	nativo
344	Cyperaceae	<i>Eleocharis</i> sp.1	Junco	protector	Protector	sabana inun- dable	Hierba	nativo
345	Cyperaceae	<i>Fimbristylis annua</i> (All) Roem. & Schult.	Barba de indio	protector	Protector	Sabana piede- monte	Hierba	nativo
346	Cyperaceae	<i>Fimbristylis com- planata</i> (Retz.) Link	Barab de indio	protector	protector	sabana inun- dable	hierba	nativo
347	Cyperaceae	<i>Fimbristylis dicho- toma</i> (L.) Vahl.	Barab de indio	protector	Protector	sabana inun- dable	Hierba	nativo
348	Cyperaceae	<i>Fimbristylis littoralis</i> Gaudich.	Barab de indio	protector	Protector	sabana inun- dable	Hierba	nativo
349	Cyperaceae	<i>Fimbristylis millia- cea</i> (L.) Vahl	Barab de indio	protector	Protector	Sabana piede- monte	Hierba	nativo
350	Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	Fosforito	protector	Protector	sabana inun- dable	Hierba	nativo
351	Cyperaceae	<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. & Kunth) Palla	Fosforito	protector	Protector	sabana inun- dable	Hierba	nativo
352	Cyperaceae	<i>Rhynchospora al- bescens</i> (Miq.) Kük.	Tote	protector	Protector	sabana inun- dable	Hierba	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
353	Cyperaceae	<i>Rhynchospora barbata</i> (Vahl) Kunth	Barba de indio	protector	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
354	Cyperaceae	<i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl	Cortadera	protector	Protector	bosque galería	Hierba	nativo
355	Cyperaceae	<i>Rhynchospora confinis</i> (Nees) C.B. Clarke	Cortadera	protector	Protector	Sabana piedemonte	Hierba	nativo
356	Cyperaceae	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	Cortadera	protector	Protector	sabana inundable	Hierba	nativo
357	Cyperaceae	<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. & Schult.	Cortadera	protector	Protector	Sabana piedemonte	hierba	nativo
358	Cyperaceae	<i>Rhynchospora junciformis</i> (Kunth) Boeckeler	Cortadera	protector	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
359	Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeck.	Cortadera	protector	protector	potrero	hierba	nativo
360	Cyperaceae	<i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeck.	Cortadera	protector	protector	sabana eólica	hierba	nativo
361	Cyperaceae	<i>Rhynchospora robusta</i> (Kunth) Boeckeler	Cortadera	protector	protector	Sabana piedemonte	hierba	nativo
362	Cyperaceae	<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale	Cortadera	protector	protector	Sabana piedemonte	hierba	nativo

363	Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i> sp.1	Cortadera	protector	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
364	Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i> sp.2	Cortadera	protector	protector	Sabana piede- monte	hierba	nativo
365	Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i> sp.3	Cortadera	protector	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
366	Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i> sp.3	Cortadera	protector	protector	Sabana piede- monte	hierba	nativo
367	Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i> sp.4	Cortadera	protector	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
368	Cyperaceae	<i>Scleria distans</i> Poir.	Cortadera	Medicinal	protector	sabana eólica	hierba	nativo
369	Cyperaceae	<i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schltdl. & Cham.	Cortadera	protector	protector	Sabana piede- monte	hierba	nativo
370	Cyperaceae	<i>Scleria microcarpa</i> Nees ex Kunth	Cortadera	protector	protector	sabana eólica	hierba	nativo
371	Cyperaceae	<i>Scleria</i> sp.1	Cortadera	protector	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
372	Cyperaceae	<i>Scleria</i> sp.2	Cortadera	protector	Protector	Sabana piede- monte	Hierba	nativo
373	Cyperaceae	<i>Websteria confer- voides</i> (Poir.) S.S. Hooper	Limo	protector	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
374	Dichapetalaceae	<i>Dichapetalum</i> sp.1	Bejuco	protector	Protector	bosque galería	Liana	nativo
375	Dichapetalaceae	<i>Dichapetalum spru- ceanum</i> Baill.	Bejuco	protector	Protector	bosque piede- monte	Liana	nativo
376	Dilleniaceae	<i>Curatella america- na</i> L.	Chaparro	Medicinal	aves	Sabana piede- monte	arbusto	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
377	Dilleniaceae	<i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki	bejuco Cha-parro	protector	aves	potrero	liana	nativo
378	Dilleniaceae	<i>Dollocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Bejuco de agua	protector	aves	bosque galería	Liana	nativo
379	Dilleniaceae	<i>Tetracera volubilis</i> L.	bejuco Cha-parro	protector	aves	bosque vega	liana	nativo
380	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea atrescens</i> R. Knuth	Ñame silvestre	alimenticio	melifera	bosque piede-monte	liana	nativo
381	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea mandonii</i> Rusby	Ñame silvestre	alimenticio	melifera	bosque piede-monte	liana	nativo
382	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp.1	Ñame	alimenticio	Protector	bosque galería	Liana	nativo
383	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp.2	Ñame silvestre	alimenticio	melifera	bosque vega	liana	nativo
384	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp.3	Ñame silvestre	alimenticio	melifera	bosque vega	liana	nativo
385	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea trifida</i> L.f.	Ñame silvestre	alimenticio	melifera	bosque vega	liana	nativo
386	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea terniflora</i>	Ñame silvestre	alimenticio	melifera	bosque vega	liana	nativo
387	Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon humboldtii</i> Kunth		ornamental	melifera	sabana eólica	liana	nativo
388	Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon melanocephalum</i> Kunth	Cilantro de agua	ornamental	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
389	Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus tortilis</i> (Bong.) Körn	Cilantro de agua	ornamental	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
390	Eriocaulaceae	<i>Philodice hoffmannseggii</i> Mart	Cilantro de agua	ornamental	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo

391	Eriocaulaceae	<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhland	Sombrilla	ornamental	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
392	Eriocaulaceae	<i>Syngonanthus longipes</i> Gleason	Fosforo	ornamental	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
393	Eriocaulaceae	<i>Syngonanthus</i> sp.1	Fosforo	ornamental	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
394	Eriocaulaceae	<i>Tonina fluvialis</i> Aubl.	Ttonina	ornamental	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
395	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum amazonicum</i> Peyr.	Ajicito	sombrio	aves	bosque piedemonte	árbol	nativo
396	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil	Ajicito	sombrio	aves	bosque piedemonte	árbol	nativo
397	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum divaricatum</i> Peyr.	Ajicito	sombrio	aves	bosque galería	árbol	nativo
398	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum foetidum</i> Plowman	Ajicito	sombrio	aves	bosque galería	árbol	nativo
399	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum macrophyllum</i> var. <i>savannarum</i> Plowman	Ajicito	leña	Aves	bosque galería	árbol	nativo
400	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp. 1	Coca silvestre	sombrio	aves	bosque galería	árbol	nativo
401	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp. 2	Coca silvestre	sombrio	aves	bosque galería	árbol	nativo
402	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp. 3	Coca silvestre	sombrio	aves	bosque galería	árbol	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
403	Euphorbiaceae	<i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq.	Acalifa	protector	protector	potrero	Sufrutice	nativo
404	Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	Acalifa	forraje	protector	bosque vega	arbusto	nativo
405	Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i> sp.1	Acalifa	forraje	protector	bosque vega	arbusto	nativo
406	Euphorbiaceae	<i>Acalypha villosa</i> Jacq.	Acalifa	protector	melifera	bosque vega	arbusto	nativo
407	Euphorbiaceae	<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	Agodoncillo morado	protector	aves	bosque galería	árbol	nativo
408	Euphorbiaceae	<i>Alchornea fluvialis</i> R. Secco	Palo de agua	pesca	peces	bosque vega	árbol	nativo
409	Euphorbiaceae	<i>Caperonia angustissima</i> Klotzsch	Caperonia	protector	melifera	sabana inundable	Hierba	nativo
410	Euphorbiaceae	<i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) A. St.-Hil.	Caperonia	protector	melifera	Sabana piedemonte	hierba	nativo
411	Euphorbiaceae	<i>Caperonia paludosa</i> Klotzsch	Caperonia	protector	melifera	potrero	hierba	nativo
412	Euphorbiaceae	<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St.-Hil.	Caperonia	protector	melifera	potrero	hierba	nativo
413	Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	Caperonia	protector	melifera	sabana eólica	hierba	nativo
414	Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hypericifolia</i> (L.) Millsp.	Lecherita	protector	melifera	potrero	hierba	nativo

415	Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small	Lecherita	protector	protector	protector	sabana eólica	hierba	nativo
416	Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp.	Lechosa	protector	protector	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
417	Euphorbiaceae	<i>Croton cuneatus</i> Klotzsch	Rebentillo blanco	pesca	pesca	peces	bosque galería	Hierba	nativo
418	Euphorbiaceae	<i>Croton gossypifolius</i> Vahl	Drago	Medicinal	Medicinal	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
419	Euphorbiaceae	<i>Croton hirtus</i> L'Hér.	Croton	protector	protector	Protector	sabana inundable	Hierba	nativo
420	Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i> Müll.Arg.	Drago	Medicinal	Medicinal	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
421	Euphorbiaceae	<i>Croton orinocensis</i> Müll. Arg.	Rebentillo	protector	protector	peces	bosque galería	arbusto	nativo
422	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.1	Croton	protector	protector	aves	sabana eólica	Sufrutice	nativo
423	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.2	Cenizo	protector	protector	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
424	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.3	Hojarasco	maderable	maderable	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
425	Euphorbiaceae	<i>Croton trinitatis</i> Millsp.	Croton	protector	protector	aves	Sabana piedemonte	hierba	nativo
426	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia scandens</i> L.	Croton	protector	protector	melífera	potrero	liana	nativo
427	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia tiliifolia</i> Lam.	Bejuco	protector	protector	melífera	sabana eólica	Liana	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
428	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.1	Leche sapo	protector	protector	potrero	hierba	nativo
429	Euphorbiaceae	<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	Costillo	maderable	mamíferos	bosque piedemonte	árbol	nativo
430	Euphorbiaceae	<i>Mabea montana</i> Müll.Arg.	Canilla venao	maderable	Reptiles	bosque vega	árbol	nativo
431	Euphorbiaceae	<i>Mabea nitida</i> Spruce ex Benth.	Rebentillo	maderable	Reptiles	bosque galería	árbol	nativo
432	Euphorbiaceae	<i>Mabea trianae</i> Pax	Canilla venao	maderable	Reptiles	bosque vega	árbol	nativo
433	Euphorbiaceae	<i>Microstachys bidentata</i> (Mart. & Zucc.) Esser	Cuerno	protector	Protector	sabana inundable	Hierba	nativo
434	Euphorbiaceae	<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	Cuerno	protector	protector	sabana eólica	Sufrutice	nativo
435	Euphorbiaceae	<i>Microstachys</i> sp.	Cuerno	protector	protector	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
436	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Lechero	maderable	aves	bosque vega	árbol	nativo
437	Euphorbiaceae	<i>Sapium jenmanii</i> Hemsl.	Lechero	maderable	aves	Sabana piedemonte	árbol	nativo
438	Euphorbiaceae	<i>Sapium laurifolium</i> (A. Rich.) Griseb.	Lechero	maderable	aves	bosque vega	árbol	nativo
439	Gentianaceae	<i>Adenolisianthus arboreus</i> (Spruce ex Progel) Gilg	copita	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	Hierba	nativo
440	Gentianaceae	<i>Chelonanthus alatus</i> (Aubl.) Pulle	copita	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	Hierba	nativo

441	Gentianaceae	<i>Chelonanthus angustifolius</i> (Kunth) Gilg		ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
442	Gentianaceae	<i>Coutoubea ramosa</i> Aubl.		ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
443	Gentianaceae	<i>Coutoubea spicata</i> Aubl		ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
444	Gentianaceae	<i>Curtia tenuifolia</i> (Aubl.) Knobl		ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
445	Gentianaceae	<i>Schultesia benthamiana</i> Klotzsch ex Griseb.	campanita	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
446	Gentianaceae	<i>Schultesia brachyptera</i> Cham	campanita	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
447	Gentianaceae	<i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme	campanita	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
448	Gentianaceae	<i>Schultesia</i> sp.	campanita	ornamental	aves	Sabana piede- monte	Hierba	nativo
449	Gesneriaceae	<i>Codonanthe crassifolia</i> (H. Focke) C.V. Morton	Codonante	ornamental	melífera	bosque piede- monte	epífita	nativo
450	Gesneriaceae	<i>Columnnea strigosa</i> Benth.		ornamental	melífera	bosque piede- monte	epífita	nativo
451	Gesneriaceae	<i>Drymonia serrulata</i> (Jacq.) Mart		ornamental	melífera	bosque piede- monte	epífita	nativo
452	Gesneriaceae	<i>Episcia</i> sp.1		ornamental	melífera	potrero	Hierba	nativo
453	Gesneriaceae	<i>Gloxinia perennis</i> (L.) Fritsch		ornamental	melífera	bosque piede- monte	Hierba	nativo
454	Gesneriaceae	<i>Kohleria tubiflora</i> (Cav.) Hanst		ornamental	melífera	bosque piede- monte	Hierba	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
455	Gesneriaceae	<i>Kohleria</i> sp.		ornamental	melifera	bosque piedemonte	Hierba	nativo
456	Gesneriaceae	<i>Sinningia elatior</i> (Kunth) Chautems	trompetilla	ornamental	aves	Sabana piedemonte	Hierba	nativo
457	Gesneriaceae	<i>Sinningia incarnata</i> (Aubl.) D.L. DenhamH	trompetilla	ornamental	aves	Sabana piedemonte	Hierba	nativo
458	Haemodora-ceae	<i>Schiekia orinocensis</i> (H.B.K.) Meisn.		ornamental	melifera	Sabana piedemonte	Hierba	nativo
459	Haemodora-ceae	<i>Heliconia aurea</i> G.Rodr.	Platanillo	ornamental	aves	bosque piedemonte	hierba	nativo
460	Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	Platanillo	ornamental	aves	bosque piedemonte	hierba	nativo
461	Heliconiaceae	<i>Heliconia hirsuta</i> L. f.	Heliconia	ornamental	aves	bosque vega	hierba	nativo
462	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i> Benth.	Platanillo	ornamental	aves	bosque vega	hierba	nativo
463	Heliconiaceae	<i>Heliconia marginata</i> (Griggs) Pittier	Heliconia	ornamental	aves	bosque vega	hierba	nativo
464	Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Platanillo	ornamental	aves	sabana inundable	hierba	nativo
465	Heliconiaceae	<i>Heliconia stricta</i> Huber	Platanillo	ornamental	aves	bosque piedemonte	hierba	nativo
466	Heliconiaceae	<i>Hydrolea elatior</i> Schott	Espina de bagre	ornamental	melifera	sabana inundable	Hierba	nativo
467	Hydroleaceae	<i>Hydrolea spinosa</i> L	Espina de bagre	ornamental	melifera	sabana inundable	Hierba	nativo

468	Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	Punta e lanza	leña	aves	Sabana piede- monte	arbusto	nativo
469	Hypericaceae	<i>Vismia glaziovii</i> Ruhland	Punta e lanza	leña	aves	sabana eólica	arbusto	nativo
470	Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Punta e lanza	leña	aves	sabana eólica	árbol	nativo
471	Hypericaceae	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	Punta e lanza	leña	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
472	Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	Punta e lanza	leña	aves	sabana eólica	arbusto	nativo
473	Iridaceae	<i>Cipura paludosa</i> Aubl.	Cebollita	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
474	Iridaceae	<i>Cypella linearis</i> Kunth) Baker	Cebollita	ornamental	Protector	Sabana piede- monte	Hierba	nativo
475	Isoetaceae	<i>Isoetes</i> sp.	Hierba culebra	ornamental	Protector	sabana inun- dable	Hierba	nativo
476	Lacistemata- ceae	<i>Lacistema aggregatum</i> (Bergius) Rusby	Mastranto	leña	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
477	Lamiaceae	<i>Aegiphila glandulifera</i> Moldenke	Tabaquillo	protector	melífera	bosque vega	liana	nativo
478	Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D. Jacks.	Tabaquillo	protector	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
479	Lamiaceae	<i>Aegiphila mollis</i> Kunth	Tabaquillo	protector	melífera	bosque piede- monte	Sufrutice	nativo
480	Lamiaceae	<i>Aegiphila</i> sp. 1	Tabaquillo	protector	aves	bosque piede- monte	Sufrutice	nativo
481	Lamiaceae	<i>Aegiphila</i> sp. 2	Tabaquillo	protector	aves	bosque piede- monte	Sufrutice	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
482	Lamiaceae	<i>Cornutia odorata</i> (Poepp.) Poepp. ex Schauer	Tabaquillo	ornamental	melífera	bosque vega	árbol	nativo
483	Lamiaceae	<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	Mastranto	protector	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
484	Lamiaceae	<i>Hyptis brachiata</i> Briq.	Mastranto	Medicinal	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
485	Lamiaceae	<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	Mastranto	protector	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
486	Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	Mastranto	protector	melífera	potrero	Sufrutice	nativo
487	Lamiaceae	<i>Hyptis conferta</i> Pohl ex Benth.	Mastranto	protector	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
488	Lamiaceae	<i>Hyptis dilatata</i> Benth.	Mastranto	protector	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
489	Lamiaceae	<i>Hyptis laciniata</i> Benth	Mastranto	protector	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
490	Lamiaceae	<i>Hyptis lantanifolia</i> Poit.	Mastranto	protector	melífera	sabana inundable	Hierba	nativo
491	Lamiaceae	<i>Hyptis lorentziana</i> O. Hoffm.	Mastranto	protector	melífera	sabana inundable	hierba	nativo
492	Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.	Mastranto	protector	melífera	potrero	hierba	nativo
493	Lamiaceae	<i>Hyptis recurvata</i> Poit.	Mastranto blanco	protector	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
494	Lamiaceae	<i>Hyptis sinuata</i> Pohl ex Benth.	Mastranto	protector	melífera	sabana inundable	Sufrutice	nativo
495	Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp. 1	Mastranto	protector	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
496	Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp. 2	Oregano	protector	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo

497	Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp. 3	Mastranto	protector	melifera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
498	Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	Mastranto	Medicinal	melifera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
499	Lamiaceae	<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	Mastranto	ornamental	melifera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
500	Lamiaceae	<i>Vitex orinocensis</i> Kunth.	Guatararo	maderable	aves	bosque vega	árbol	nativo
501	Lauraceae	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez	Amarillo olo- roso	maderable	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
502	Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	Laurel	maderable	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
503	Lauraceae	<i>Licaria</i> sp.	Laurel	maderable	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
504	Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees & Mart.	Laurel	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
505	Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Laurel	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
506	Lauraceae	<i>Nectandra pichurim</i> (Kunth) Mez	Laurel	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
507	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.1	Laurel	maderable	aves	bosque vega	árbol	nativo
508	Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.2	Laurel	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
509	Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez	Laurel	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
510	Lauraceae	<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	Laurel oreje- mula	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
511	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.1	Laurel	maderable	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
512	Lauraceae	Ocotea sp.2	Laurel	maderable	aves	bosque pie-de-monte	árbol	nativo
513	Lauraceae	Ocotea sp.3	Laurel	maderable	aves	bosque pie-de-monte	árbol	nativo
514	Lauraceae	Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez	Curumacho	maderable	aves	bosque pie-de-monte	árbol	nativo
515	Lecythidaceae	Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr. P	Coco mono	maderable	mamíferos	bosque pie-de-monte	árbol	nativo
516	Lecythidaceae	Eschweilera parvifolia Mart. ex DC.	Coco mono	maderable	mamíferos	bosque galería	árbol	nativo
517	Lecythidaceae	Eschweilera sessilis A.C.Sm.	Carguero	Medicinal	mamíferos	bosque pie-de-monte	árbol	nativo
518	Lecythidaceae	Gustavia augusta L.	Vela Muerto	maderable	mamíferos	bosque vega	árbol	nativo
519	lecythidaceae	Gustavia superba (Kunth) O. Berg	Mula muerta	ornamental	mamíferos	bosque vega	árbol	nativo
520	Leguminosae	Aeschynomene ciliata Vogel	Dormidera falsa	forraje	melífera	sabana inun-dable	Sufrutice	nativo
521	Leguminosae	Abrus precatorius L.	chocho	Medicinal	melífera	potrero	liana	introducido
522	Leguminosae	Aeschynomene americana L.	Esquinomene	forraje	melífera	sabana inun-dable	Sufrutice	nativo
523	Leguminosae	Aeschynomene elegans Schltdl. & Cham	Esquinomene	forraje	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
524	Leguminosae	Aeschynomene evenia C. Wright	Esquinomene	forraje	melífera	sabana inun-dable	Sufrutice	nativo

525	Leguminosae	<i>Aeschynomene histrix</i> Poir.	Dormidera falsa	forraje	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
526	Leguminosae	<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	Falsa dormidera	forraje	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
527	Leguminosae	<i>Aeschynomene</i> sp.1	Falsa dormidera	forraje	melífera	bosque piedemonte	Sufrutice	nativo
528	Leguminosae	<i>Aeschynomene</i> sp.2	Falsa dormidera	forraje	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
529	Leguminosae	<i>Aeschynomene</i> sp.3	Falsa dormidera	forraje	melífera	bosque piedemonte	Sufrutice	nativo
530	Leguminosae	<i>Albizia subdimidiata</i> (Splitg.) Barneby & J.W. Grimes	Casabe	leña	melífera	bosque vega	árbol	nativo
531	Leguminosae	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC	pega pega	forraje	melífera	potrero	Sufrutice	introducido
532	Leguminosae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Yopo	maderable	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
533	Leguminosae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Guacamayo	maderable	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
534	Leguminosae	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Pate vaca	maderable	melífera	bosque galería	árbol	nativo
535	Leguminosae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Alcornoque	maderable	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
536	Leguminosae	<i>Brownea ariza</i> Benth.	Palo Cruz	ornamental	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
537	Leguminosae	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	Frijolito	forraje	melífera	potrero	liana	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
538	Leguminosae	<i>Canavalia oxyphylla</i> Standl. & L.O. Williams	Forrajera	forraje	melfera	bosque vega	liana	nativo
539	Leguminosae	<i>Cassia moschata</i> Kunth	Caña fistol	maderable	melfera	bosque piede-monte	árbol	nativo
540	Leguminosae	<i>Centrosema acutifolium</i> Benth.	Frijolito	forraje	melfera	Sabana piede-monte	liana	nativo
541	Leguminosae	<i>Centrosema angustifolium</i> (Kunth) Benth.	Centrocema	forraje	melfera	sabana eólica	liana	nativo
542	Leguminosae	<i>Centrosema macrocarpum</i> Benth.	Centrocema	forraje	melfera	bosque vega	liana	nativo
543	Leguminosae	<i>Centrosema plumieri</i> (Turpin ex Pers.)	Bejuco	forraje	melfera	bosque vega	liana	nativo
544	Leguminosae	<i>Centrosema</i> sp.1	Bejuco	forraje	melfera	bosque piede-monte	liana	nativo
545	Leguminosae	<i>Centrosema</i> sp.2	Bejuco	forraje	melfera	bosque vega	liana	nativo
546	Leguminosae	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip var1	Camaecrista	ornamental	melfera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
547	Leguminosae	<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench	Camaecrista	ornamental	melfera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
548	Leguminosae	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	Camaecrista	ornamental	melfera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
549	Leguminosae	<i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene	Camaecrista	ornamental	melfera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
550	Leguminosae	<i>Chamaecrista</i> sp. 1	Camaecrista	ornamental	melfera	sabana eólica	Sufrutice	nativo

551	Leguminosae	<i>Clitoria arborescens</i> R. Br.	Frijolito	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
552	Leguminosae	<i>Clitoria dendrina</i> Pittier	Clitoria	ornamental	melífera	bosque piede- monte	liana	nativo
553	Leguminosae	<i>Clitoria falcata</i> Lam.	Clitoria	forraje	melífera	sabana eólica	liana	nativo
554	Leguminosae	<i>Clitoria guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Clitoria	forraje	melífera	sabana eólica	liana	nativo
555	Leguminosae	<i>Clitoria hermannii</i> Fantz	Clitoria	forraje	melífera	bosque piede- monte	árbol	nativo
556	Leguminosae	<i>Clitoria</i> sp.1	Clitoria	ornamental	melífera	bosque piede- monte	árbol	nativo
557	Leguminosae	<i>Copaifera pubiflora</i> Benth.	Palo de aceite	Medicinal	aves	bosque galería	árbol	nativo
558	Leguminosae	<i>Coursetia ferruginea</i> (Kunth) Lavin	Frijolito	ornamental	melífera	bosque vega	árbol	nativo
559	Leguminosae	<i>Crotalaria incana</i> L.	Cascabelito	ornamental	melífera	bosque vega	Sufrutice	nativo
560	Leguminosae	<i>Crotalaria pallida</i> Aiton	Cascabelito	ornamental	melífera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
561	Leguminosae	<i>Crotalaria pilosa</i> Mill.	Cascabelito	ornamental	melífera	bosque vega	Sufrutice	nativo
562	Leguminosae	<i>Crotalaria sagittalis</i> L.	Cascabelito	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
563	Leguminosae	<i>Crotalaria velutina</i> Benth.	Cascabelito	ornamental	melífera	Sabana piede- monte	hierba	nativo
564	Leguminosae	<i>Cynometra bauhinifolia</i> Benth.	Rabo e coporo	maderable	melífera	bosque vega	árbol	nativo
565	Leguminosae	<i>Dalbergia hygrophila</i> (Mart. ex Benth.) Hoehne	Bejuco	ornamental	melífera	bosque galería	liana	nativo
566	Leguminosae	<i>Dalbergia intermedia</i> A.M. Carvalho	Dalbergia	protector	melífera	bosque galería	liana	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
567	Leguminosae	<i>Dalbergia monetaria</i> L. f.	Moneda	protector	melífera	bosque vega	liana	nativo
568	Leguminosae	<i>Dalbergia</i> sp.1	Guacamayo	protector	melífera	bosque vega	árbol	nativo
569	Leguminosae	<i>Dalbergia</i> sp.2	Granadillo	maderable	melífera	bosque vega	árbol	nativo
570	Leguminosae	<i>Dalbergia</i> sp.3	Granadillo	maderable	melífera	bosque vega	árbol	nativo
571	Leguminosae	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	Pega pega	forraje	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
572	Leguminosae	<i>Desmodium axillare</i> (Sw.) DC.	Pega pega	forraje	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
573	Leguminosae	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Pega pega	forraje	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
574	Leguminosae	<i>Desmodium cajanifolium</i> (Kunth) DC.	Pega pega	forraje	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
575	Leguminosae	<i>Desmodium incanum</i> DC.	Pega pega	forraje	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
576	Leguminosae	<i>Desmodium scorpiurus</i> (Sw.) Desv.	Pega pega	forraje	melífera	sabana inundable	Sufrutice	nativo
577	Leguminosae	<i>Desmodium</i> sp. 1	Pega pega	forraje	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
578	Leguminosae	<i>Desmodium</i> sp. 2	Pega pega	forraje	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
579	Leguminosae	<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.	Pega pega	forraje	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
580	Leguminosae	<i>Dioclea guianensis</i> Benth.	Bejuco	forraje	melífera	bosque vega	liana	nativo
581	Leguminosae	<i>Dioclea reflexa</i> Hook. f.	Ojo de buey	forraje	mamíferos	bosque vega	liana	nativo
582	Leguminosae	<i>Dipteryx rosea</i> Spruce ex Benth.	Sarrapio	alimenticio	melífera	bosque galería	árbol	nativo

583	Leguminosae	<i>Entada polystachya</i> (L.) DC.	Bejuco	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
584	Leguminosae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Caracaro	maderable	melífera	bosque vega	árbol	nativo
585	Leguminosae	<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	Caracaro	maderable	melífera	bosque piede- monte	árbol	nativo
586	Leguminosae	<i>Eriosema crinitum</i> (Kunth) G. Don	Erisema	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
587	Leguminosae	<i>Eriosema simplicifolium</i> (Kunth) G. Don	Erisema	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
588	Leguminosae	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Bucare de agua	forraje	melífera	playa	árbol	nativo
589	Leguminosae	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	Bucare	forraje	melífera	bosque vega	árbol	nativo
590	Leguminosae	<i>Galactia glaucescens</i> Kunth	Galactia	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
591	Leguminosae	<i>Crudia glaberrima</i> (Steud.) J.F. Macbr.	Aceite macho	maderable	melífera	bosque vega	árbol	nativo
592	Leguminosae	<i>Hydrochorea corymbosa</i> (Rich.) Barneby & J.W. Grimes	Casabe	maderable	melífera	bosque galería	árbol	nativo
593	Leguminosae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Algarrobo	maderable	melífera	bosque vega	árbol	nativo
594	Leguminosae	<i>Indigofera lespedezioides</i> Kunth	Añil	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
595	Leguminosae	<i>Indigofera</i> sp. 1	Añil	protector	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
596	Leguminosae	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	Añil	protector	melífera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
597	Leguminosae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Guamo	leña	melífera	bosque piede- monte	árbol	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
598	Leguminosae	<i>Inga cocleensis</i> Pittier	Guamo	leña	melifera	bosque piede-monte	árbol	nativo
599	Leguminosae	<i>Inga cylindrica</i> Mart.	Guamo	alimenticio	mamíferos	bosque galería	árbol	nativo
600	Leguminosae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guamo	alimenticio	mamíferos	cultivado	árbol	nativo
601	Leguminosae	<i>Inga fastuosa</i> (Jacq.) Willd.	Guamo	alimenticio	melifera	bosque piede-monte	árbol	nativo
602	Leguminosae	<i>Inga interrupta</i> L. Cardenas & De Martino	Guamo	alimenticio	mamíferos	bosque vega	árbol	nativo
603	Leguminosae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Guamo	leña	mamíferos	bosque vega	árbol	nativo
604	Leguminosae	<i>Inga nobilis</i> Willd.	Guamo	leña	aves	bosque vega	árbol	nativo
605	Leguminosae	<i>Inga punctata</i> Willd.	Guamo	alimenticio	melifera	bosque vega	árbol	nativo
606	Leguminosae	<i>Inga sapindoides</i> Willd.	Guamo	alimenticio	melifera	bosque piede-monte	árbol	nativo
607	Leguminosae	<i>Inga</i> sp. 1	Guamo	leña	aves	bosque piede-monte	árbol	nativo
608	Leguminosae	<i>Inga</i> sp. 2	Guamo	leña	aves	bosque piede-monte	árbol	nativo
609	Leguminosae	<i>Inga</i> sp. 3	Guamo	leña	aves	bosque piede-monte	árbol	nativo
610	Leguminosae	<i>Inga</i> sp. 2	Guamo	leña	aves	bosque piede-monte	árbol	nativo
611	Leguminosae	<i>Inga vera</i> Willd.	Guamo	leña	peces	playa	árbol	nativo
612	Leguminosae	<i>Deguelia densiflora</i> (Benth.) A.M.G. Azevedo ex M. Sousa.	Barbasco	ornamental	melifera	bosque vega	liana	nativo

613	Leguminosae	<i>Deguelia negrensis</i> (Benth.) Taub.	Barbasco	ornamental	melifera	bosque vega	árbol	nativo
614	Leguminosae	<i>Lecointea amazonica</i> Ducke	Costillo	maderable	melifera	bosque piede- monte	árbol	nativo
615	Leguminosae	<i>Lonchocarpus</i> sp.1	Barbasco	ornamental	melifera	bosque vega	árbol	nativo
616	Leguminosae	<i>Lonchocarpus</i> sp.2	Barbasco	ornamental	melifera	bosque vega	árbol	nativo
617	Leguminosae	<i>Machaerium arboreum</i> (Jacq.) Vogel	Sangro	protector	melifera	bosque piede- monte	árbol	nativo
618	Leguminosae	<i>Machaerium floribundum</i> Benth	Uña de gato	protector	melifera	bosque vega	liana	nativo
619	Leguminosae	<i>Machaerium humbold- tianum</i> Vogel	Uña de gato	protector	melifera	bosque vega	liana	nativo
620	Leguminosae	<i>Machaerium isadelphum</i> (E. Mey.) Amshoff	Uña de gato	protector	melifera	bosque galería	liana	nativo
621	Leguminosae	<i>Machaerium quinatum</i> (Aubl.)	Uña de gato	protector	melifera	bosque galería	liana	nativo
622	Leguminosae	<i>Machaerium robinifolium</i> (DC.) Vogel	Uña de gato	protector	melifera	bosque vega	liana	nativo
623	Leguminosae	<i>Machaerium</i> sp. 1	Uña de gato	protector	melifera	bosque vega	liana	nativo
624	Leguminosae	<i>Machaerium</i> sp. 2	Uña de gato	protector	melifera	bosque vega	liana	nativo
625	Leguminosae	<i>Machaerium</i> sp. 3	Uña de gato	protector	melifera	bosque vega	liana	nativo
626	Leguminosae	<i>Macrobium multijugum</i> (DC.) Benth.	Arepito	maderable	melifera	bosque galería	árbol	nativo
627	Leguminosae	<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.	Frijolito	forraje	melifera	Sabana piede- monte	liana	nativo
628	Leguminosae	<i>Macroptilium monophyllum</i> (Benth.)	Bejuco	ornamental	melifera	sabana edíca	liana	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
629	Leguminosae	<i>Mimosa pellita</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Dormidera	protector	melífera	playa	Sufrutice	nativo
630	Leguminosae	<i>Mimosa pigra</i> L.	Dormidera	protector	melífera	Playa	arbusto	nativo
631	Leguminosae	<i>Mimosa pudica</i> L.	Dormidera	Medicinal	melífera	potrero	Sufrutice	nativo
632	Leguminosae	<i>Mimosa somnians</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Dormidera	protector	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
633	Leguminosae	<i>Mimosa</i> sp. 1	Dormidera	protector	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
634	Leguminosae	<i>Mimosa</i> sp. 2	Dormidera	protector	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
635	Leguminosae	<i>Mimosa</i> sp. 3	Dormidera	protector	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
636	Leguminosae	<i>Mimosa trianae</i> Benth.	Falso yopo	leña	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
637	Leguminosae	<i>Mimosa xanthocentra</i> Mart.	Dormidera	protector	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
638	Leguminosae	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Ojo de buey	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
639	Leguminosae	<i>Mucuna rostrata</i> Benth.	Ojo de buey	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
640	Leguminosae	<i>Mucuna sloanei</i> Fawc. & Rendle	Ojo de buey	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
641	Leguminosae	<i>Mucuna</i> sp.1	Ojo de buey	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
642	Leguminosae	<i>Myrocarpus venezuelensis</i> Rudd	Balsamo	maderable	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
643	Leguminosae	<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke	Pionio	ornamental	melífera	bosque vega	árbol	nativo
644	Leguminosae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Payandé	sombrio	melífera	cultivado	árbol	introducido
645	Leguminosae	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Roble llanero	maderable	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo

646	Leguminosae	<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	Sangro	maderable	melífera	bosque vega	árbol	nativo
647	Leguminosae	<i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth.	Kudzu	forraje	melífera	potrero	liana	introducido
648	Leguminosae	<i>Rhynchosia apaloensis</i> (Rusby) McBride.	bejuco	forraje	melífera	bosque piede- monte	liana	nativo
649	Leguminosae	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Saman	sombrio	melífera	cultivado	árbol	introducido
650	Leguminosae	<i>Schnella guianensis</i> (Aubl.) Wunderlin	Bejuco esca- lera	Medicinal	melífera	bosque piede- monte	liana	nativo
651	Leguminosae	<i>Senna aculeata</i> (Pohl ex Benth.) H.S. Irwin & Barneby	Barina	ornamental	melífera	sabana inun- dable	arbusto	nativo
652	Leguminosae	<i>Senna bacillaris</i> (L.f.) H.S. Irwin & Barneby	Alcaparro	ornamental	melífera	bosque piede- monte	arbusto	nativo
653	Leguminosae	<i>Senna cabanensis</i> (Britton) H.S. Irwin & Barneby	Alcaparro	ornamental	melífera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
654	Leguminosae	<i>Senna hayesiana</i> (Britton & Rose) Irwin & Barneby.	manteca te- recay	ornamental	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
655	Leguminosae	<i>Senna macrophylla</i> (Kunth) H.S. Irwin & Barneby	Alcaparro	ornamental	melífera	bosque piede- monte	arbusto	nativo
656	Leguminosae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby	Chilinchili	ornamental	melífera	potrero	Sufrutice	nativo
657	Leguminosae	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	Brusca	Medicinal	melífera	potrero	Sufrutice	nativo
658	Leguminosae	<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby	Tiamo	Medicinal	melífera	playa	arbusto	nativo
659	Leguminosae	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	Stilosantes	forraje	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
660	Leguminosae	<i>Swartzia cardiosperma</i> Spruce ex Benth	Congrio macho	maderable	mamíferos	bosque piedemonte	árbol	nativo
661	Leguminosae	<i>Swartzia leptopetala</i> Benth.	Congrio macho	maderable	mamíferos	bosque vega	árbol	nativo
662	Leguminosae	<i>Swartzia</i> sp.1	Congrio macho	maderable	mamíferos	bosque piedemonte	árbol	nativo
663	Leguminosae	<i>Swartzia</i> sp.2	Congrio macho	maderable	mamíferos	bosque piedemonte	árbol	nativo
664	Leguminosae	<i>Swartzia trianae</i> Benth.	Congrio macho	maderable	mamíferos	bosque piedemonte	árbol	nativo
665	Leguminosae	<i>Vigna lasiocarpa</i> (Mart. & Benth.) Verdc.	Frijolito	forraje	melífera	sabana eólica	liana	nativo
666	Leguminosae	<i>Vigna adenantha</i> (G. Mey.) Marechal, Mascherpa & Stainier.	Frijolito	forraje	melífera	sabana inundable	liana	nativo
667	Leguminosae	<i>Vigna linearis</i> (Kunth) Marechal, Mascherpa & Stainier	Frijolito	forraje	melífera	sabana eólica	liana	nativo
668	Leguminosae	<i>Vigna</i> sp. 1	Frijolito	forraje	melífera	Sabana piedemonte	liana	nativo
669	Leguminosae	<i>Vigna</i> sp. 2	Frijolito	forraje	melífera	sabana eólica	Liana	nativo
670	Leguminosae	<i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers.	Zornia	forraje	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
671	Leguminosae	<i>Zornia latifolia</i> Sm.	Zornia	forraje	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
672	Leguminosae	<i>Zornia reticulata</i> Sm.	Zornia	forraje	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
673	Leguminosae	<i>Zornia</i> sp. 1	Zornia	forraje	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo

674	Leguminosae	<i>Zygia cataractae</i> (Kunth) L. Rico	Cimbrapotro	maderable	melifera	bosque vega	arbusto	nativo
675	Leguminosae	<i>Zygia inaequalis</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Pittier	Cimbrapotro	maderable	melifera	bosque vega	arbusto	nativo
676	Leguminosae	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	Cimbrapotro	maderable	melifera	bosque vega	arbusto	nativo
677	Leguminosae	<i>Zygia</i> sp. 1	Cimbrapotro	maderable	melifera	bosque galería	arbusto	nativo
678	Lentibulariaceae	<i>Gelisea</i> sp.1	Utricularia	ornamental	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
679	Lentibulariaceae	<i>Utricularia foliosa</i> L.	Utricularia	ornamental	Protector	morichal	Hierba	nativo
680	Lentibulariaceae	<i>Utricularia gibba</i> L.	Utricularia	ornamental	Protector	sabana inundable	Hierba	nativo
681	Lentibulariaceae	<i>Utricularia hispida</i> Lam	Utricularia	ornamental	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
682	Lentibulariaceae	<i>Utricularia hydrocarpa</i> Vahl	Utricularia	ornamental	Protector	sabana inundable	Hierba	nativo
683	Lentibulariaceae	<i>Utricularia myriocysta</i> A. St.-Hil & Girald	Utricularia	ornamental	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
684	Lentibulariaceae	<i>Utricularia</i> sp.1	Utricularia	ornamental	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
685	Lentibulariaceae	<i>Utricularia</i> sp.2	Utricularia	ornamental	Protector	Sabana piedemonte	Hierba	nativo
686	Lentibulariaceae	<i>Utricularia</i> sp.3	Utricularia	ornamental	Protector	Sabana piedemonte	Hierba	nativo
687	Lentibulariaceae	<i>Utricularia</i> sp.4	Utricularia	ornamental	Protector	Sabana piedemonte	Hierba	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
688	Lentibulariaceae	<i>Utricularia subulata</i> L.	Utricularia	ornamental	Protector	sabana inundable	Hierba	nativo
689	Lentibulariaceae	<i>Utricularia warmingii</i> Kamienski	Utricularia	ornamental	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
690	Linderniaceae	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell	Rastrera	ornamental	melifera	sabana inundable	hierba	nativo
691	Linderniaceae	<i>Lindernia diffusa</i> (L.) Wettst.	Rastrera	ornamental	melifera	sabana eólica	hierba	nativo
692	Lobeliaceae	<i>Lobelia aquatica</i> Cham.	Rastrera	ornamental	melifera	sabana eólica	hierba	nativo
693	Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	trompetilla	ornamental	protector	bosque vega	hierba	nativo
694	Loganiaceae	<i>Spigelia pedunculata</i> Kunth	trompetilla	ornamental	melifera	bosque vega	hierba	nativo
695	Loganiaceae	<i>Strychnos bicolor</i> Progel.	Cupata	protector	mamíferos	bosque piedemonte	liana	nativo
696	Loganiaceae	<i>Strychnos brachiata</i> Ruiz & Pav.	Cupata	protector	mamíferos	bosque vega	liana	nativo
697	Loganiaceae	<i>Strychnos bredemeyeri</i> (Schult. & Schult.f.) Sprague & Sandwith	Cupata	protector	mamíferos	bosque galería	liana	nativo
698	Loganiaceae	<i>Strychnos</i> sp. 1	Cupata	protector	mamíferos	bosque piedemonte	liana	nativo
699	Loranthaceae	<i>Psittacanthus acinarius</i> (Mart.) Mart.	Injerto	ornamental	aves	bosque galería	hemi-parácita	nativo
700	Loranthaceae	<i>Strunanthus</i> sp. 1	Pajarito	protector	aves	bosque galería	hemi-parácita	nativo
701	Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Helecho	protector	melifera	bosque piedemonte	liana	nativo

702	Lythraceae	<i>Cuphea antisiphilitica</i> Kunth	Sanatodo	ornamental	melifera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
703	Lythraceae	<i>Cuphea aspera</i> Chapm.	Sanatodo	Medicinal	melifera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
704	Lythraceae	<i>Cuphea melvilla</i> Lindl.	Sanatodo	ornamental	melifera	sabana inun- dable	Sufrutice	nativo
705	Lythraceae	<i>Cuphea odonellii</i> Lourteig	Sanatodo	ornamental	melifera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
706	Lythraceae	<i>Cuphea</i> sp.1	Moradita	ornamental	melifera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
707	Lythraceae	<i>Cuphea</i> sp.2	Moradita	ornamental	melifera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
708	Lythraceae	<i>Rotala mexicana</i> Cham. & Schtdl.	Moradita	protector	melifera	sabana inun- dable	Hierba	nativo
709	Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis muricata</i> (Cav.) Cuatrec.	Bejuco	ornamental	melifera	bosque piede- monte	liana	nativo
710	Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis</i> sp.	Bejuco	protector	melifera	bosque vega	Liana	nativo
711	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Peralejo	leña	aves	Sabana piede- monte	arbusto	nativo
712	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crisper</i> A. Juss.	Peralejo	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
713	Malpighiaceae	<i>Byrsonima japurensis</i> A. Juss.	Peralejo	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
714	Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Orejemula	ornamental	aves	sabana eólica	arbusto	nativo
715	Malpighiaceae	<i>Heteropterys alata</i> W.R. Anderson	Bejuco	protector	melifera	bosque vega	sabana eólica	nativo
716	Malpighiaceae	<i>Moscagnia ovatifolia</i> (Kunth) Griseb.	Bejuco	protector	melifera	bosque vega	liana	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
717	Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon dichotomum</i> (L.) Griseb.	Bejuco	ornamental	melífera	bosque vega	liana	nativo
718	Malvaceae	<i>Apeiba tiburou</i> Aubl.	Peine mono	maderable	melífera	bosque vega	árbol	nativo
719	Malvaceae	<i>Byttneria aculeata</i> (Jacq.) Jacq.	Espino	protector	melífera	bosque vega	liana	nativo
720	Malvaceae	<i>Byttneria divaricata</i> Benth.	Espino	protector	melífera	bosque vega	liana	nativo
721	Malvaceae	<i>Byttneria genistella</i> Triana & Planch.	espina de raya	Medicinal	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
722	Malvaceae	<i>Byttneria mollis</i> Kunth	bejuco	protector	melífera	bosque vega	liana	nativo
723	Malvaceae	<i>Byttneria scabra</i> L.	Raya	protector	melífera	Sabana piedemonte	liana	nativo
724	Malvaceae	<i>Byttneria</i> sp.1	bejuco	protector	melífera	bosque vega	liana	nativo
725	Malvaceae	<i>Byttneria</i> sp.2	bejuco	protector	melífera	bosque vega	liana	nativo
726	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	sombrio	melífera	bosque vega	árbol	nativo
727	Malvaceae	<i>Corchorus hirtus</i> L.	Espadilla	protector	melífera	playa	Sufrutice	nativo
728	Malvaceae	<i>Corchorus orinocensis</i> Kunth	Espadilla	protector	melífera	potrero	Sufrutice	nativo
729	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Guacimo	Medicinal	melífera	bosque vega	árbol	nativo
730	Malvaceae	<i>Helicteres guazumaefolia</i> Kunth	Guacimillo	ornamental	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
731	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Pestaña e mula	protector	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
732	Malvaceae	<i>Hibiscus furcellatus</i> Desr.	Cayeno de monte	forraje	melífera	playa	arbusto	nativo
733	Malvaceae	<i>Hibiscus</i> sp.1	Cayeno sabanero	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	arbusto	nativo

734	Malvaceae	<i>Hibiscus</i> sp.2	Cayeno saba- nero	ornamental	aves	sabana inun- dable	arbusto	nativo
735	Malvaceae	<i>Hibiscus striatus</i> Cav.	Cayeno de monte	forraje	melífera	playa	arbusto	nativo
736	Malvaceae	<i>Luehea candida</i> (DC.) Mart	Guacimo reval- sero	ornamental	melífera	bosque vega	árbol	nativo
737	Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i> Triana & Planch.	Malagano	ornamental	melífera	bosque vega	árbol	nativo
738	Malvaceae	<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.	Malachra	ornamental	melífera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
739	Malvaceae	<i>Malachra radiata</i> (L.) L.	Cayeno saba- nero	ornamental	aves	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
740	Malvaceae	<i>Malachra</i> sp1	Cayeno saba- nero	ornamental	aves	sabana inun- dable	Sufrutice	nativo
741	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	queso fresco	forraje	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
742	Malvaceae	<i>Melochia arenosa</i> Benth	Moradita	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
743	Malvaceae	<i>Melochia villosa</i> (Mill.) Fawc. & Rendle	Moradita	ornamental	melífera	sabana inun- dable	Sufrutice	nativo
744	Malvaceae	<i>Melochia manducata</i> C. Wright	Escobo dulce	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
745	Malvaceae	<i>Melochia parvifolia</i> Kunth	Moradita	ornamental	melífera	potrero	Sufrutice	nativo
746	Malvaceae	<i>Melochia pilosa</i> (Mill.) Fawc. & Rendle	Moradita	ornamental	melífera	sabana inun- dable	Sufrutice	nativo
747	Malvaceae	<i>Melochia pyramidata</i> L.	Escobo dulce	ornamental	melífera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
748	Malvaceae	<i>Melochia</i> sp.1	Escobo dulce	ornamental	melífera	sabana inun- dable	Sufrutice	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
749	Malvaceae	Melochia sp.2	Escobo dulce	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
750	Malvaceae	Melochia graminifolia A. St.-Hil	Moradita	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
751	Malvaceae	Melochia spicata (L.) Fryxell	Moradita	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
752	Malvaceae	Melochia villosa (Mill.) Fawc. & Rendle	Moradita	ornamental	melífera	sabana inundable	Sufrutice	nativo
753	Malvaceae	Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.	Balzo	maderable	aves	bosque vega	árbol	nativo
754	Malvaceae	Pachira nukakica Fern.Alonso	Ceiba bruja	maderable	melífera	bosque galería	árbol	nativo
755	Malvaceae	Pachira sp.1	Ceiba bruja	maderable	melífera	bosque galería	árbol	nativo
756	Malvaceae	Pachira sp.2	Ceiba bruja	maderable	melífera	bosque galería	árbol	nativo
757	Malvaceae	Pavonia angustifolia Benth.	cayena	ornamental	melífera	sabana inundable	Sufrutice	nativo
758	Malvaceae	Pavonia castaneifolia A.St.-Hil. & Naudin	Pegapega	protector	melífera	bosque vega	árbol	nativo
759	Malvaceae	Pavonia fruticosa (Mill.) Fawc. & Rendle	Cadillo	forraje	melífera	bosque vega	Sufrutice	nativo
760	Malvaceae	Pavonia sp.	Cadillo	forraje	melífera	bosque vega	Sufrutice	nativo
761	Malvaceae	Pavonia malacophylla (Link & Otto) Garcke	rosada	ornamental	melífera	bosque piedemonte	arbusto	nativo
762	Malvaceae	Peltaea krapovickasiorum Fryxell	Cayeno amarillo	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo

763	Malvaceae	<i>Peltaea riedelii</i> (Gürke) Standl	Cayeno ama- rilo	ornamental	melífera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
764	Malvaceae	<i>Peltaea sessiliflora</i> (Kunth) Standl.	Cayeno ama- rilo	ornamental	melífera	sabana inun- dable	Sufrutice	nativo
765	Malvaceae	<i>Peltaea trinervis</i> (C. Presl) Krapov. & Cristobal	Cayeno ama- rilo	ornamental	melífera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
766	Malvaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand	Ceiba verde	ornamental	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
767	Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Escobo	forraje	melífera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
768	Malvaceae	<i>Sida aggregata</i> C. Presl	Escobo	forraje	melífera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
769	Malvaceae	<i>Sida linifolia</i> Cav.	Escobo	forraje	melífera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
770	Malvaceae	<i>Sida serrata</i> Willd. ex Spreng.	Escobo	forraje	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
771	Malvaceae	<i>Sida</i> sp.1	Escobo	forraje	melífera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
772	Malvaceae	<i>Sida</i> sp.2	Escobo	forraje	melífera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
773	Malvaceae	<i>Sidastrum</i> sp.	Escobo	protector	melífera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
774	Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	Camoruco	maderable	aves	bosque vega	árbol	nativo
775	Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacao	alimenticio	mamíferos	cultivado	árbol	nativo
776	Malvaceae	<i>Triumfetta lappula</i> L.	Cadillo	protector	melífera	bosque vega	arbusto	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
777	Malvaceae	<i>Triumfetta</i> sp.1	Pegapega	protector	melifera	Sabana piede-monte	Sufrutice	nativo
778	Malvaceae	<i>Urena lobata</i> L.	Pate perro	forraje	melifera	Sabana piede-monte	Sufrutice	nativo
779	Malvaceae	<i>Waltheria glomerata</i> C. Presl	Guacimillo	protector	melifera	Sabana piede-monte	arbusto	nativo
780	Malvaceae	<i>Wissadula periplocifolia</i> (L.) C. Presl ex Thwaites		ornamental	melifera	bosque vega	Sufrutice	nativo
781	Marantaceae	<i>Calathea inocephala</i> (Kuntze) H. Kenn. & Nicolson	Bijao	ornamental	melifera	bosque vega	hierba	nativo
782	Marantaceae	<i>Calathea latifolia</i> Klotzsch	Bijao cuero	ornamental	melifera	bosque vega	hierba	nativo
783	Marantaceae	<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) Schult.	Bijao Blanco	ornamental	melifera	bosque vega	hierba	nativo
784	Marantaceae	<i>Calathea</i> sp.1	Bijao	ornamental	aves	bosque piede-monte	hierba	nativo
785	Marantaceae	<i>Calathea</i> sp.2	Bijao	ornamental	aves	bosque piede-monte	hierba	nativo
786	Marantaceae	<i>Goeppertia propinqua</i> (Poepp. & Endl.) Borchs. & S. Suárez	Bijao	ornamental	melifera	bosque galería	hierba	nativo
787	Marantaceae	<i>Ischnosiphon leucophaeus</i> (Poepp. & Endl.) Körn.	Bijao	ornamental	melifera	bosque vega	hierba	nativo
788	Marantaceae	<i>Maranta arundinacea</i> L.	Bijao	ornamental	melifera	bosque vega	hierba	nativo
789	Marantaceae	<i>Maranta linearis</i> L. Andersson	Bijao	ornamental	melifera	sabana eólica	hierba	nativo

790	Marantaceae	<i>Monotagma laxum</i> (Poepp. & Endl.) K. Schum.	Lengue vaca	ornamental	mélifera	bosque piede- monte	hierba	nativo
791	Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i> L.	Platanillo	forraje	mélifera	sabana inun- dable	hierba	nativo
792	Marcgravia- ceae	<i>Souroubea guianensis</i> Aubl.	Falso caucho	ornamental	aves	bosque piede- monte	liana	nativo
793	Marsileaceae	<i>Marsilea polycarpa</i> Hook. & Grev.	Trebol de agua	ornamental	Protector	sabana inun- dable	Hierba	nativo
794	Marsileaceae	<i>Marsilea</i> sp.	Trebol de agua	ornamental	Protector	sabana inun- dable	Hierba	nativo
795	Mayacaceae	<i>Mayaca fluviatilis</i> Aubl	Limo	ornamental	protector	sabana eólica	hierba	nativo
796	Mayacaceae	<i>Mayaca sellowiana</i> Kunth	Limo	ornamental	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
797	Melastomata- ceae	<i>Aciotis acuminifolia</i> (Mart. ex DC.) Triana	Limo	protector	mélifera	sabana eólica	hierba	nativo
798	Melastomata- ceae	<i>Aciotis purpurascens</i> (Aubl.) Triana	Aciotis	protector	mélifera	Sabana piede- monte	Hierba	nativo
799	Melastomata- ceae	<i>Aciotis</i> sp.1	Aciotis	protector	mélifera	sabana eólica	Hierba	nativo
800	Melastomata- ceae	<i>Acisanthera limnobios</i> (DC.) Triana	Roja	protector	mélifera	sabana eólica	Hierba	nativo
801	Melastomata- ceae	<i>Acisanthera quadrata</i> Pers.	limo	protector	mélifera	sabana eólica	hierba	nativo
802	Melastomata- ceae	<i>Acisanthera uniflora</i> (Vahl) Gleason	limo	protector	mélifera	sabana eólica	Hierba	nativo
803	Melastomata- ceae	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Nispero	leña	mamíferos	bosque piede- monte	árbol	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
804	Melastomataceae	<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	Nispero	leña	mamíferos	sabana eólica	árbol	nativo
805	Melastomataceae	<i>Clidemia capitellata</i> (Bonpl.) D. Don	Mortiño	protector	aves	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
806	Melastomataceae	<i>Clidemia ciliata</i> D. Don.	Mortiño	protector	aves	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
807	Melastomataceae	<i>Clidemia octona</i> (Bonpl.) L.O. Williams	Mortiño	protector	aves	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
808	Melastomataceae	<i>Clidemia rubra</i> (Aubl.) Mart.	Mortiño	protector	aves	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
809	Melastomataceae	<i>Clidemia sericea</i> D. Don	Mortiño	protector	aves	sabana eólica	Sufrutice	nativo
810	Melastomataceae	<i>Clidemia</i> sp.1	Mortiño	protector	aves	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
811	Melastomataceae	<i>Clidemia</i> sp.2	Mortiño	protector	aves	sabana inundable	Sufrutice	nativo
812	Melastomataceae	<i>Clidemia</i> sp.3	Mortiño	protector	aves	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
813	Melastomataceae	<i>Clidemia strigilosa</i> (Sw.) DC.	Mortiño	protector	aves	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
814	Melastomataceae	<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin	Peluda	ornamental	aves	sabana inundable	Sufrutice	nativo
815	Melastomataceae	<i>Henriettella ovata</i> Cogn.	Tuno	leña	aves	bosque piedemonte	árbol	nativo
816	Melastomataceae	<i>Henriettella seemannii</i> Naudin	Morita	leña	aves	bosque piedemonte	árbol	nativo

817	Melastomataceae	<i>Miconia acinodendron</i> (L.) Sweet	Tuno	protector	melífera	bosque galería	arbusto	nativo
818	Melastomataceae	<i>Miconia affinis</i> DC.	Tuno	protector	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
819	Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Tuno	protector	melífera	sabana eólica	arbusto	nativo
820	Melastomataceae	<i>Miconia aplostachya</i> (Bonpl.) DC. Fo	Tuno	protector	melífera	bosque galería	arbusto	nativo
821	Melastomataceae	<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC.	Tuno	leña	melífera	bosque galería	árbol	nativo
822	Melastomataceae	<i>Miconia magdalenae</i> Triana	Tuno	leña	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
823	Melastomataceae	<i>Miconia multispicata</i> Naudin	Tuno	leña	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
824	Melastomataceae	<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC	casoso	leña	melífera	Sabana piedemonte	árbol	nativo
825	Melastomataceae	<i>Miconia rufescens</i> (Aubl.) DC.	Tuno	protector	melífera	sabana eólica	arbusto	nativo
826	Melastomataceae	<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin	Tuno	protector	melífera	bosque galería	árbol	nativo
827	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.1	Tuno	protector	aves	bosque galería	arbusto	nativo
828	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.2	Tuno	protector	aves	bosque piedemonte	arbusto	nativo
829	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.3	Tuno	protector	aves	bosque vega	arbusto	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
830	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.4	Tuno	protector	aves	Sabana piedemonte	arbusto	nativo
831	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.5	Tuno	protector	aves	bosque vega	arbusto	nativo
832	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.6	Tuno	protector	aves	bosque piedemonte	árbol	nativo
833	Melastomataceae	<i>Miconia stenostachya</i> DC.	Tuno	protector	melífera	Sabana piedemonte	arbusto	nativo
834	Melastomataceae	<i>Miconia trinervia</i> (Sw.) D. Don ex Loudon	Tuno	leña	melífera	bosque galería	arbusto	nativo
835	Melastomataceae	<i>Mouriri guianensis</i> Aubl.	Cometure	maderable	mamíferos	bosque vega	árbol	nativo
836	Melastomataceae	<i>Pterogastra divaricata</i> (Bonpl.) Naudin	Tuno	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	Hierba	nativo
837	Melastomataceae	<i>Rhychanthera bracteata</i> Triana	Tuno	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
838	Melastomataceae	<i>Rhynchanthera grandiflora</i> (Aubl.) DC.	Tuno	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
839	Melastomataceae	<i>Tibouchina longifolia</i> (Vahl) Baill.	Tuno	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	arbusto	nativo
840	Melastomataceae	<i>Tibouchina spruceana</i> Cogn	Tuno	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	arbusto	nativo
841	Melastomataceae	<i>Tococa guianensis</i> Aubl.	Tuno	ornamental	melífera	bosque piedemonte	arbusto	nativo
842	Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	maderable	melífera	bosque vega	árbol	nativo

843	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L	Cedro	maderable	melifera	bosque piede- monte	árbol	nativo
844	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Trompillo	maderable	aves	bosque vega	árbol	nativo
845	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.1	Trompillo	maderable	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
846	Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	Palo tigre	maderable	aves	bosque vega	árbol	nativo
847	Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Palo tigre	protector	aves	bosque galería	árbol	nativo
848	Meliaceae	<i>Trichilia quadrijug</i> a Kunth	Palo tigre	protector	aves	bosque vega	arbuto	nativo
849	Meliaceae	<i>Trichilia schomburgkii</i> C. DC	Palo tigre	protector	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
850	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.1	Cedrillo	protector	Peces	bosque piede- monte	árbol	nativo
851	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.2	Cedrillo	protector	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
852	Meliaceae	<i>Trichilia trifolia</i> L.	Cedrillo	protector	aves	bosque vega	árbol	nativo
853	Menispermaceae	<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	Bejuco	protector	melifera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
854	Menispermaceae	<i>Odontocarya tamoides</i> (DC.) Miers	Bejuco	protector	aves	bosque vega	liana	nativo
855	Menispermaceae	<i>Odontocarya</i> sp.	Bejuco	protector	aves	bosque piede- monte	liana	nativo
856	Menyanthaceae	<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	Boro	ornamental	melifera	sabana inun- dable	hierba	nativo
857	Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i> L.	mollugo	protector	Protector	Sabana piede- monte	Hierba	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
858	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Charo	maderable	mamíferos	bosque piede-monte	árbol	nativo
859	Moraceae	<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	Charo	maderable	mamíferos	bosque piede-monte	árbol	nativo
860	Moraceae	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	Charo	maderable	mamíferos	bosque vega	árbol	nativo
861	Moraceae	<i>Dorstenia contrajerva</i> L.	Contrayerba	protector	Protector	bosque vega	Hierba	nativo
862	Moraceae	<i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam.	Contrayerba	protector	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
863	Moraceae	<i>Ficus donnell-smithii</i> Standl.	Matapalo	sombrio	aves	bosque vega	árbol	nativo
864	Moraceae	<i>Ficus dendroica</i> Kunth	Matapalo	sombrio	aves	bosque vega	árbol	nativo
865	Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Higueron	Medicinal	mamíferos	bosque vega	árbol	nativo
866	Moraceae	<i>Ficus mathewsii</i> (Miq.) Miq.	Matapalo	ornamental	aves	bosque vega	árbol	nativo
867	Moraceae	<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	Matapalo	sombrio	aves	bosque piede-monte	árbol	nativo
868	Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Matapalo	sombrio	aves	bosque galería	árbol	nativo
869	Moraceae	<i>Ficus pertusa</i> L.f.	Matapalo	sombrio	aves	bosque vega	árbol	nativo
870	Moraceae	<i>Ficus</i> sp. 1	Matapalo	sombrio	aves	bosque vega	árbol	nativo
871	Moraceae	<i>Ficus</i> sp. 2	Matapalo	sombrio	aves	bosque vega	árbol	nativo
872	Moraceae	<i>Ficus</i> sp. 3	Matapalo	sombrio	aves	bosque vega	árbol	nativo
873	Moraceae	<i>Ficus trigona</i> L. f.	Matapalo	sombrio	aves	bosque vega	árbol	nativo
874	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Mora	maderable	aves	bosque vega	árbol	nativo
875	Moraceae	<i>Maquira coriacea</i> (H. Karst.) C.C. Berg	Cuero sapo	sombrio	peces	bosque vega	árbol	nativo
876	Moraceae	<i>Sorocea</i> sp.1	Cuero e sapo	sombrio	aves	bosque vega	árbol	nativo

877	Moraceae	<i>Sorocea</i> sp.2	Cuero e sapo	sombrio	aves	bosque vega	árbol	nativo
878	Moraceae	<i>Sorocea sprucei</i> (Baill.) J.F. Macbr.	Cuaro sapo	sombrio	aves	bosque vega	árbol	nativo
879	Moraceae	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Chicharrón	protector	aves	bosque vega	árbol	nativo
880	Muntingiaceae	<i>Mutingia calabura</i> L.	Chitató	sombrio	aves	bosque vega	árbol	nativo
881	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Carne vaca	maderable	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
882	Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Cuajo	maderable	Peces	bosque galería	árbol	nativo
883	Myristicaceae	<i>Virola peruviana</i> (A. DC.) Warb.	Cuajo	maderable	aves	bosque vega	árbol	nativo
884	Myrtaceae	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	Arrayan	leña	aves	bosque vega	árbol	nativo
885	Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	Arrayan	leña	aves	bosque galería	árbol	nativo
886	Myrtaceae	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	Arrayan	leña	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
887	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.1	Arrayan	leña	aves	bosque vega	arbusto	nativo
888	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.2	Arrayan	leña	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
889	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.3	Arrayan	maderable	melífera	bosque piede- monte	arbusto	nativo
890	Myrtaceae	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Arrayan	leña	aves	bosque piede- monte	arbusto	nativo
891	Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Arrayan	leña	aves	bosque piede- monte	arbusto	nativo
892	Myrtaceae	<i>Myrcia paivae</i> O. Berg	Arrayan	maderable	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
893	Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.1	Arrayan	maderable	melífera	bosque vega	árbol	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
894	Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.2	Arrayan	maderable	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
895	Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.3	Arrayan	leña	aves	bosque galería	árbol	nativo
896	Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.4	Arrayan	maderable	aves	bosque piedemonte	árbol	nativo
897	Myrtaceae	<i>Myrcia subsessilis</i> O. Berg	Arrayan	maderable	melífera	bosque galería	arbusto	nativo
898	Myrtaceae	<i>Myrcia sylvatica</i> (G. Mey.) DC.	Arrayan	leña	aves	bosque piedemonte	árbol	nativo
899	Myrtaceae	<i>Plinia</i> sp. 1	Arrayan	maderable	melífera	bosque galería	árbol	nativo
900	Myrtaceae	<i>Plinia</i> sp. 2	Arrayan	maderable	melífera	bosque galería	árbol	nativo
901	Myrtaceae	<i>Psidium cinereum</i> Mart. ex DC.	Guayabo saba- nero	leña	melífera	Sabana piedemonte	arbusto	nativo
902	Myrtaceae	<i>Psidium densicomum</i> DC.	Guayabo reval- sero	leña	peces	playa	arbusto	nativo
903	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	alimenticio	aves	cultivado	arbusto	introducido
904	Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Guayabo saba- nero	alimenticio	mamíferos	sabana eólica	arbusto	nativo
905	Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.1	Guayabo saba- nero	leña	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
906	Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.2	Guayabo	leña	melífera	bosque piedemonte	árbol	nativo
907	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pumarroso	alimenticio	melífera	cultivado	árbol	introducido
908	Nyctaginaceae	<i>Guapira pacurero</i> (Kunth) Lundell	Palo blanco	leña	aves	bosque vega	arbusto	nativo

909	Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> sp1	Palo blanco	leña	aves	bosque piede- monte	arbusto	nativo
910	Nymphaea- ceae	<i>Nymphaea</i> sp1	Loto	ornamental	melífera	sabana inun- dable	Hierba	nativo
911	Ochnaceae	<i>Ouratea brevipedicellata</i> Maguire & Steyerf.	Hoja tiesa	ornamental	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
912	Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	Hoja tiesa	maderable	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
913	Ochnaceae	<i>Ouratea polyantha</i> (Triana & Planch.) Engl.	Hoja tiesa	ornamental	aves	bosque piede- monte	arbusto	nativo
914	Ochnaceae	<i>Ouratea</i> sp.1	Hoja tiesa	ornamental	aves	bosque piede- monte	arbusto	nativo
915	Ochnaceae	<i>Ouratea superba</i> Engl.	Hoja tiesa	ornamental	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
916	Ochnaceae	<i>Quiina macrophylla</i> Tul.	Ojo rana	maderable	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
917	Ochnaceae	<i>Quiina</i> sp1	Vare hierro	maderable	peces	bosque vega	árbol	nativo
918	Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i> L	hierba	ornamental	melífera	Sabana piede- monte	Hierba	nativo
919	Ochnaceae	<i>Sauvagesia tenella</i> Lam	hierba	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
920	Olacaceae	<i>Cathedra acuminata</i> (Benth.) Miers	catedra	protector	peces	bosque galería	arbusto	nativo
921	Onagraceae	<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	Clavo de agua	ornamental	melífera	playa	Sufrutice	nativo
922	Onagraceae	<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H. Hara	Clavo de agua	ornamental	melífera	Playa	Sufrutice	nativo
923	Onagraceae	<i>Ludwigia inclinata</i> (L. f.) M. Gómez	Clavo de agua	ornamental	melífera	playa	Sufrutice	nativo
924	Onagraceae	<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H. Hara	Clavo de agua	ornamental	melífera	Sabana piede- monte	arbusto	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
925	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Clavito de agua	ornamental	melífera	sabana inundable	arbusto	nativo
926	Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H. Raven	Palo de agua	ornamental	melífera	sabana inundable	Hierba	nativo
927	Onagraceae	<i>Ludwigia rigida</i> (Miq.) Sandwith	Clavo de agua	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
928	Onagraceae	<i>Ludwigia sedoides</i> (Bonpl.) H. Hara	Clavo de agua	ornamental	melífera	sabana inundable	Sufrutice	nativo
929	Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp. 1	Palo de agua	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	Sufrutice	nativo
930	Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp. 2	Palo de agua	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
931	Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp. 3	Palo de agua	ornamental	melífera	sabana inundable	Sufrutice	nativo
932	Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum nudicaule</i> L. f	hierba	ornamental	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
933	Orchidaceae	<i>Brachystele guayanensis</i> (Lindl.) Schltr.	Orquidea	ornamental	melífera	bosque galería	Hierba	nativo
934	Orchidaceae	<i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth	Orquidea	ornamental	melífera	bosque vega	epífita	nativo
935	Orchidaceae	<i>Catasetum x tapiriceps</i> Rchb. f.	Orquidea	ornamental	melífera	bosque vega	epífita	nativo
936	Orchidaceae	<i>Cattleya violacea</i> (Kunth) Rolfe	Orquidea	ornamental	melífera	morichal	epífita	nativo
937	Orchidaceae	<i>Caularthron bicomutum</i> (Hook.) Raf.	Orquidea	ornamental	melífera	bosque vega	hierba	nativo

938	Orchidaceae	<i>Dimerandra emarginata</i> (G. Mey.) Hoehne	Orquidea	ornamental	melífera	bosque vega	epífita	nativo
939	Orchidaceae	<i>Encyclia cordigera</i> (Kunth) Dressler	Orquidea	ornamental	melífera	bosque vega	epífita	nativo
940	Orchidaceae	<i>Encyclia leucantha</i> Schltr.	Orquidea	ornamental	melífera	bosque vega	epífita	nativo
941	Orchidaceae	<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq	Orquidea	ornamental	melífera	bosque vega	epífita	nativo
942	Orchidaceae	<i>Epistephium</i> sp	Orquidea	ornamental	melífera	bosque vega	epífita	nativo
943	Orchidaceae	<i>Habenaria heptadactyla</i> Rchb.f.	Orquidea	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
944	Orchidaceae	<i>Habenaria petalodes</i> Lindl	Orquidea	ornamental	melífera	Sabana piede- monte	Hierba	nativo
945	Orchidaceae	<i>Habenaria</i> sp.1	Orquidea	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
946	Orchidaceae	<i>Habenaria trifida</i> Kunth	Orquidea	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
947	Orchidaceae	<i>Ionopsis utricularioides</i> (Sw.) Lindl.	Orquidea	ornamental	melífera	bosque galería	epífita	nativo
948	Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Orquidea	ornamental	melífera	bosque vega	Hierba	nativo
949	Orchidaceae	<i>Oncidium carthagenense</i> (Jacq.) Sw.	Orquidea	ornamental	melífera	bosque vega	Hierba	nativo
950	Orchidaceae	<i>Sarcoglottis acaulis</i> (Sm.) Schltr.	Orquidea	ornamental	melífera	bosque galería	Hierba	nativo
951	Orchidaceae	<i>Trichocentrum carthagenense</i> (Jacq.) M.W. Chase & N.H.	Orquidea	ornamental	melífera	bosque vega	epífita	nativo
952	Orchidaceae	<i>Trichocentrum cebolleta</i> (Jacq.) M.W. Chase & N.H. Williams	Orquidea	ornamental	melífera	bosque vega	epífita	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
953	Orchidaceae	<i>Vanilla planifolia</i> Andrews	Orquidea	ornamental	melífera	bosque vega	epífita	nativo
954	Orobanchaceae	<i>Alectra stricta</i> Benth.		ornamental	melífera	sabana eólica	árbol	nativo
955	Orobanchaceae	<i>Buchnera rosea</i> Kunth		ornamental	melífera	Sabana piedemonte	Hierba	nativo
956	Orobanchaceae	<i>Buchnera</i> sp.1		ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
957	Oxalidaceae	<i>Oxalis barrelieri</i> L.		ornamental	melífera	Sabana piedemonte	hierba	nativo
958	Oxalidaceae	<i>Oxalis frutescens</i> L.	Trebol	protector	melífera	playa	hierba	nativo
959	Parkeriaceae	<i>Ceratopteris pteridoides</i> (Hook.)	Helecho de agua	protector	Protector	sabana inundable	Hierba	nativo
960	Passifloraceae	<i>Passiflora auriculata</i> Kunth	Chulupa	alimenticio	mamíferos	bosque piedemonte	Liana	nativo
961	Passifloraceae	<i>Passiflora biflora</i> Lam.	Parcha	alimenticio	mamíferos	bosque piedemonte	Liana	nativo
962	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	Parcha	alimenticio	Peces	bosque vega	Liana	nativo
963	Passifloraceae	<i>Passiflora franciscoi</i> C. Aguirre & M. Bonilla	Parcha	pesca	Peces	bosque galería	Liana	nativo
964	Passifloraceae	<i>Passiflora misera</i> Kunth	Parcha	alimenticio	melífera	bosque vega	Liana	nativo
965	Passifloraceae	<i>Passiflora nitida</i> Kunth	Chulupa	alimenticio	mamíferos	bosque galería	Liana	nativo
966	Passifloraceae	<i>Passiflora subpeltata</i> Ortega	Parcha	alimenticio	melífera	bosque vega	Liana	nativo
967	Passifloraceae	<i>Passiflora vespertilio</i> L.	Parcha	pesca	melífera	bosque galería	Liana	nativo

968	Phyllantha- ceae	<i>Discocarpus spruceanus</i> Müll. Arg.	Mulato	maderable	peces	bosque vega	árbol	nativo
969	Phyllantha- ceae	<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	Margarita	protector	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
970	Phyllantha- ceae	<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	Barbasco	pesca	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
971	Phyllantha- ceae	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	Sacapiedra	Medicinal	melífera	bosque vega	Sufrutice	nativo
972	Phyllantha- ceae	<i>Phyllanthus attenuatus</i> Miq.	Filantus	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
973	Phyllantha- ceae	<i>Phyllanthus carolinensis</i> Walter	Sacapiedra	Medicinal	melífera	playa	hierba	nativo
974	Phyllantha- ceae	<i>Phyllanthus hyssopifoloides</i> Kunth	Sacapiedra	Medicinal	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
975	Phyllantha- ceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Chanca	protector	melífera	playa	Hierba	nativo
976	Phyllantha- ceae	<i>Phyllanthus</i> sp.1	Filantus	Medicinal	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
977	Phyllantha- ceae	<i>Phyllanthus</i> sp.2	Chanca piedra	Medicinal	melífera	Sabana piede- monte	Hierba	nativo
978	Phyllantha- ceae	<i>Phyllanthus</i> sp.3	Chanca piedra	Medicinal	melífera	Sabana piede- monte	Hierba	nativo
979	Phyllantha- ceae	<i>Phyllanthus stipulatus</i> (Raf.) G.L. Webster	Filantus	Medicinal	melífera	sabana inun- dable	Hierba	nativo
980	Phyllantha- ceae	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	Sacapiedra	Medicinal	melífera	potrero	Sufrutice	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
981	Phyllanthaceae	<i>Tacarcuna amanoifolia</i> Huft	Mulatito	maderable	peces	bosque vega	árbol	nativo
982	Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Anamú	protector	melífera	bosque galería	Sufrutice	nativo
983	Phytolaccaceae	<i>Seguieria macrophylla</i> Benth.	Bejuco	protector	melífera	bosque vega	liana	nativo
984	Phytolaccaceae	<i>Trichostigma octandrum</i> (L.) H. Walter	Bejuco	protector	aves	bosque vega	liana	nativo
985	Piperaceae	<i>Peperomia angustata</i> Kunth	Peperomia	ornamental	protector	bosque vega	epífita	nativo
986	Piperaceae	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	Cordoncillo	Medicinal	Protector	bosque vega	hierba	introducido
987	Piperaceae	<i>Peperomia phyllanthopsis</i> Trel. & Yunc.	Cordoncillo	ornamental	protector	bosque piedemonte	hierba	nativo
988	Piperaceae	<i>Peperomia quadrangularis</i> (J.V. Thoms.) A. Dietr	Peperomia	ornamental	protector	bosque vega	epífita	nativo
989	Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp. 1	Cordoncillo	ornamental	protector	bosque vega	epífita	nativo
990	Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp. 2	Cordoncillo	ornamental	protector	bosque vega	epífita	nativo
991	Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp. 3	Cordoncillo	ornamental	melífera	bosque piedemonte	Hierba	nativo
992	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Cordoncillo	protector	aves	bosque piedemonte	arbusto	nativo
993	Piperaceae	<i>Piper anonifolium</i> Kunth	Cordoncillo	Medicinal	aves	bosque vega	arbusto	nativo
994	Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Cordoncillo	Medicinal	aves	bosque piedemonte	arbusto	nativo

995	Piperaceae	<i>Piper laevigatum</i> Kunth	Cordoncillo	protector	aves	bosque vega	arbusto	nativo
996	Piperaceae	<i>Piper marginatum</i> Jacq.	Cordoncillo	protector	aves	Sabana piede-monte	Sufrutice	nativo
997	Piperaceae	<i>Piper peltatum</i> L.	Hoja de raya	Medicinal	aves	bosque vega	arbusto	nativo
998	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.1	Hoja de raya	protector	aves	bosque vega	arbusto	nativo
999	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.2	Cordoncillo	protector	aves	bosque galería	arbusto	nativo
1000	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.3	Cordoncillo	protector	aves	bosque piede-monte	Sufrutice	nativo
1001	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.4	Cordoncillo	protector	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1002	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.5	Cordoncillo	protector	aves	bosque piede-monte	arbusto	nativo
1003	Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i> L.	Hoja de raya	Medicinal	aves	bosque piede-monte	arbusto	nativo
1004	Plantaginaceae	<i>Bacopa laxiflora</i> (Benth.) Wettst. ex Edwall	Bacopa	ornamental	melífera	sabana inun-dable	Hierba	nativo
1005	Plantaginaceae	<i>Bacopa lilacina</i> (Pennell) Standl.	Bacopa	ornamental	melífera	sabana inun-dable	Hierba	nativo
1006	Plantaginaceae	<i>Bacopa monnierioides</i> (Cham.) B.L. Rob.	Bacopa	ornamental	melífera	sabana inun-dable	Hierba	nativo
1007	Plantaginaceae	<i>Bacopa myriophylloides</i> Wettst.	Bacopa	ornamental	melífera	sabana inun-dable	Hierba	nativo
1008	Plantaginaceae	<i>Bacopa reflexa</i> (Benth.) Edwall.	Bacopa	ornamental	melífera	sabana inun-dable	Hierba	nativo
1009	Plantaginaceae	<i>Bacopa repens</i> (Sw.) Wettst.	Bacopa	ornamental	melífera	sabana inun-dable	hierba	nativo
1010	Plantaginaceae	<i>Bacopa reptans</i> (Benth.) Edwall	Bacopa	ornamental	melífera	sabana inun-dable	Hierba	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
1011	Plantaginaceae	<i>Bacopa salzmännii</i> (Benth.) Wettst.ex Edwall	Bacopa	ornamental	melífera	sabana inundable	Hierba	nativo
1012	Plantaginaceae	<i>Bacopa</i> sp.1	Bacopa	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	hierba	nativo
1013	Plantaginaceae	<i>Bacopa</i> sp.2	Bacopa	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	Hierba	nativo
1014	Plantaginaceae	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	Bacopa	ornamental	melífera	sabana inundable	hierba	nativo
1015	Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L	Paraguay	Medicinal	melífera	Sabana piedemonte	hierba	nativo
1016	Poaceae	<i>Acroceras zizanioides</i> (Kunth) Dandy	Paja de agua	forraje	mamíferos	sabana inundable	hierba	nativo
1017	Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	Rabo e vaca	forraje	mamíferos	sabana inundable	hierba	nativo
1018	Poaceae	<i>Andropogon lateralis</i> Nees	Rabo e vaca	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1019	Poaceae	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	Rabo e vaca	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1020	Poaceae	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	Rabo e vaca	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1021	Poaceae	<i>Andropogon virgatus</i> Desv. ex Ham.	Rabo e vaca	forraje	mamíferos	sabana eólica	hierba	nativo
1022	Poaceae	<i>Anthaenantha lanata</i> (Kunth) Benth.	Cola e mocho	forraje	mamíferos	sabana eólica	hierba	nativo
1023	Poaceae	<i>Aristida capillacea</i> Lam.	Paja de navidad	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo

1024	Poaceae	<i>Aristida torta</i> (Nees) Kunth	Aristida	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1025	Poaceae	<i>Axonopus anceps</i> (Mez) Hitchc.	paja	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1026	Poaceae	<i>Axonopus aureus</i> P. Beauv.	Pajonal	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1027	Poaceae	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	Grama	forraje	mamíferos	sabana inun- dable	Hierba	nativo
1028	Poaceae	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	Grama	forraje	mamíferos	Sabana piede- monte	Hierba	nativo
1029	Poaceae	<i>Axonopus laxus</i> Luces	Grama	forraje	mamíferos	Sabana piede- monte	Hierba	nativo
1030	Poaceae	<i>Axonopus purpureus</i> (Mez) Chase	Guaratara	forraje	mamíferos	sabana inun- dable	Hierba	nativo
1031	Poaceae	<i>Axonopus</i> sp.1	Paja	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1032	Poaceae	<i>Axonopus</i> sp.2	Paja	forraje	mamíferos	Sabana piede- monte	Hierba	nativo
1033	Poaceae	<i>Axonopus</i> sp.3	Paja	forraje	mamíferos	Sabana piede- monte	Hierba	nativo
1034	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Estrellita	forraje	mamíferos	sabana inun- dable	Hierba	introducido
1035	Poaceae	<i>Colectaenia caricoides</i> (Nees ex Trin.) Soreng	Paja	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1036	Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.		forraje	mamíferos	sabana inun- dable	Hierba	nativo
1037	Poaceae	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Liendre puero	forraje	mamíferos	sabana inun- dable	Hierba	introducido





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
1038	Poaceae	<i>Echinoalaena inflexa</i> (Poir.) Chase	Gusano	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1039	Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Pategallina	forraje	mamíferos	sabana inundable	Hierba	introducido
1040	Poaceae	<i>Eragrostis acutiflora</i> (Kunth) Nees	paja	forraje	mamíferos	sabana inundable	Hierba	nativo
1041	Poaceae	<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud.	paja	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1042	Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	Guafa	maderable	mamíferos	bosque vega	Hierba	nativo
1043	Poaceae	<i>Gymnopogon fastigiatus</i> Nees	Paja	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1044	Poaceae	<i>Gymnopogon fastigiatus</i> Nees	Paja e sabana	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1045	Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P. Beauv.	Caña brava	artesanal	mamíferos	playa	Hierba	nativo
1046	Poaceae	<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase	Paja Comino	forraje	mamíferos	potrero	Hierba	nativo
1047	Poaceae	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	Pasto negro	forraje	mamíferos	playa	Hierba	nativo
1048	Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Puntero	forraje	mamíferos	Sabana piedemonte	Hierba	introducido
1049	Poaceae	<i>Hypogynium virgatum</i> (Desv. ex Ham.) Dandy	Rabo e zorro	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1050	Poaceae	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	Vivora	forraje	mamíferos	sabana inundable	hierba	introducido

1051	Poaceae	<i>Imperata contracta</i> (Kunth) Hitchc.	Vivora	forraje	mamíferos	Sabana piede- monte	hierba	nativo
1052	Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc.	Carrizo	artesanal	mamíferos	bosque galería	hierba	nativo
1053	Poaceae	<i>Lasiacis nigra</i> Davidse	Carrizo	artesanal	mamíferos	bosque galería	hierba	nativo
1054	Poaceae	<i>Lasiacis</i> sp.1	Carrizo	forraje	mamíferos	bosque piede- monte	hierba	nativo
1055	Poaceae	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	Lambedora	forraje	mamíferos	sabana inun- dable	hierba	nativo
1056	Poaceae	<i>Luziola brasiliana</i> Moric.	Lambedora	forraje	mamíferos	sabana inun- dable	hierba	nativo
1057	Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Puntero	forraje	mamíferos	potrero	hierba	introducido
1058	Poaceae	<i>Olyra ciliatifolia</i> Raddi	Carrizo	forraje	mamíferos	bosque vega	hierba	nativo
1059	Poaceae	<i>Olyra latifolia</i> L.	Carrizo	forraje	mamíferos	bosque galería	Hierba	nativo
1060	Poaceae	<i>Olyra</i> sp	Carrizo	forraje	mamíferos	bosque galería	Hierba	nativo
1061	Poaceae	<i>Opismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv.	Carrizo	forraje	mamíferos	sabana eólica	hierba	nativo
1062	Poaceae	<i>Oryza glumipatula</i> Steud.	Arroz silvestre	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1063	Poaceae	<i>Oryza latifolia</i> Desv.	Arroz silvestre	forraje	mamíferos	bosque vega	hierba	nativo
1064	Poaceae	<i>Otachyrium versicolor</i> (Döll) Henrard	paja	forraje	mamíferos	sabana eólica	hierba	nativo
1065	Poaceae	<i>Panicum cyanescens</i> Nees ex Trin.	Paja	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1066	Poaceae	<i>Panicum cayennense</i> Lam.	Paja	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1067	Poaceae	<i>Panicum granliferum</i> Kunth	Paja	forraje	mamíferos	Sabana piede- monte	Hierba	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
1068	Poaceae	<i>Panicum mertensii</i> Roth	Paja	forraje	mamíferos	playa	hierba	nativo
1069	Poaceae	<i>Panicum parvifolium</i> Lam.	Paja	forraje	mamíferos	Playa	Hierba	nativo
1070	Poaceae	<i>Panicum pilosum</i> Sw.	Paja	forraje	mamíferos	sabana inundable	Hierba	nativo
1071	Poaceae	<i>Panicum rudgei</i> Roem. & Schult.	Paja peluda	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1072	Poaceae	<i>Panicum</i> sp.1	Paja	forraje	mamíferos	sabana inundable	Hierba	nativo
1073	Poaceae	<i>Panicum</i> sp.1	Paja	forraje	mamíferos	sabana eólica	hierba	nativo
1074	Poaceae	<i>Panicum</i> sp.2	Paja	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1075	Poaceae	<i>Panicum trichoides</i> Sw.		forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1076	Poaceae	<i>Paratheria prostrata</i> Griseb.	Paja carretera	forraje	mamíferos	sabana inundable	Hierba	nativo
1077	Poaceae	<i>Paspalum carinatum</i> Humb. & Bonpl. ex Flügge	Paja	forraje	mamíferos	Sabana piedemonte	hierba	nativo
1078	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	Gramma	forraje	mamíferos	sabana inundable	hierba	nativo
1079	Poaceae	<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd.	Gramalote	forraje	mamíferos	playa	hierba	nativo
1080	Poaceae	<i>Paspalum lanciflorum</i> Trin.	Gramma	forraje	mamíferos	Sabana piedemonte	hierba	nativo
1081	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Gramma	forraje	mamíferos	potrero	hierba	nativo

1082	Poaceae	<i>Paspalum orbiculatum</i> Poir.	Gramina	forraje	mamíferos	sabana eólica	hierba	nativo
1083	Poaceae	<i>Paspalum pectinatum</i> Nees ex Trin.	Paja	forraje	mamíferos	sabana eólica	hierba	nativo
1084	Poaceae	<i>Paspalum repens</i> P.J. Bergius	Pasto de agua	forraje	mamíferos	playa	hierba	nativo
1085	Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.1	Paja	forraje	mamíferos	Sabana piede- monte	Hierba	nativo
1086	Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.2	Paja	forraje	mamíferos	Sabana piede- monte	hierba	nativo
1087	Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.3	Paja	forraje	mamíferos	sabana inun- dable	hierba	nativo
1088	Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.4	Paja	forraje	mamíferos	potrero	hierba	nativo
1089	Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.5	Paja	forraje	mamíferos	potrero	hierba	nativo
1090	Poaceae	<i>Paspalum virgatum</i> L.	Maciega	forraje	mamíferos	potrero	hierba	nativo
1091	Poaceae	<i>Reimarochloa acuta</i> (Flügge) Hitchc	zaeta	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1092	Poaceae	<i>Schizachyrium brevifolium</i> (Sw.) Nees ex Büse	Paja	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1093	Poaceae	<i>Schizachyrium sangui- neum</i> (Retz.) Alston	Paja	forraje	mamíferos	Sabana piede- monte	hierba	nativo
1094	Poaceae	<i>Schizachyrium</i> sp. 1	Paja	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1095	Poaceae	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelén	Limpia botella	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1096	Poaceae	<i>Setaria</i> sp.	Limpia botella	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1097	Poaceae	<i>Setaria vulpiseta</i> (Lam.) Roem. & Schult.	Limpia botella	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
1098	Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i> (Griseb.) Hitchc.	paja	forraje	mamíferos	sabana eólica	Hierba	nativo
1099	Poaceae	<i>Sporobolus ciliatus</i> J. Presl	Cutupena	forraje	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
1100	Poaceae	<i>Sporobolus jacquemontii</i> Kunth	Cutupen	forraje	melífera	Sabana piedemonte	Hierba	nativo
1101	Poaceae	<i>Steinchisma laxum</i> (Sw.) Zuloaga	Paja	forraje	mamíferos	sabana inundable	Hierba	nativo
1102	Poaceae	<i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze	saeta	forraje	melífera	sabana eólica	hierba	nativo
1103	Poaceae	<i>Trachypogon vestitus</i> Andersson	Paja peluda	forraje	melífera	Sabana piedemonte	hierba	nativo
1104	Poaceae	<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster	Braquiaria	forraje	melífera	potrero	hierba	introducido
1105	Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D. Webster	Braquiaria	forraje	melífera	potrero	hierba	introducido
1106	Poaceae	<i>Urochloa dictyoneura</i> (Fig. & De Not.) Vel-dkamp	Braquiaria	forraje	melífera	potrero	hierba	introducido
1107	Poaceae	<i>Urochloa</i> sp.	Paja	forraje	melífera	potrero	hierba	introducido
1108	Polygalaceae	<i>Bredemeyera altissima</i> (Poepp.) A.W. Benn.	Bejuco	protector	melífera	bosque piedemonte	liana	nativo
1109	Polygalaceae	<i>Bredemeyera lucida</i> (Benth.) Klotzsch ex Hassk.	Bejuco	protector	melífera	bosque piedemonte	liana	nativo

1110	Polygalaceae	<i>Diclidanthera bolivariensis</i> Pittier	Cajuba	alimenticio	peces	bosque galería	liana	nativo
1111	Polygalaceae	<i>Polygala celosioides</i> A.W. Benn.	Mentol	ornamental	melífera	sabana eólica	liana	nativo
1112	Polygalaceae	<i>Polygala galioides</i> Poir.	Mentol	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
1113	Polygalaceae	<i>Polygala hygrophila</i> Kunth	Mentol	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
1114	Polygalaceae	<i>Polygala paniculata</i> L.	Mentol	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
1115	Polygalaceae	<i>Polygala</i> sp.1	Mentol	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
1116	Polygalaceae	<i>Polygala</i> sp.1	Mentol	ornamental	melífera	Sabana piedemonte	Hierba	nativo
1117	Polygalaceae	<i>Polygala timoutoides</i> Chodat	Mentol	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
1118	Polygalaceae	<i>Polygala violacea</i> Aubl.	Mentol	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
1119	Polygalaceae	<i>Securidaca diversifolia</i> (L.) S.F. Blake	Mentol	ornamental	melífera	bosque galería	Hierba	nativo
1120	Polygalaceae	<i>Securidaca retusa</i> Benth.	Bejuco	ornamental	melífera	bosque piedemonte	liana	nativo
1121	Polygalaceae	<i>Securidaca</i> sp.1	Moradita	ornamental	melífera	bosque piedemonte	liana	nativo
1122	Polygonaceae	<i>Coccoloba caracasana</i> Meisn.	Uvero	alimenticio	aves	bosque vega	árbol	nativo
1123	Polygonaceae	<i>Coccoloba dugandiana</i> A. Fernández,	Uvero	alimenticio	aves	bosque vega	árbol	nativo
1124	Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp. 1	Uvero	leña	aves	bosque piedemonte	liana	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
1125	Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp. 2	Uvero	leña	aves	bosque piede-monte	arbusto	nativo
1126	Polygonaceae	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	Barbasco	pesca	melífera	playa	hierba	nativo
1127	Polygonaceae	<i>Ruprechtia ramiflora</i> (Jacq.) C.A. Mey.	Falsa vara santa	leña	melífera	bosque vega	árbol	nativo
1128	Polygonaceae	<i>Ruprechtia tenuiflora</i> Benth.	Falsa vara santa	leña	melífera	bosque vega	árbol	nativo
1129	Polygonaceae	<i>Symmeria paniculata</i> Benth.	Simeria	maderable	melífera	bosque vega	árbol	nativo
1130	Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i> L. [to be expected in GU]	Varasanta	maderable	melífera	bosque piede-monte	árbol	nativo
1131	Polygonaceae	<i>Triplaris weigeltiana</i> (Rchb.) Kuntze	Vara santa	maderable	melífera	bosque vega	árbol	nativo
1132	Pontederiaceae	<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth	Boro	ornamental	mamíferos	sabana inundable	hierba	nativo
1133	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Boro	ornamental	mamíferos	sabana inundable	hierba	nativo
1134	Pontederiaceae	<i>Eichhornia heterosperma</i> Alexander	Boro	ornamental	melífera	sabana inundable	hierba	nativo
1135	Pontederiaceae	<i>Eichhornia</i> sp.1	Boro	ornamental	mamíferos	sabana inundable	hierba	nativo
1136	Pontederiaceae	<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	Boro	ornamental	mamíferos	sabana inundable	hierba	nativo

1137	Pontederiaceae	<i>Pontederia</i> sp. 2	Boro	ornamental	melfera	sabana inundable	hierba	nativo
1138	Pontederiaceae	<i>Pontederia</i> sp.1	Boro	ornamental	melfera	sabana inundable	hierba	nativo
1139	Pontederiaceae	<i>Pontederia subovata</i> (Seub.) Lowden	Boro	forraje	mamíferos	sabana inundable	hierba	nativo
1140	Pontederiaceae	<i>Pontederia triflora</i> (Seub.) Agostini, D. Velázq. & J. Velázq.	Boro	ornamental	mamíferos	sabana inundable	hierba	nativo
1141	Portulacaceae	<i>Talinum fruticosum</i> (L.) Juss	Verdolaga	protector	protector	playa	hierba	nativo
1142	Portulacaceae	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	Verdolaga	protector	Protector	Playa	Hierba	nativo
1143	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Cucharó	maderable	aves	bosque piedemonte	árbol	nativo
1144	Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Cucharó	maderable	aves	bosque piedemonte	árbol	nativo
1145	Primulaceae	<i>Stylogyne longifolia</i> (Mart. ex Miq.) Mez	Mortiño	alimenticio	aves	bosque piedemonte	arbusto	nativo
1146	Primulaceae	<i>Stylogyne orinocensis</i> (Kunth) Mez	Mortiño	alimenticio	aves	bosque piedemonte	arbusto	nativo
1147	Primulaceae	<i>Stylogyne</i> sp.1	Mortiño	alimenticio	aves	bosque vega	árbol	nativo
1148	Primulaceae	<i>Stylogyne</i> sp.2	Mortiño	alimenticio	aves	bosque vega	árbol	nativo
1149	Primulaceae	<i>Stylogyne turbacensis</i> (Kunth) Mez	Mortiño	alimenticio	aves	bosque vega	árbol	nativo
1150	Pteridaceae	<i>Adiantum cojennense</i> Willd. ex Klotzsch	Helecho	ornamental	protector	bosque piedemonte	hierba	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
1151	Pteridaceae	<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	Helecho	ornamental	protector	bosque vega	hierba	nativo
1152	Pteridaceae	<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	Helecho	ornamental	protector	bosque piede-monte	hierba	nativo
1153	Pteridaceae	<i>Doryopteris pedata</i> (L.) Fée	Helecho	ornamental	protector	bosque piede-monte	hierba	nativo
1154	Rhamnaceae	<i>Gouania frangulifolia</i> Radlk.	Bejuco	protector	melífera	bosque vega	liana	nativo
1155	Rhamnaceae	<i>Gouania lupuloides</i> (L.) Urb.	Bejuco	protector	melífera	bosque piede-monte	liana	nativo
1156	Rhamnaceae	<i>Gouania</i> sp1	Bejuco	protector	melífera	bosque piede-monte	liana	nativo
1157	Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	Pero	alimenticio	aves	bosque vega	Hierba	nativo
1158	Rubiaceae	<i>Alibertia latifolia</i> (Benth.) K. Schum	Pero	alimenticio	aves	bosque galería	arbusto	nativo
1159	Rubiaceae	<i>Alibertia myrciifolia</i> K. Schum	Pero	alimenticio	aves	bosque galería	arbusto	nativo
1160	Rubiaceae	<i>Alibertia</i> sp.		protector	mamíferos	bosque galería	arbusto	nativo
1161	Rubiaceae	<i>Spermacoce alata</i> Aubl.	Borreria	ornamental	melífera	sabana inundable	hierba	nativo
1162	Rubiaceae	<i>Spermacoce capitata</i> Ruiz & Pav.	Borreria	ornamental	melífera	sabana eólica	hierba	nativo
1163	Rubiaceae	<i>Chomelia polyantha</i> S.F. Blake	chomelia	protector	melífera	bosque galería	arbusto	nativo

1164	Rubiaceae	<i>Chomelia spinosa</i> Jacq.	Espinito	protector	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1165	Rubiaceae	<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl) Standl.	cusarea	protector	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1166	Rubiaceae	<i>Coussarea</i> sp.	cusarea	protector	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
1167	Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i> (Poepp.) K. Schum.	Carutillo	maderable	mamíferos	bosque piede- monte	árbol	nativo
1168	Rubiaceae	<i>Duroia micrantha</i> (Ladbr.) Zarucchi & J.H. Kirkbr.	Carutillo	maderable	peces	bosque galería	arbusto	nativo
1169	Rubiaceae	<i>Faramea capillipes</i> Mull.Arg.	Palo tieso	pesca	melífera	bosque galería	arbusto	nativo
1170	Rubiaceae	<i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich.	Palo tieso	pesca	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1171	Rubiaceae	<i>Faramea</i> sp.1	Palo tieso	protector	melífera	bosque galería	arbusto	nativo
1172	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Caruto	maderable	mamíferos	bosque vega	árbol	nativo
1173	Rubiaceae	<i>Geophila cordifolia</i> Miq.	Rastrera	ornamental	aves	bosque piede- monte	hierba	nativo
1174	Rubiaceae	<i>Geophila repens</i> (L.) I.M. Johnst.	Rastrera	ornamental	aves	bosque vega	hierba	nativo
1175	Rubiaceae	<i>Guettarda</i> sp		protector	aves	bosque piede- monte	hierba	nativo
1176	Rubiaceae	<i>Hamelia pedicellata</i> Wernham	Hamelia	ornamental	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1177	Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Hamelia	ornamental	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1178	Rubiaceae	<i>Limnospilaneae palustris</i> (Seem.) Hook.f.	limo	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
1179	Rubiaceae	<i>Limnospiranea spruceana</i> Hook.f.	limo	ornamental	melifera	sabana eólica	Hierba	nativo
1180	Rubiaceae	<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.		ornamental	protector	playa	hierba	nativo
1181	Rubiaceae	<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.		protector	protector	sabana eólica	hierba	nativo
1182	Rubiaceae	<i>Oldenlandia lancifolia</i> (Schumach.) DC.		protector	protector	sabana inun-dable	hierba	nativo
1183	Rubiaceae	<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem. & Schult	palicurea	ornamental	aves	bosque piede-monte	arbusto	nativo
1184	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	palicurea	ornamental	aves	bosque piede-monte	arbusto	nativo
1185	Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	Possoqueria	ornamental	melifera	bosque piede-monte	árbol	nativo
1186	Rubiaceae	<i>Posoqueria panamensis</i> (Walp. & Duchass.) Walp	Posoqueria	ornamental	melifera	bosque vega	árbol	nativo
1187	Rubiaceae	<i>Psychotria bracteocar-dia</i> (DC.) Müll. Arg.	Sicotria	ornamental	melifera	bosque piede-monte	arbusto	nativo
1188	Rubiaceae	<i>Psychotria marginata</i> Sw.	Sicotria	ornamental	peces	bosque galería	arbusto	nativo
1189	Rubiaceae	<i>Psychotria lupulina</i> Benth.	Sicotria	ornamental	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1190	Rubiaceae	<i>Psychotria racemosa</i> (Aubl.) Raeusch.	Sicotria	ornamental	aves	bosque galería	Sufrutice	nativo
1191	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.1	Sicotria	ornamental	protector	bosque vega	Sufrutice	nativo

1192	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.2	Sicotria	ornamental	melífera	bosque piede- monte	arbusto	nativo
1193	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.3	Sicotria	ornamental	protector	bosque vega	Sufrutice	nativo
1194	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.4	Sicotria	ornamental	melífera	bosque piede- monte	arbusto	nativo
1195	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.5	Sicotria	ornamental	melífera	bosque piede- monte	arbusto	nativo
1196	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.6	Sicotria	ornamental	melífera	bosque piede- monte	arbusto	nativo
1197	Rubiaceae	<i>Randia aculeata</i> L.	Espinito	protector	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1198	Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Espinito	protector	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
1199	Rubiaceae	<i>Randia hebecarpa</i> Benth.	Espinito	protector	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
1200	Rubiaceae	<i>Randia</i> sp.1	Spinito	protector	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
1201	Rubiaceae	<i>Randia</i> sp.2	Spinito	protector	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
1202	Rubiaceae	<i>Rosenbergiodendron densiflorum</i> (K. Schum.) Fagerl.	Spinito	ornamental	melífera	sabana edílica	arbusto	nativo
1203	Rubiaceae	<i>Rudgea crassiloba</i> (Benth.) B.L. Rob.	cafecito	protector	aves	bosque galería	arbusto	nativo
1204	Rubiaceae	<i>Rudgea laurifolia</i> (Kunth) Steyerl.	cafecito	protector	aves	bosque galería	arbusto	nativo
1205	Rubiaceae	<i>Sabicea amazonensis</i> Wernham	Morita	alimenticio	aves	sabana edílica	Liana	nativo
1206	Rubiaceae	<i>Sabicea</i> sp.1	Morita	protector	melífera	Sabana piede- monte	Liana	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
1207	Rubiaceae	<i>Sabicea</i> sp.2	Morita	protector	melífera	Sabana piede-monte	Liana	nativo
1208	Rubiaceae	<i>Sabicea villosa</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Morita	alimenticio	melífera	Sabana piede-monte	liana	nativo
1209	Rubiaceae	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerin	Paraguatan	maderable	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
1210	Rubiaceae	<i>Simira</i> sp.1	Paraguatan	maderable	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
1211	Rubiaceae	<i>Sipanea pratensis</i> Aubl.	Sipanea	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
1212	Rubiaceae	<i>Sipanea</i> sp1	Sipanea	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
1213	Rubiaceae	<i>Sipanea veris</i> S. Moore	Sipanea	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
1214	Rubiaceae	<i>Spermacoce densiflora</i> (DC.) Alain		protector	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
1215	Rubiaceae	<i>Spermacoce ocymifolia</i> Willd.	Estrellita	protector	melífera	potrero	Sufrutice	nativo
1216	Rubiaceae	<i>Spermacoce ocymoides</i> Burm. f.	Estrellita	ornamental	melífera	potrero	hierba	nativo
1217	Rubiaceae	<i>Spermacoce prostrata</i> Aubl.	Borreria	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
1218	Rubiaceae	<i>Spermacoce</i> sp.1	Borreria	ornamental	melífera	Sabana piede-monte	hierba	nativo
1219	Rubiaceae	<i>Spermacoce</i> sp.2	Borreria	ornamental	melífera	sabana inun-dable	Hierba	nativo
1220	Rubiaceae	<i>Spermacoce verticillata</i> L.	Borreria	ornamental	aves	Sabana piede-monte	hierba	nativo

1221	Rubiaceae	<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F. Gmel.	Uña e pava	Medicinal	melífera	bosque galería	Liana	nativo
1222	Rubiaceae	<i>Uncaria tomentosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) DC.	Uña de gavilan	Medicinal	melífera	bosque vega	liana	nativo
1223	Rutaceae	<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch	San Juanito	ornamental	melífera	bosque piede- monte	árbol	nativo
1224	Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	Tachuelo	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
1225	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	Tachuelo	maderable	aves	bosque vega	árbol	nativo
1226	Rutaceae	<i>Zanthoxylum kellermanii</i> P. Wilson	Tachuelo	maderable	aves	bosque vega	árbol	nativo
1227	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mapurito	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
1228	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Tachuelo	maderable	melífera	bosque piede- monte	árbol	nativo
1229	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.1	Tachuelo	maderable	melífera	bosque piede- monte	árbol	nativo
1230	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.2	Mapurito	maderable	melífera	bosque piede- monte	árbol	nativo
1231	Salicaceae	<i>Banara arguta</i> Briq.	Banara	ornamental	melífera	bosque piede- monte	arbusto	nativo
1232	Salicaceae	<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	Limoncito	leña	melífera	bosque vega	árbol	nativo
1233	Salicaceae	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	Vara blanca	leña	aves	bosque vega	árbol	nativo
1234	Salicaceae	<i>Casearia guianensis</i> (Aubl.) Urb.	Vara blanca	leña	aves	bosque galería	árbol	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
1235	Salicaceae	<i>Casearia mariquitensis</i> Kunth	Tapaculo	leña	melífera	bosque galería	árbol	nativo
1236	Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.1	Varablanca	maderable	melífera	bosque galería	arbusto	nativo
1237	Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.2	Varablanca	leña	melífera	bosque galería	árbol	nativo
1238	Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.3	Varablanca	leña	melífera	bosque galería	árbol	nativo
1239	Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.4	Vara blanca	maderable	melífera	bosque vega	árbol	nativo
1240	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Varablanca	leña	melífera	bosque galería	árbol	nativo
1241	Salicaceae	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	Vara blanca	maderable	melífera	bosque galería	arbusto	nativo
1242	Salicaceae	<i>Casearia zizyphoides</i> H.B.K.,	Vara blanca	maderable	melífera	bosque galería	arbusto	nativo
1243	Salicaceae	<i>Homalium guianense</i> (Aubl.) Oken	Congrio macho	leña	melífera	bosque galería	árbol	nativo
1244	Salicaceae	<i>Homalium racemosum</i> Jacq.	Congrio macho	leña	melífera	bosque galería	árbol	nativo
1245	Salicaceae	<i>Laetia suaveolens</i> (Poepp.) Benth.	Letia	leña	peces	bosque galería	árbol	nativo
1246	Salicaceae	<i>Xylosma intermedia</i> (Seem.) Triana & Planch.	Barba e tigre	maderable	melífera	bosque vega	árbol	nativo
1247	Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	lenteja de agua	ornamental	Protector	sabana inundable	Hierba	nativo
1248	Salviniaceae	<i>Salvinia</i> sp.1	Lenteja de agua	ornamental	Protector	sabana inundable	Hierba	nativo
1249	Santalaceae	<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb.	Ingerto	Medicinal	aves	bosque vega	hemi-parásita	nativo

1250	Santalaceae	<i>Plthirusa pyrifolia</i> (Kunth) Eichler	Ingerto	Medicinal	aves	bosque vega	hemi-parácita	nativo
1251	Sapindaceae	<i>Allophylus amazonicus</i> (Mart.) Radlk.	Vara blanca	protector	aves	bosque vega	árbol	nativo
1252	Sapindaceae	<i>Allophylus pilosus</i> (J.F. Macbr.) A.H. Gentry	Vara blanca	protector	aves	bosque vega	árbol	nativo
1253	Sapindaceae	<i>Allophylus racemosus</i> Sw.	Vara blanca	protector	aves	bosque vega	árbol	nativo
1254	Sapindaceae	<i>Cupania americana</i> L.	Rabo e pavo	maderable	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
1255	Sapindaceae	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	Rabo e pavo	maderable	peces	bosque vega	árbol	nativo
1256	Sapindaceae	<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.	Guacharaco	leña	aves	bosque vega	árbol	nativo
1257	Sapindaceae	<i>Matayba scrobiculata</i> Radlk.	raboe pavo	leña	aves	bosque galería	árbol	nativo
1258	Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	raboe pavo	leña	aves	bosque galería	árbol	nativo
1259	Sapindaceae	<i>Matayba</i> sp.1	Guacharaco	maderable	aves	bosque vega	árbol	nativo
1260	Sapindaceae	<i>Matayba</i> sp.2	Guacharaco	leña	aves	bosque piede- monte	árbol	nativo
1261	Sapindaceae	<i>Paullinia caloptera</i> Radlk.	Vejuco	protector	aves	bosque galería	liana	nativo
1262	Sapindaceae	<i>Paullinia leiocarpa</i> Griseb.	Bejuco	protector	aves	bosque vega	liana	nativo
1263	Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i> L.	Bejuco	protector	aves	bosque piede- monte	liana	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
1264	Sapindaceae	<i>Paullinia serjaniifolia</i> Triana & Planch.	Bejuco	protector	melífera	bosque vega	liana	nativo
1265	Sapindaceae	<i>Paullinia</i> sp.1	Bejuco	protector	aves	bosque vega	liana	nativo
1266	Sapindaceae	<i>Paullinia sphaerocarpa</i> Rich. ex Juss.	Bejuco	protector	aves	bosque piede-monte	liana	nativo
1267	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	parapara	protector	melífera	bosque galería	árbol	nativo
1268	Sapindaceae	<i>Serjania mexicana</i> (L.) Willd.	Bejuco espino	protector	melífera	bosque vega	liana	nativo
1269	Sapindaceae	<i>Serjania rigida</i> Radlk.	Bejuco	protector	melífera	bosque vega	liana	nativo
1270	Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp. 1	Bejuco	protector	melífera	bosque galería	liana	nativo
1271	Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp. 2	Bejuco	protector	melífera	bosque galería	liana	nativo
1272	Sapindaceae	<i>Vouarana guianensis</i> Aubl.	Guacharaco	leña	aves	bosque galería	árbol	nativo
1273	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.	Caimito	alimenticio	mamíferos	bosque vega	árbol	nativo
1274	Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimo	maderable	mamíferos	bosque vega	árbol	nativo
1275	Sapotaceae	<i>Pouteria elegans</i> (A. DC.) Baehni	Caimo	maderable	mamíferos	bosque galería	árbol	nativo
1276	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.1	Caimo	maderable	Peces	bosque vega	árbol	nativo
1277	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.2	Caimo	pesca	peces	bosque vega	árbol	nativo
1278	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.3	Caimo	maderable	peces	bosque vega	árbol	nativo
1279	Selaginellaceae	<i>Selaginella calceolata</i> Jermy & J.M. Rankin	Musgo	ornamental	protector	bosque galería	hierba	nativo

1280	Selaginella- ceae	<i>Selaginella</i> sp.1	Musgo	ornamental	Protector	sabana eólica	Hierba	nativo
1281	Selaginella- ceae	<i>Selaginella</i> sp.2	Musgo	ornamental	Protector	sabana inundable	Hierba	nativo
1282	Simarouba- ceae	<i>Simaba cedron</i> Planch.	Ciruelo	ornamental	Peces	bosque galería	árbol	nativo
1283	Simarouba- ceae	<i>Simaba guianensis</i> Aubl.	Ciruelo	pesca	Peces	bosque galería	árbol	nativo
1284	Simarouba- ceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Simaruba	maderable	aves	bosque galería	árbol	nativo
1285	Siparunaceae	<i>Siparuna asperula</i> (Tul.) A. DC.	Romdizo	Medicinal	aves	bosque piedemonte	arbusto	nativo
1286	Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Romdizo	Medicinal	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1287	Smilacaceae	<i>Smilax maypurensis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Diente perro	Medicinal	aves	bosque galería	liana	nativo
1288	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp1	Diente perro	Medicinal	aves	bosque vega	liana	nativo
1289	Smilacaceae	<i>Smilax spinosa</i> Mill.	Diente perro	Medicinal	aves	bosque vega	liana	nativo
1290	Solanaceae	<i>Cestrum alternifolium</i> (Jacq.) O.E. Schulz	Tinto	ornamental	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1291	Solanaceae	<i>Cestrum latifolium</i> Lam.	Tinto	ornamental	aves	bosque piedemonte	arbusto	nativo
1292	Solanaceae	<i>Cestrum scandens</i> Vahl	Tinto	ornamental	aves	bosque galería	liana	nativo
1293	Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.1	Tinto	ornamental	aves	bosque galería	liana	nativo
1294	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> L.	Uchuva	alimenticio	melífera	bosque vega	hierba	nativo
1295	Solanaceae	<i>Physalis fendleri</i> A. Gray	Uchuva	alimenticio	melífera	bosque vega	hierba	nativo
1296	Solanaceae	<i>Physalis pubescens</i> L.	Uchuva	alimenticio	melífera	bosque vega	hierba	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
1297	Solanaceae	<i>Schwenckia grandiflora</i> Benth	cornetilla	ornamental	melífera	bosque galería	Sufrutice	nativo
1298	Solanaceae	<i>Solanum adhaerens</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Lulito	protector	aves	bosque vega	Liana	nativo
1299	Solanaceae	<i>Solanum bicolor</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Lulito	protector	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1300	Solanaceae	<i>Solanum aphyodendron</i> S. Knapp	Lulito	protector	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1301	Solanaceae	<i>Solanum hirtum</i> Vahl	Huevo e gato	protector	melífera	sabana inundable	Sufrutice	nativo
1302	Solanaceae	<i>Solanum jamaicense</i> Mill.	Lulito	protector	aves	potrero	Sufrutice	nativo
1303	Solanaceae	<i>Solanum mammosum</i> L.	Lulito	protector	aves	potrero	Sufrutice	nativo
1304	Solanaceae	<i>Solanum monachophyllum</i> Dunal	Lulito de agua	protector	Peces	playa	Sufrutice	nativo
1305	Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	Yerba mora	Medicinal	aves	bosque vega	Sufrutice	nativo
1306	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.1	Lulito	protector	melífera	bosque galería	Sufrutice	nativo
1307	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.2	Lulito	protector	melífera	bosque galería	Sufrutice	nativo
1308	Solanaceae	<i>Solanum subinerme</i> Jacq.	Lulito	protector	aves	bosque galería	arbusto	nativo
1309	Sphenocleaceae	<i>Sphenoclea zeylanica</i> Gaertn.	hierba	protector	protector	sabana inundable	hierba	nativo
1310	Styracaceae	<i>Styrax</i> sp.	Styrax	maderable	aves	bosque piedemonte	árbol	nativo

1311	Turneraceae	<i>Piriqueta cistoides</i> (L.) Griseb	Escobo blando	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
1312	Turneraceae	<i>Turnera acuta</i> Willd. ex Schult	Escobo blando	ornamental	aves	bosque vega	Sufrutice	nativo
1313	Turneraceae	<i>Turnera scabra</i> Millsp.	Escobo blando	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
1314	Turneraceae	<i>Turnera</i> sp.1	Escobo blando	ornamental	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
1315	Turneraceae	<i>Turnera</i> sp.2	Escobo blando	ornamental	melífera	Sabana piede-monte	Sufrutice	nativo
1316	Urticaceae	<i>Cecropia engleriana</i> Sneathl.	Yarumo	Medicinal	aves	bosque piede-monte	árbol	nativo
1317	Urticaceae	<i>Cecropia metensis</i> Cuatrec.	Yarumo	Medicinal	aves	bosque galería	árbol	nativo
1318	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	Yarumo	Medicinal	mamíferos	bosque galería	árbol	nativo
1319	Urticaceae	<i>Urea baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Pringamosa	Medicinal	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1320	Urticaceae	<i>Urea caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	Ortigo negro, Ortigo	Medicinal	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1321	Verbenaceae	<i>Citharexylum macrochlamys</i> Pittier	Tabaquillo	leña	melífera	bosque piede-monte	árbol	nativo
1322	Verbenaceae	<i>Citharexylum</i> sp1	Tabaquillo	maderable	melífera	bosque piede-monte	árbol	nativo
1323	Verbenaceae	<i>Citharexylum venezuelense</i> Moldenke	Guarataro	leña	melífera	bosque vega	árbol	nativo
1324	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Venturosa, Cariaquito, Santalucía, Sangrinaria	Medicinal	melífera	Sabana piede-monte	arbusto	nativo





No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso actual y potencial	Importancia ecológica	Ecosistema	Habito	Procedencia
1325	Verbenaceae	<i>Lantana trifolia</i> L.	Cariaquito	Medicinal	melífera	bosque vega	Sufrutice	nativo
1326	Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson	Oregano	Medicinal	melífera	bosque vega	arbusto	nativo
1327	Verbenaceae	<i>Petrea arborea</i> Kunth	Chicharrón	ornamental	melífera	bosque piede- monte	árbol	nativo
1328	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl	Verbena	protector	melífera	sabana eólica	Sufrutice	nativo
1329	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	Verbena	Medicinal	melífera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
1330	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta mutabilis</i> (Jacq.) Vahl	Verbena	ornamental	melífera	playa	Sufrutice	nativo
1331	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta sprucei</i> Moldenke	Verbena	ornamental	melífera	Sabana piede- monte	Sufrutice	nativo
1332	Violaceae	<i>Corynostylis volubilis</i> L.B. Sm. & A. Fernández	Bejuco	protector	melífera	bosque vega	liana	nativo
1333	Violaceae	<i>Hybanthus attenuatus</i> (Humb. & Bonpl. ex Schult.) Schulze-Menz	Hybanthus	protector	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1334	Violaceae	<i>Rinorea flavescens</i> (Aubl.) Kuntze	Caribe	leña	aves	bosque vega	arbusto	nativo
1335	Viscaceae	<i>Phoradendron larense</i> Kuijt	Pajarito	Medicinal	aves	bosque galería	hemi-parácita	nativo
1336	Viscaceae	<i>Phoradendron</i> sp.1	Pajarito	Medicinal	aves	bosque galería	hemi-parácita	nativo
1337	Viscaceae	<i>Phoradendron</i> sp.2	Pajarito	Medicinal	aves	bosque galería	hemi-parácita	nativo
1338	Vitaceae	<i>Cissus alata</i> Jacq.	Bejuco	protector	aves	bosque vega	liana	nativo

1339	Vitaceae	<i>Cissus descoingsii</i> J.A. Lombardi	Bejuco	protector	aves	bosque vega	liana	nativo
1340	Vitaceae	<i>Cissus erosa</i> Rich.	Bejuco	protector	aves	bosque vega	liana	nativo
1341	Vitaceae	<i>Cissus</i> sp.1	Bejuco	protector	aves	bosque vega	liana	nativo
1342	Vitaceae	<i>Cissus</i> sp.2	Bejuco	protector	aves	bosque vega	Liana	nativo
1343	Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	Bejuco	protector	aves	bosque vega	liana	nativo
1344	Vochysiaceae	<i>Vochysia lehmannii</i> Hieron.	Salado	maderable	melífera	bosque piede- monte	árbol	nativo
1345	Vochysiaceae	<i>Vochysia obscura</i> Warm.	Salado	maderable	melífera	bosque galería	árbol	nativo
1346	Xyridaceae	<i>Xyris caroliniana</i> Walter	Fosforo	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
1347	Xyridaceae	<i>Xyris jupicai</i> Rich.	Fosforo	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
1348	Xyridaceae	<i>Xyris savanensis</i> Miq.	Fosforo	ornamental	melífera	sabana eólica	Hierba	nativo
1349	Xyridaceae	<i>Xyris</i> sp.1	Fosforo	ornamental	melífera	Sabana piede- monte	hierba	nativo
1350	Zingiberaceae	<i>Renalmia alpinia</i> (Rottb.) Maas	Conopio	Medicinal	aves	bosque vega	hierba	nativo
1351	Zingiberaceae	<i>Renalmia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	Conopio	Medicinal	aves	bosque piede- monte	hierba	nativo
1352	Zingiberaceae	<i>Renalmia breviscapa</i> Poepp. & Endl.	Conopio	Medicinal	aves	bosque piede- monte	hierba	nativo
1353	Zingiberaceae	<i>Renalmia cernua</i> (Sw. ex Roem. & Schult.) J.F. Macbr.	Conopia	Medicinal	aves	bosque vega	hierba	nativo



Anexo 2. Listado de artropodos de la cuenca del río Cravo Sur

Lepidoptera	Familia	Género / Especie	Referencia
	Hesperiidae	<i>Atalopedes</i> sp.	Urbano et al. (2014)
		<i>Pelopidas</i> sp.	
		<i>Quasimellana</i> sp.	
		<i>Pyrgus orcus</i> (Stoll, 1780)	
		<i>Pyrgus oileus</i> (Linnaeus, 1767)	Urbano et al. (2018)
		<i>Urbanus dorantes</i> (Stoll, 1790)	
		<i>Urbanus proteus</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	
	Lycaenidae	<i>Calycopis</i> sp. (Scudder, 1876)	Urbano et al. (2014)
		<i>Ministrymon</i> sp. (Clench, 1961)	Urbano et al. (2018)
		<i>Pseudolycaena damo</i> (Druce, 1875)	
	Nymphalidae	<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1779)	Urbano et al. (2014)
		<i>Callicore pitheas</i> (Latreille, 1813)	Urbano et al. (2018)
		<i>Callicore cyllene</i> (Doubleday, 1847)	
		<i>Diaethria clymena marchalii</i> (Guérin-Méneville, 1844)	
		<i>Dynamine racidula</i> (Hewitson, 1852)	



	<i>Eunica malvina</i> (Bates, 1864)	
	<i>Eunica pusilla</i> (Bates, 1864)	
	<i>Hamadryas feronia</i> (Linnaeus, 1758)	
	<i>Hamadryas amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	
	<i>Hamadryas arinome</i> (Lucas, 1853)	
	<i>Hamadryas laodamia</i> (Cramer, 1777)	
	<i>Marpesia petreus</i> (Cramer, 1776)	
	<i>Nica flavilla</i> (Godart, 1824)	
	<i>Pyrrhogyra crameri</i> (Aurivillius, 1882)	
	<i>Pyrrhogyra neaerea</i> (Linnaeus, 1758)	
	<i>Temenis laothoe</i> (Cramer, 1777)	
	<i>Agrias amydon</i> (Hewitson, 1854)	
	<i>Archaeoprepona demophoon</i> (Hübner, 1814)	
	<i>Consul fabius</i> (Cramer, 1776)	
	<i>Fountainea ryphea</i> (Cramer, 1775)	
	<i>Hypna clytemnestra</i> (Cramer, 1777)	



		<i>Memphis glaucone</i> (Felder & Felder, 1862)	
		<i>Memphis ambrosia</i> (Druce, 1874)	
		<i>Prepona laertes</i> (Hübner, 1811)	
		<i>Siderone galanthis</i> (Cramer, 1775)	
		<i>Zaretis ellops</i> (Ménétriés, 1855)	
		<i>Ceratinia tutia</i> (Hewitson, 1852)	
		<i>Danaus plexippus</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Dircenna dero</i> (Hübner, 1823)	
		<i>Hypoleria ocalea</i> (Doubleday, 1847)	
		<i>Ithomia iphianassa</i> (Doubleday, 1847)	
		<i>Lycorea halia cleobae</i> (Godart, 1819)	
		<i>Mechanitis polymnia</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Melinaea marsaeus</i> (Hewitson, 1860)	
		<i>Tithorea harmonia</i> (Cramer, 1777)	
		<i>Dryas iulia</i> (Fabricius, 1775)	



		<i>Eueides lybia</i> (Fabricius, 1775)	
		<i>Euptoieta claudia poasina</i> (Cramer, 1775)	
		<i>Heliconius erato</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Heliconius sara</i> (Fabricius, 1793)	
		<i>Adelpha cocala</i> (Cramer, 1779)	
		<i>Adelpha alala</i> (Hewitson, 1847)	
		<i>Adelpha iphiclus</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Anartia jatrophae</i> (Linnaeus, 1763)	
		<i>Anartia amathea</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Chlosyne lacinia</i> (Geyer, 1837)	
		<i>Chlosyne hippodrome</i> (Geyer, 1837)	
		<i>Colobura dirce</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Eresia clara</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Historis odius</i> (Fabricius, 1775)	
		<i>Historis acheronta</i> (Fabricius, 1775)	
		<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)	



)		<i>Pycina zamba</i> (Doubleday, 1849)	
		<i>Siproeta stelenes biplagiata</i> (Fruhstorfer, 1907)	
		<i>Siproeta epaphus</i> (Latreille, 1813)	
		<i>Smyrna blomfildia</i> (Fabricius, 1781)	
		<i>Caligo illioneus</i> (Cramer, 1775)	
		<i>Catoblepia amphirhoe</i> (Hübner, 1825)	
		<i>Cissia tiessa</i> (Doubleday, 1848)	
		<i>Morpho menelaus</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Morpho helenor</i> (Cramer, 1776)	
		<i>Opsiphanes quiteria</i> (Stoll, 1780)	
		<i>Pierella lamia</i> (Sulzer, 1776)	
		<i>Posttaygetis penelea</i> (Cramer, 1777)	
		<i>Taygetis</i> sp. (Hübner, 1819)	
		<i>Taygetis laches</i> (Fabricius, 1793)	
		<i>Taygetis rufomarginata</i> (Staudinger, 1888)	
		<i>Taygetis andromeda</i> (Butler, 1877)	



		<i>Dione juno juno</i> (Cramer, 1779)	
		<i>Eueides isabella</i> (Stoll, 1781)	
	Papilionidae	<i>Battus polydamas</i> (Linnaeus, 1758)	Urbano et al. (2014)
		<i>Heraclides thoas</i> (Linnaeus, 1771)	Urbano et al. (2018)
		<i>Parides eurimedes</i> (Stoll, 1782)	
		<i>Parides erithalion</i> (Boisduval, 1836)	
	Pieridae	<i>Anteos clorinde</i> (Godart, 1824)	Urbano et al. (2014)
		<i>Aphrissa statira</i> (Cramer, 1777)	Urbano et al. (2018)
		<i>Eurema xantachlora</i> (Kollar, 1850)	
		<i>Eurema दौरा</i> (Godart, 1819)	
		<i>Eurema elathea</i> (Cramer, 1777)	
		<i>Phoebis philea</i> (Linnaeus, 1763)	
		<i>Phoebis sennae marcellina</i> (Cramer, 1777)	
		<i>Itaballia demophile</i> (Linnaeus, 1763)	
		<i>Melete polyhymnia</i> (Felder & Felder, 1865)	
	Riodinidae	<i>Ancyluris aulestes</i> (Cramer, 1777)	Urbano et al. (2014)



		<i>Riodina lysippoides</i> (Berg, 1882)	Urbano et al. (2014)
		<i>Rethus</i> sp. (Swainson, 1829)	Urbano et al. (2018)
	Erebidae	<i>Eudesmia</i> sp. (Hübner, 1823)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Saturniidae	<i>Lonomia achelous</i> (Cramer, 1777)	Gómez, 2014
Coleoptera	Familia	Género / Especie	Referencia
		<i>Tropisternus</i> sp. (Solier, 1834)	Camacho-Reyes y Camacho-Rozo (2010)
	Hydrophilidae	<i>Acilius</i> sp. (Leach, 1817)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
		<i>Berosus</i> sp. (Leach, 1817)	
	Dytiscidae	<i>Dytiscus</i> sp. (Linnaeus, 1758)	Camacho-Reyes y Camacho-Rozo (2010)
		<i>Agabus</i> sp. (Leach, 1817)	
		<i>Laccophilus</i> sp. (Leach, 1815)	
	Elmidae	<i>Cylloepus</i> sp. (Erichson, 1847)	Pallares (2017)
		<i>Hexacylloepus</i> sp. (Hinton, 1940)	Camacho-Reyes y Camacho-Rozo (2010)
		<i>Microcylloepus</i> sp. (Hinton, 1935)	
		<i>Notelmis</i> sp. (Hinton, 1941)	
		<i>Cylloepus</i> sp. (Erichson, 1847)	



		<i>Zaitzevia</i> sp. (Champion, 1923)	
		<i>Stenelmis</i> sp. (Dufour, 1835)	
	Curculionidae	<i>Anchylorhynchus pinocchio</i> (De Medeiros & Nuñez-Avellaneda, 2013)	De Medeiros y Núñez-Avellaneda, 2013)
		<i>Anchylorhynchus luteobrunneus</i> (De Medeiros & Nuñez-Avellaneda, 2013)	Laverde (2018)
		<i>Andranthobius</i> sp. (Kuschel, 1952)	Guerrero-Olaya, Carreño y Núñez-Avellaneda (2018)
		<i>Phyllotrox</i> sp. (Schonherr, 1843)	
		<i>Mystrops</i> sp. (Erichson, 1843)	
		<i>Celetes</i> sp. (Schonherr, 1836)	
		<i>Deleromus</i> sp. (Schonherr, 1825)	
		<i>Bondariella</i> sp. (Hustache & Bondar, 1942)	
		<i>Parisoschoenus</i> sp. (Faust 1896)	
		<i>Hustachea</i> sp. (Bondar, 1942)	
		<i>Hustachea campestris</i> (Bondar, 1942)	
		<i>Microstrates</i> sp (Lacordaire, 1866)	
		<i>Cholus</i> sp. (Germar, 1824)	



	Scarabaeidae	<i>Coelosis biloba</i> (Linnaeus, 1767)	Sanabria-García, Gasca-Álvarez y Amat-García (2012)
		<i>Enema pan</i> (Fabricius, 1775)	Rodríguez-Cruz (Observación, 2019, 2020)
		<i>Heterogomphus dilaticollis</i> (Burmeister, 1847)	
		<i>Podischnus agenor</i> (Olivier, 1789)	
		<i>Strategus aloeus</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Strategus jugurtha</i> (Burmeister, 1847)	
		<i>Strategus</i> sp. (Kirby, 1828)	
		<i>Macraspis</i> (Mac Leay, 1819)	
		<i>Chrysophora chrysochlora</i> (Latreille, 1811)	
		<i>Canthon</i> sp. (Hoffmansegg, 1817)	
	Cerambycidae	<i>Parandra glabra</i> (DeGeer, 1774)	Cardona-Duque, Santos-Silva y Wolff (2010)
		<i>Trachyderes</i> (Dalman, 1817)	Martins y Galileo (2002)
		<i>Mallodon baiulus</i> (Erichson, 1847)	Rodríguez-Cruz (Observación, 2019, 2020)
		<i>Eburodacrys pilicornis</i> (Fischer, 1944)	



		<i>Macrodonia cervicornis</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Orthomegas</i> sp. (Audinet-Serville, 1832)	
		<i>Cosmoplatidius lycoides</i> (Guérin-Ménéville, 1844)	
		<i>Oncideres</i> sp. (Lepeletier and Audinet-Serville, 1830)	
		<i>Heterachthes signaticollis</i> (Thomson, 1865)	
	Chrysomelidae	<i>Omophota</i> sp. (Chevrolat, 1836)	Rodríguez-Cruz (Ob- servación, 2019)
		<i>Diabrotica</i> sp. (Chevrolat, 1837)	Borowiec y Świętojańska (2015)
		<i>Agroiconota propinqua</i> (Boheman, 1855)	
		<i>Discomorpha biplagiata</i> (Guérin-Ménéville, 1844)	
		<i>Eurypedus nigrosignatus</i> (Boheman, 1854)	
	Coccinellidae	<i>Coleomegilla maculata</i> (De Geer, 1775)	Rodríguez-Cruz (Ob- servación, 2019)
		<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1758)	
	Carabidae	<i>Odontocheila eximia</i> (Lucas, 1841)	Vargas (2018)



		<i>Tetracha lacordairei</i> (Gory, 1833)	
	Lampyridae	<i>Pyractonema</i> sp. (Solier, 1849)	Rodríguez-Cruz (Observación, 2019)
Hemiptera	Familia	Género / Especie	Referencia
	Naucoridae	<i>Pelocoris</i> sp. (Stal, 1876)	Camacho-Reyes y Camacho-Rozo (2010)
			Camacho-Reyes y Camacho-Rozo (2010)
	Notonectidae	<i>Buenoa</i> sp. (Kirkaldy, 1904)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
		<i>Belastoma</i> sp. (Latreille, 1807)	Camacho-Reyes y Camacho-Rozo (2010)
	Belostomatidae		Rodríguez-Cruz (observación personal)
		<i>Lethocerus</i> sp. (Mayr, 1853)	Romero y Noriega, 2013
	Corixidae	<i>Hesperocorixa</i> sp. (Kirkaldy, 1908)	Camacho-Reyes y Camacho-Rozo (2010)
		<i>Arilus cristatus</i> (Linnaeus, 1763)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Reduviidae	<i>Zelus</i> sp. (Fabricius, 1803)	
		<i>Ricolla</i> sp. (Stål, 1859)	
	Nepidae	<i>Ranatra</i> sp. (Fabricius, 1790)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
		<i>Curicta</i> sp. (Stål, 1861)	



		<i>Microvelia</i> sp. (Westwood, 1834)	Pallares (2017)
	Veliidae	<i>Rhagovelia</i> sp1. (Mayr, 1865)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
		<i>Rhagovelia</i> sp2. (Mayr, 1865)	
	Dictyophari- dae	<i>Nersia</i> sp. (Stål, 1862)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Cicadellidae	<i>Draeculacephala</i> sp. (Ball, 1901)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Saldidae	<i>Saldula</i> sp. (Van Duzee, 1914)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Ninidae	<i>Neoninus</i> sp. (Distant, 1882)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Delphacidae	<i>Tagosodes orizicolus</i> (Muir, 1926)	López et al., 2013
			Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Psyllidae	<i>Heteropsylla</i> sp. (Crawford, 1914)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Coreidae	<i>Leptoglossus zonatus</i> (Dallas, 1852)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
		<i>Diactor bilineatus</i> (Fabricius, 1803)	Brailovsky (2016)
		<i>Anisoscelis hymenipherus</i> (Westwood, 1840)	
	Blissidae	<i>Blissus</i> sp. (Burmeister, 1835)	Hernández et al., 2013
	Pentatomidae	<i>Euschistus</i> sp. (Dallas, 1851)	Hernández et al., 2013
		<i>Oebalus</i> sp. (Stal, 1862)	



Diptera	Familia	Género / Especie	Referencia
	Chironomidae	<i>Polypedilum</i> sp. (Kieffer, 1912)	Pallares (2017)
		<i>Tanytarsus</i> sp. (van der Wulp 1874)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
		<i>Chironomus</i> sp. (Meigen, 1803)	
		<i>Stenochironomus</i> sp. (Kieffer, 1919)	
		<i>Larsia</i> sp. (Fittkau, 1962)	
		<i>Hudsonimyia</i> sp. (Roback, 1979)	
		<i>Corynoneura</i> sp.1 (Winnertz, 1846)	
		<i>Corynoneura</i> sp.2 (Winnertz, 1846)	
		<i>Corynoneura</i> sp.3 (Winnertz, 1846)	
		<i>Phaenopsectra</i> sp. (Kieffer, 1921)	
		<i>Cricotopus</i> sp. (van der Wulp 1874)	
	Culicidae	<i>Culex</i> sp. (Linnaeus, 1758)	Camacho-Reyes y Camacho-Rozo (2010)
		<i>Anopheles</i> sp. (Meigen, 1818)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
		<i>Aedes</i> sp. (Meigen, 1818)	
		<i>Uranotaenia</i> sp. (Lynch Arribalzaga, 1891)	



	Ceratopogonidae	<i>Alluaudomyia</i> sp. (Kieffer, 1913)	Pallares (2017)
		<i>Elachiptera</i> sp. (Marquart, 1835)	Camacho-Reyes y Camacho-Rozo (2010)
		<i>Atrichopogon</i> sp. (Kieffer, 1906)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Dolichopodidae	<i>Achalcus</i> sp. (Low, 1857)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
		<i>Cheiromyia</i> sp. (Dyde, 1980)	
	Tabanidae	<i>Chrysops</i> sp. (Meigen, 1803)	Camacho-Reyes y Camacho-Rozo (2010)
		<i>Tabanus</i> sp. (Linnaeus, 1758)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Tipulidae	<i>Tipula</i> sp. (Linnaeus, 1758)	Camacho-Reyes y Camacho-Rozo (2010)
			Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Simuliidae	<i>Simulium</i> sp. (Newman, 1834)	Pallares (2017)
	Chloropidae	<i>Cardiocladius</i> sp. (Kieffer, 1912)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Syrphidae	<i>Platycheirus</i> sp. (Lepeletier & Serville, 1828)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Sciomyzidae	<i>Sepedonea</i> sp. (Steyskal, 1973)	Rodríguez-Cruz (observación personal)



Hymenoptera	Familia	Género / Especie	Referencia
	Vespidae	<i>Polybia occidentalis</i> (Olivier, 1791)	Halmenschlager, Agudelo y Pérez-Buitrago (2019)
		<i>Polistes lanio</i> (Fabricius, 1775)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Formicidae	<i>Pseudomyrmex</i> sp. (Lund, 1831)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
		<i>Dorymyrmex</i> sp. (Mayr, 1866)	
		<i>Cephalotes</i> sp. (Latreille, 1802)	
		<i>Ectatomma tuberculatum</i> (Olivier, 1792)	
		<i>Atta cephalotes</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Crematogaster</i> sp. (Olivier, 1792)	
	Braconidae	<i>Lytopylus</i> sp. (Forster, 1962)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
		<i>Bracon</i> sp. (Fabricius, 1805)	
	Apidae	<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Xylocopa</i> sp. (Latreille, 1802)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Figitidae	<i>Eucoila</i> sp. (Westwood, 1833)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Dryinidae	<i>Haplogonatopus</i> sp. (Perkins, 1905)	López et al., 2013



	Elenchidae	<i>Elenchus</i> sp. (Curtis, 1831)	López et al., 2013
	Pteromalidae	-	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Crabronidae	-	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Ichneumonidae	-	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Pompilidae	-	Rodríguez-Cruz (observación personal)
Odonata	Familia	Género / Especie	Referencia
	Aeshnidae	<i>Aesha</i> sp. (Fabricius, 1775)	Camacho-Reyes y Camacho-Rozo (2010)
	Coenagrionidae	<i>Ischnura</i> sp. (Vander Linden, 1820)	Camacho-Reyes y Camacho-Rozo (2010)
		<i>Acanthagrion</i> sp. (Selys, 1876)	Pallares (2017)
		<i>Enallagma</i> sp. (Charpentier, 1840)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Libellulidae	<i>Dythemis</i> sp. (Hagen, 1861)	Camacho-Reyes y Camacho-Rozo (2010)
		<i>Orthemis</i> sp. (Hagen, 1861)	Pallares (2017)
		<i>Oligoclada</i> sp. (Karsch, 1890)	
	Platystictidae	<i>Palaemnema</i> sp. (Selys, 1860)	Pallares (2017)
	Calopterygidae	<i>Calopteryx</i> sp. (Leach, 1815)	Pallares (2017)



Trichoptera	Familia	Género / Especie	Referencia
	Hidrottilidae	<i>Neotrichia</i> sp. (Morton, 1905)	Pallares (2017)
		<i>Metrichia</i> sp. (Ross, 1938)	
	Philopotami- dae	<i>Chimarra</i> sp. (Stephens, 1829)	Pallares (2017)
		<i>Wormaldia</i> sp. (McLachlan, 1865)	
	Polycentropo- didae	<i>Polycentropus</i> sp. (Curtis, 1835)	Pallares (2017)
	Hydropsychi- dae	<i>Smicridea</i> sp. (McLachlan, 1871)	Pallares (2017)
	Glossosoma- tidae	<i>Culoptila</i> sp. (Mosely, 1954)	Pallares (2017)
Ephemeroptera	Familia	Género / Especie	Referencia
	Baetidae	<i>Baetis</i> sp. (Leach, 1815)	Camacho-Reyes y Ca- macho-Rozo (2010)
		<i>Camelobaetidius</i> sp.1 (Demoulin, 1866)	Pallares (2017)
		<i>Camelobaetidius</i> sp.2 (Demoulin, 1866)	
		<i>Baetodes</i> sp. (Needham & Murphy, 1924)	
	Leptophlebi- idae	<i>Farrodes</i> sp.1 (Peters, 1971)	Pallares (2017)



		<i>Farrodes</i> sp.2 (Peters, 1971)	
		<i>Thraulodes</i> sp. (Ulmer, 1920)	
	Leptohyphidae	<i>Haplohyphes</i> sp. (Allen, 1966)	Pallares (2017)
	Cenidae	<i>Caenis</i> sp. (Stephens, 1835)	Pallares (2017)
Orthoptera	Familia	Género / Especie	Referencia
	Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linnaeus, 1758)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
	Romaleidae	<i>Tropidacris</i> sp. (Scudder, 1869)	Rodríguez-Cruz (observación personal)
Araneae	Familia	Género / Especie	Referencia
	Tetragnathidae	<i>Tetragnatha</i> sp. (Latreille, 1804)	Rodríguez-Cruz (Observación, 2019)
	Ctenidae	<i>Ctenus</i> sp. (Walckenaer, 1805)	Rodríguez-Cruz (Observación, 2019)
Mesostigmata	Familia	Género / Especie	Referencia
	Ascidae	<i>Asca</i> sp. (Von Heyden, 1826)	Rodríguez-Cruz (2019)
		<i>Cosmolaelaps</i> sp. (Berlese, 1903)	Rodríguez-Cruz (2019)
	Laelapidae	<i>Gaeolaelaps</i> sp. 1 (Evans & Till, 1966)	Rodríguez-Cruz (2019)
		<i>Gaeolaelaps</i> sp. 2 (Evans & Till, 1966)	
	Ameroseiidae	<i>Ameroseius</i> sp. (Berlese, 1904)	Rodríguez-Cruz (2019)
	Blattisociidae	<i>Lasioseius</i> sp. (Berlese, 1916)	Rodríguez-Cruz (2019)



	Eutrachytidae	<i>Eutrachytes</i> sp. (Berlese 1915)	Rodríguez-Cruz (2019)
	Metagynuridae	<i>Metagynella</i> sp. (Berlese, 1919)	Rodríguez-Cruz (2019)
	Trachyuropo- didae	<i>Trachyuropoda</i> sp. (Berlese, 1888)	Rodríguez-Cruz (2019)
	Uropodidae	<i>Rotundabaloghia</i> sp. (Hirschmann, 1975)	Rodríguez-Cruz (2019)
	Rhodacaridae	<i>Rhodacarus</i> sp. (Oudemans, 1902)	Rodríguez-Cruz (2019)
	Podocinidae	<i>Podocinum</i> sp. (Berlese, 1882)	Rodríguez-Cruz (2019)
Oribatida	Familia	Género / Especie	Referencia
	Scheloribati- dae	<i>Scheloribates</i> sp. (Berlese, 1908)	Rodríguez-Cruz (2019)
	Oppiidae	<i>Striatoppia</i> sp. (Balogh, 1958)	Rodríguez-Cruz (2019)
	Galumnidae	<i>Galumna</i> sp. (Heyden, 1826)	Rodríguez-Cruz (2019)
		<i>Pilogalumna</i> sp. (Grandjean, 1956)	
	Haplozetidae	<i>Rostrozetes</i> sp. (Sellnicj, 1925)	Rodríguez-Cruz (2019)
	Tryhypochtho- niidae	<i>Allonothrus</i> sp. (Van Der Hammen, 1953)	Rodríguez-Cruz (2019)
Sarcoptiformes	Familia	Género / Especie	Referencia
	Acaridae	<i>Tyrophagus putrescentiae</i> (Schark, 1781)	Rodríguez-Cruz (2019)
Trombidiformes	Familia	Género / Especie	Referencia
	Tarsonemidae	<i>Fungitarsonemus</i> sp. (Cromroy, 1958)	Rodríguez-Cruz (2019)



Anexo 3. Mariposas de la cuenca media y baja del río Cravo Sur

Los registros de la cuenca media corresponden al listado realizado por Urbano et al. (2018), los registros de la cuenca baja corresponden a los registrado en la reserva Casambá por Gantiva-Q. y Andrade-C. en este trabajo.

	Familia	Subfamilia	Especie	Lugar de mayor presencia	Cuenca Media	Cuenca Baja	Total
1	Hesperiidae	Eudaminae	<i>Chioides catillus</i> (Cramer, 1779)	Sabana		1	1
2	Hesperiidae	Eudaminae	<i>Pseudonascus paullinae</i> (Sepp, [1842])	Bosque		1	1
3	Hesperiidae	Eudaminae	<i>Urbanus dorantes</i> (Stoll, 1790)	Sabana	1		1
4	Hesperiidae	Eudaminae	<i>Urbanus proteus</i> (Linnaeus, 1758)	Sabana	1		1
5	Hesperiidae	Eudaminae	<i>Urbanus simplicius</i> (Stoll, 1790)	Sabana		1	1
6	Hesperiidae	Eudaminae	<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	Sabana	1		1
7	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Anastrus sempiternus simplicior</i> (Möschler, 1877)	Bosque		1	1
8	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Atalopedes</i> sp.	Bosque	1		1
9	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Cynea</i> sp.	Bosque		1	1
10	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Heliopetes arsalte</i> (Linnaeus, 1758)	Sabana		1	1

	Familia	Subfamilia	Especie	Lugar de mayor presencia	Cuenca Media	Cuenca Baja	Total
11	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Hylephila phyleus</i> (Drury, 1773)	Sabana		1	1
12	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Mnasicles</i> sp.	Bosque		1	1
13	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Perichares adela</i> (Hewitson, 1867)	Bosque		1	1
14	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Quasimellana</i> sp.	Bosque	1		1
15	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Wallengrenia otho</i> (J. E. Smith, 1797)	Bosque		1	1
16	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Cycloglypha thrasibulus</i> (Fabricius, 1793)	Bosque		1	1
17	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Mylon Pelopidas</i> (Fabricius, 1793)	Bosque	1		1
18	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Pyrgus oileus</i> (Linnaeus, 1767)	Sabana	1		1
19	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Pyrgus orcus</i> (Stoll, 1780)	Sabana	1	1	2
20	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Quadrus contubernalis</i> (Mabille, 1883)	Bosque		1	1
21	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Xenophanes tryxus</i> (Stoll, 1780)	Bosque		1	1
22	Papilionidae	Papilioninae	<i>Battus polydamas</i> (Linnaeus, 1758)	Sabana	1	1	2



	Familia	Subfamilia	Especie	Lugar de mayor presencia	Cuenca Media	Cuenca Baja	Total
23	Papilionidae	Papilioninae	<i>Heraclides anchisiades anchisiades</i> (Esper, 1788)	Bosque		1	1
24	Papilionidae	Papilioninae	<i>Heraclides thoas</i> (Linnaeus, 1771)	Bosque	1	1	2
25	Papilionidae	Papilioninae	<i>Parides erithalion</i> (Boisduval, 1836)	Bosque	1		1
26	Papilionidae	Papilioninae	<i>Parides eurimedes</i> (Stoll, 1782)	Bosque	1		1
27	Pieridae	Coliadinae	<i>Anteos clorinde</i> (Godart, [1824])	Sabana	1		1
28	Pieridae	Coliadinae	<i>Anteos menippe</i> (Hübner, [1818])	Sabana		1	1
29	Pieridae	Coliadinae	<i>Aphrissa statira statira</i> (Cramer, 1777)	Sabana	1	1	2
30	Pieridae	Coliadinae	<i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775)	Sabana		1	1
31	Pieridae	Coliadinae	<i>Eurema daira</i> (Godart, 1819)	Sabana	1		1
32	Pieridae	Coliadinae	<i>Eurema elathea</i> (Cramer, 1777)	Sabana	1		1
33	Pieridae	Coliadinae	<i>Eurema xantochlora</i> (Kollar, 1850)	Sabana	1		1
34	Pieridae	Coliadinae	<i>Itaballia demophile</i> (Linnaeus, 1763)	Bosque	1		1

	Familia	Subfamilia	Especie	Lugar de mayor presencia	Cuenca Media	Cuenca Baja	Total
35	Pieridae	Coliadinae	<i>Melete polyhymnia</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	Bosque	1		1
36	Pieridae	Coliadinae	<i>Phoebis argante larra</i> (Fabricius, 1798)	Sabana		1	1
37	Pieridae	Coliadinae	<i>Phoebis philea</i> (Linnaeus, 1763)	Sabana	1		1
38	Pieridae	Coliadinae	<i>Phoebis sennae</i> (Linnaeus, 1758)	Sabana	1	1	2
39	Pieridae	Coliadinae	<i>Pyrisitia venusta venusta</i> (Boisduval, 1836)	Sabana		1	1
40	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1779)	Bosque	1	1	2
41	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Callicore pitheas</i> (Latreille, [1813])	Bosque	1	1	2
42	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Catagramma pygas cyllene</i> (E. Doubleday, [1847])	Bosque	1		1
43	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Catagramma pyracmon</i> (Godart, [1824])	Bosque		1	1
44	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Catonephele antinoe</i> (Godart, [1824])	Bosque		1	1
45	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Diaethria clymena</i> (Cramer, 1775)	Bosque	1		1



	Familia	Subfamilia	Especie	Lugar de mayor presencia	Cuenca Media	Cuenca Baja	Total
46	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Dynamine racidula</i> (Hewitson, 1852)	Bosque	1		1
47	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Eunica malvina</i> (H. Bates, 1864)	Bosque	1	1	2
48	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Eunica pusilla</i> (H. Bates, 1864)	Bosque	1		1
49	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Eunica sydonia sydonia</i> (Godart, [1824])	Bosque		1	1
50	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Hamadryas amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	Bosque	1		1
51	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Hamadryas arinome</i> (Lucas, 1853)	Bosque	1		1
52	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Hamadryas feronia</i> (Linnaeus, 1758)	Bosque	1	1	2
53	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Hamadryas laodamia</i> (Cramer, 1777)	Bosque	1		1
54	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Nica flavilla</i> (Godart, [1824])	Bosque	1	1	2
55	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Pyrrhogyra crameri</i> (Aurivillius, 1882)	Bosque	1		1
56	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Pyrrhogyra neaerea</i> (Linnaeus, 1758)	Bosque	1		1
57	Nymphalidae	Biblidinae	<i>Temenis laothoe</i> (Cramer, 1777)	Bosque	1	1	2

	Familia	Subfamilia	Especie	Lugar de mayor presencia	Cuenca Media	Cuenca Baja	Total
58	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Archaeoprepona demophon demophon</i> (Linnaeus, 1758)	Bosque		1	1
59	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Archaeoprepona demophoon</i> (Hübner, [1814])	Bosque	1	1	2
60	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Consul fabius</i> (Cramer, 1776)	Bosque	1	1	2
61	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Fountainea ryphea</i> (Cramer, 1775)	Bosque	1		1
62	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Hypna clytemnestra</i> (Cramer, 1777)	Bosque	1		1
63	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Memphis ambrosia</i> (H. Druce, 1874)	Bosque	1		1
64	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Memphis glauce</i> (C. Felder & R. Felder, 1862)	Bosque	1		1
65	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Prepona amydon</i> (Hewitson, [1854])	Bosque	1		1
66	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Prepona laertes</i> (Hübner, [1811])	Bosque	1	1	2
67	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Siderone galanthis</i> (Cramer, 1775)	Bosque	1	1	1
68	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Zaretis ellops</i> (Ménétriés, 1855)	Bosque	1	1	2



	Familia	Subfamilia	Especie	Lugar de mayor presencia	Cuenca Media	Cuenca Baja	Total
69	Nymphalidae	Charaxinae	<i>Zaretis itys</i> (Cramer, 1777)	Bosque		1	1
70	Nymphalidae	Cyrestinae	<i>Marpesia petreus</i> (Cramer, 1776)	Sabana	1	1	1
71	Nymphalidae	Danainae	<i>Ceratinia tutia</i> (Hewitson, 1852)	Bosque	1		1
72	Nymphalidae	Danainae	<i>Danaus eresimus</i> (Cramer, 1777)	Sabana		1	1
73	Nymphalidae	Danainae	<i>Danaus plexippus</i> (Linnaeus, 1758)	Sabana	1		1
74	Nymphalidae	Danainae	<i>Dircenna dero</i> (Hübner, 1823)	Bosque	1		1
75	Nymphalidae	Danainae	<i>Hypoleria ocalea</i> (E. Doubleday, 1847)	Bosque	1		1
76	Nymphalidae	Danainae	<i>Ithomia iphianassa</i> E. Doubleday, 1847	Bosque	1		1
77	Nymphalidae	Danainae	<i>Lycorea halia</i> (Hübner, 1816)	Bosque	1		1
78	Nymphalidae	Danainae	<i>Mechanitis polymnia</i> (Linnaeus, 1758)	Bosque	1	1	1
79	Nymphalidae	Danainae	<i>Melinaea marsaeus</i> (Hewitson, 1860)	Bosque	1		1
80	Nymphalidae	Danainae	<i>Tithorea harmonia</i> (Cramer, 1777)	Bosque	1		1

	Familia	Subfamilia	Especie	Lugar de mayor presencia	Cuenca Media	Cuenca Baja	Total
81	Nymphalidae	Danainae	<i>Sais rosalia</i> (Cramer, 1779)	Bosque		1	1
82	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Dryas iulia</i> (Fabricius, 1775)	Sabana	1	1	2
83	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Eueides isabella</i> (Stoll, 1781)	Bosque		1	1
84	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Eueides lybia</i> (Fabricius, 1775)	Bosque	1		1
85	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Euptoieta claudia</i> (Cramer, 1775)	Sabana	1		1
86	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Euptoieta hegesia</i> (Cramer, 1779)	Sabana		1	1
87	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius erato</i> (Linnaeus, 1758)	Bosque	1		1
88	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius numata</i> (Cramer, 1780)	Bosque		1	1
89	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius sara magdalena</i> (H. Bates, 1864)	Bosque	1	1	2
90	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Philaethria dido</i> (Linnaeus, 1763)	Bosque		1	1
91	Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha alala</i> (Hewitson, 1847)	Bosque	1		1
92	Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha cocala</i> (Cramer, 1779)	Bosque	1		1



	Familia	Subfamilia	Especie	Lugar de mayor presencia	Cuenca Media	Cuenca Baja	Total
93	Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha cytherea cytherea</i> (Linnaeus, 1758)	Bosque		1	1
94	Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha iphiclus</i> (Linnaeus, 1758)	Bosque	1	1	2
95	Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha plesaura phliassa</i> (Godart, [1824])	Bosque		1	1
96	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Anartia amathea</i> (Linnaeus, 1758)	Sabana	1	1	2
97	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Anartia jatrophae</i> (Linnaeus, 1763)	Sabana	1	1	2
98	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Chlosyne hippodrome</i> (Geyer, 1837)	Bosque	1		1
99	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Chlosyne lacinia</i> (Geyer, 1837)	Bosque	1		1
100	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Colobura dirce</i> (Linnaeus, 1758)	Bosque	1	1	2
101	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Eresia clio</i> (Linnaeus, 1758)	Bosque	1		1
102	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Historis acheronta</i> (Fabricius, 1775)	Bosque	1	1	2
103	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Historis odius</i> (Fabricius, 1775)	Bosque	1	1	2

	Familia	Subfamilia	Especie	Lugar de mayor presencia	Cuenca Media	Cuenca Baja	Total
104	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)	Sabana	1	1	2
105	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Pycina zamba</i> (E. Doubleday, [1849])	Bosque	1		1
106	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Siproeta epaphus</i> (Latreille, [1813])	Bosque	1		1
107	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Siproeta stelenes</i> (Linnaeus, 1758)	Bosque	1	1	2
108	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Smyrna blomfieldia</i> (Fabricius, 1781)	Bosque	1		1
109	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Caligo eurilochus</i> (Cramer, 1775)	Bosque		1	1
110	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Caligo illioneus</i> (Cramer, 1775)	Bosque	1		1
111	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Caligo telamonius</i> (C. Felder & R. Felder, 1862)	Bosque		1	1
112	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Catoblepia amphirhoe</i> (Hübner, [1825])	Bosque	1		1
113	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Catoblepia berecynthia</i> (Cramer, 1777)	Bosque		1	1
114	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Cissia myncea</i> (Cramer, 1780)	Bosque		1	1
115	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	Bosque		1	1



	Familia	Subfamilia	Especie	Lugar de mayor presencia	Cuenca Media	Cuenca Baja	Total
116	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Magneptychia tiessa</i> (Hewitson, 1869)	Bosque	1		1
117	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Magneptychia libye</i> (Linnaeus, 1767)	Bosque		1	1
118	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Morpho helenor</i> (Cramer, 1776)	Bosque	1		1
119	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Morpho menelaus</i> (Linnaeus, 1758)	Bosque	1		1
120	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Opsiphanes cassina</i> (C. Felder & R. Felder, 1862)	Bosque		1	1
121	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Opsiphanes quiteria</i> (Stoll, 1780)	Bosque	1		1
122	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)	Bosque		1	1
123	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pierella lamia</i> (Sulzer, 1776)	Bosque	1		1
124	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Posttaygetis penelea</i> (Cramer, 1777)	Bosque	1		1
125	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Taygetis cleopatra</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	Bosque		1	1
126	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Taygetis laches</i> (Fabricius, 1793)	Bosque	1	1	2

	Familia	Subfamilia	Especie	Lugar de mayor presencia	Cuenca Media	Cuenca Baja	Total
127	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Taygetis rufomarginata</i> (Staudinger, 1888)	Bosque	1		1
128	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Taygetis</i> sp.	Bosque	1		1
129	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Taygetis thamyra</i> (Cramer, 1779)	Bosque	1	1	1
130	Lycaenidae	Polyommatainae	<i>Hemiargus hanno</i> (Stoll, 1790)	Sabana		1	1
131	Lycaenidae	Theclinae	<i>Arawacus</i> sp.	Bosque		1	1
132	Lycaenidae	Theclinae	<i>Calycopis</i> sp.	Bosque	1		1
133	Lycaenidae	Theclinae	<i>Ministrymon</i> sp.	Bosque	1	1	2
134	Lycaenidae	Theclinae	<i>Pseudolycaena damo</i> (H. Druce, 1875)	Bosque	1		1
135	Lycaenidae	Theclinae	<i>Pseudolycaena marsyas</i> (Linnaeus, 1758)	Bosque		1	1
136	Riodinidae	Euselasiinae	<i>Euselasia hygenius</i> (Stoll, 1787)	Bosque		1	1
137	Riodinidae	Riodininae	<i>Ancyluris aulestes jocularis</i> (Stichel, 1909)	Bosque	1	1	2
138	Riodinidae	Riodininae	<i>Melanis electron</i> (Fabricius, 1793)	Bosque		1	1
139	Riodinidae	Riodininae	<i>Mesene philonis</i> (Hewitson, 1874)	Bosque		1	1



	Familia	Subfamilia	Especie	Lugar de mayor presencia	Cuenca Media	Cuenca Baja	Total
140	Riodinidae	Riodininae	<i>Mesosemia philocles philocles</i> (Linnaeus, 1758)	Bosque		1	1
141	Riodinidae	Riodininae	<i>Mesosemia steli</i> (Hewitson, 1858)	Bosque		1	1
142	Riodinidae	Riodininae	<i>Nothemia erota</i> (Cramer, 1780)	Bosque		1	1
143	Riodinidae	Riodininae	<i>Nymphidium azanoi-des</i> (A. Butler, 1867)	Bosque		1	1
144	Riodinidae	Riodininae	<i>Nymphidium mantus</i> (Cramer, 1775)	Bosque		1	1
145	Riodinidae	Riodininae	<i>Perophtalma tullius</i> (Fabricius, 1787)	Bosque		1	1
146	Riodinidae	Riodininae	<i>Rhetus</i> sp.	Bosque	1		1
147	Riodinidae	Riodininae	<i>Riodina lysippoides</i> (Berg, 1882)	Bosque	1		1
148	Riodinidae	Riodininae	<i>Riodina lysippus</i> (Linnaeus, 1758)	Bosque		1	1
149	Riodinidae	Riodininae	<i>Stalachtis calliope</i> (Linnaeus, 1758)	Bosque		1	1
150	Riodinidae	Riodininae	<i>Theope foliorum</i> (H. Bates, 1868)	Bosque		1	1
Total general					95	87	

Anexo 4. Listado de peces de la cuenca del río Cravo Sur con registros en colecciones del país.

Orden	Familia	Nombre científico	Endemico		Tipo de Migración
			No	Si	
Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	X		No tiene
	Anostomidae	<i>Leporellus vittatus</i>	X		No tiene
		<i>Leporinus boehlkei</i>		X	No tiene
		<i>Leporinus friderici</i>	X		MC, RNI
		<i>Leporinus striatus</i>	X		No tiene
		<i>Schizodon scotorhabdodus</i>	X		No tiene
	Bryconidae	<i>Brycon polylepis</i>	X		No tiene
		<i>Brycon whitei</i>		X	MC, RNI
		<i>Salminus hilarii</i>	X		MC, RNI
	Characidae	<i>Acestrocephalus sardina</i>	X		No tiene
		<i>Aphyocharax pusillus</i>	X		No tiene
		<i>Astyanax</i> sp.	X		No tiene
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	X		No tiene
		<i>Astyanax integer</i>	X		No tiene
		<i>Astyanax metae</i>	X		No tiene
		<i>Astyanax venezuelae</i>	X		No tiene



Orden	Familia	Nombre científico	Endemico		Tipo de Migración
			No	Si	
		<i>Charax</i> sp.	X		No tiene
		<i>Charax metae</i>	X		No tiene
		<i>Cheirodontops geayi</i>	X		No tiene
		<i>Corynopoma riisei</i>	X		No tiene
		<i>Creagrutus</i> sp.	X		No tiene
		<i>Creagrutus atratus</i>	X	X	No tiene
		<i>Creagrutus bolivari</i>	X		No tiene
		<i>Creagrutus calai</i>		X	No tiene
		<i>Creagrutus hildebrandi</i>	X		No tiene
		<i>Creagrutus taphorni</i>	X		No tiene
		<i>Ctenobrycon oliverai</i>	X		No tiene
		<i>Ctenobrycon spilurus</i>	X		No tiene
		<i>Cynopotamus bipunctatus</i>	X		No tiene
		<i>Galeocharax gulo</i>	X		No tiene
		<i>Gephyrocharax valencia</i>	X		No tiene
		<i>Gymnocorymbus bondi</i>	X		No tiene
		<i>Hemibrycon cristiani</i>	X		No tiene
		<i>Hemibrycon loisae</i>	X		No tiene



Orden	Familia	Nombre científico	Endemico		Tipo de Migración
			No	Si	
		<i>Hemibrycon metae</i>	X		No tiene
		<i>Hemigrammus</i> sp.	X		No tiene
		<i>Hemigrammus analis</i>	X		No tiene
		<i>Hemigrammus barrigona</i>	X		No tiene
		<i>Hemigrammus micropterus</i>	X		No tiene
		<i>Hemigrammus microstomus</i>	X		No tiene
		<i>Hemigrammus mimus</i>	X		No tiene
		<i>Hyphessobrycon diancistrus</i>	X		No tiene
		<i>Hyphessobrycon metae</i>	X		No tiene
		<i>Hyphessobrycon otrynus</i>	X		No tiene
		<i>Knodus</i> sp.	X		No tiene
		<i>Knodus alpha</i>	X		No tiene
		<i>Knodus cismontanus</i>	X		No tiene
		<i>Knodus deuterodonoides</i>	X		No tiene
		<i>Markiana geayi</i>	X		No tiene
		<i>Microschemobrycon casi-quiare</i>	X		No tiene
		<i>Moenkhausia</i> sp.	X		No tiene
		<i>Moenkhausia copei</i>	X		No tiene



Orden	Familia	Nombre científico	Endemico		Tipo de Migración
			No	Si	
		<i>Moenkhausia mikia</i>	X		No tiene
		<i>Odontostilbe pulchra</i>	X		No tiene
		<i>Odontostilbe splendida</i>	X		No tiene
		<i>Paragoniates alburnus</i>	X		No tiene
		<i>Poptella compressa</i>	X		No tiene
		<i>Roeboides affinis</i>	X		No tiene
		<i>Roeboides dientonito</i>	X		No tiene
		<i>Tetragonopterus argenteus</i>	X		MC, RNI
		<i>Xenagoniates bondi</i>	X		No tiene
	Chilodontidae	<i>Chilodus punctatus</i>	X		No tiene
		<i>Characidium</i> sp.	X		No tiene
		<i>Characidium boavistae</i>	X		No tiene
		<i>Characidium chupa</i>	X		No tiene
	Crenuchidae	<i>Characidium pteroides</i>	X		No tiene
		<i>Characidium steindachneri</i>	X		No tiene
		<i>Characidium zebra</i>	X		No tiene
		<i>Melanocharacidium</i> sp.	X		No tiene
	Ctenoluciidae	<i>Boulengerella cuvieri</i>	X		No tiene



Orden	Familia	Nombre científico	Endemico		Tipo de Migración
			No	Si	
	Curimatidae	<i>Curimatella immaculata</i>	X		No tiene
		<i>Cyphocharax spilurus</i>	X		No tiene
		<i>Steindachnerina argentea</i>	X		No tiene
		<i>Steindachnerina hypostoma</i>	X		No tiene
		<i>Steindachnerina pupula</i>	X		No tiene
	Erythrinidae	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	X		No tiene
		<i>Hoplias malabaricus</i>	X		No tiene
	Gasteropelecidae	<i>Thoracocharax stellatus</i>	X		No tiene
	Lebiasinidae	<i>Copella eigenmanni</i>	X		No tiene
		<i>Lebiasina erythrinoides</i>	X		No tiene
		<i>Nannostomus</i> sp.	X		No tiene
		<i>Pyrrhulina lugubris</i>	X		No tiene
	Parodontidae	<i>Parodon apolinari</i>	X		No tiene
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	X		MM, LON, LOC, RNI
	Serrasalminidae	<i>Pygocentrus cariba</i>	X		No tiene
		<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	X		No tiene
		<i>Serrasalmus irritans</i>	X		No tiene
		<i>Serrasalmus medinai</i>	X		No tiene



Orden	Familia	Nombre científico	Endemico		Tipo de Migración
			No	Si	
	Triportheidae	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	X		No tiene
		<i>Triportheus orinocensis</i>	X		No tiene
		<i>Triportheus venezuelensis</i>	X		MM, RNI
Cichliformes	Cichlidae	<i>Aequidens metae</i>	X		No tiene
		<i>Andinoacara</i> sp.	X		No tiene
		<i>Apistogramma hoignei</i>	X		No tiene
		<i>Apistogramma macmasteri</i>		X	No tiene
		<i>Bujurquina mariae</i>		X	No tiene
		<i>Crenicichla</i> sp.	X		No tiene
		<i>Crenicichla geayi</i>	X		No tiene
		<i>Crenicichla sveni</i>	X		No tiene
		<i>Mesonauta insignis</i>	X		No tiene
		<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	X		No tiene
Cyprinodonti- formes	Rivulidae	<i>Rachovia maculipinnis</i>	X		No tiene
	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	X		No tiene
	Rivulidae	<i>Rivulus</i> sp.	X		No tiene
Gymnotiformes	Apteronotidae	<i>Adontosternarchus devenanzii</i>	X		No tiene



Orden	Familia	Nombre científico	Endemico		Tipo de Migración
			No	Si	
		<i>Apteronotus galvisi</i>		X	No tiene
		<i>Platyurosternarchus macrostoma</i>	X		No tiene
	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	X		No tiene
	Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus</i> sp.	X		No tiene
		<i>Brachyhypopomus bullocki</i>	X		No tiene
	Rhamphichthyidae	<i>Gymnorhamphichthys hypostomus</i>	X		No tiene
		<i>Rhamphichthys apurensis</i>	X		No tiene
	Sternopygidae	<i>Eigenmannia macrops</i>	X		No tiene
		<i>Sternopygus macrurus</i>	X		No tiene
<i>incertae sedis</i>	Sciaenidae	<i>Pachyurus gabrielensis</i>	X		No tiene
Pleuronecti- formes	Achiridae	<i>Achirus novoae</i>	X		No tiene
Siluriformes	Aspredinidae	<i>Bunocephalus</i> sp.	X		No tiene
		<i>Bunocephalus aleuropsis</i>	X		No tiene
		<i>Bunocephalus aloikae</i>	X		No tiene
		<i>Hoplomyzon sexpapilostoma</i>	X		No tiene
		<i>Xyliphius melanopterus</i>	X		No tiene
	Astroblepidae	<i>Astroblepus</i> sp.	X		No tiene



Orden	Familia	Nombre científico	Endemico		Tipo de Migración
			No	Si	
		<i>Astroblepus latidens</i>		X	No tiene
		<i>Astroblepus mariae</i>		X	No tiene
	Auchenipteridae	<i>Centromochlus romani</i>	X		No tiene
		<i>Entomocorus gameroi</i>	X		No tiene
		<i>Trachelyopterus galeatus</i>	X		No tiene
	Callichthyidae	<i>Corydoras esperanzae</i>		X	No tiene
		<i>Corydoras septentrionalis</i>	X		No tiene
		<i>Hoplosternum littorale</i>	X		No tiene
		<i>Megalechis picta</i>	X		No tiene
	Cetopsidae	<i>Cetopsis coecutiens</i>	X		MC, RNI
	Doradidae	<i>Leptodoras nelsoni</i>	X		No tiene
		<i>Oxydoras sifontesi</i>	X		No tiene
	Heptapteridae	<i>Cetopsorhamdia</i> sp.	X		No tiene
		<i>Cetopsorhamdia orinoco</i>	X		No tiene
		<i>Imparfinis microps</i>	X		No tiene
		<i>Imparfinis pristos</i>	X		No tiene
		<i>Imparfinis pseudonemacheir</i>	X		No tiene
		<i>Mastiglanis</i> sp.	X		No tiene



Orden	Familia	Nombre científico	Endemico		Tipo de Migración
			No	Si	
		<i>Mastiglanis asopos</i>	X		No tiene
		<i>Rhamdia sp.</i>	X		No tiene
		<i>Pimelodella chagresi</i>	X		No tiene
		<i>Pimelodella metae</i>	X		No tiene
	Loricariidae	<i>Ancistrus triradiatus</i>	X		No tiene
		<i>Aphanotorulus ammophilus</i>	X		No tiene
		<i>Chaetostoma chimu</i>	X		No tiene
		<i>Chaetostoma dorsale</i>	X		No tiene
		<i>Chaetostoma formosae</i>		X	No tiene
		<i>Chaetostoma platyrhynchus</i>	X		No tiene
		<i>Dentectus barbarmatus</i>	X		No tiene
		<i>Farlowella sp.</i>	X		No tiene
		<i>Farlowella mariaelenae</i>	X		No tiene
		<i>Farlowella vittata</i>	X		No tiene
		<i>Hypoptopoma machadoi</i>	X		No tiene
		<i>Nannoptopoma spectabile</i>	X		No tiene
		<i>Hypostomus argus</i>	X		No tiene
		<i>Hypostomus niceforoi</i>		X	No tiene
		<i>Hypostomus plecostomoides</i>	X		No tiene



Orden	Familia	Nombre científico	Endemico		Tipo de Migración
			No	Si	
		<i>Lamontichthys llanero</i>	X		No tiene
		<i>Lasiancistrus caucanus</i>	X		No tiene
		<i>Lasiancistrus tentaculatus</i>	X		No tiene
		<i>Limatulichthys griseus</i>	X		No tiene
		<i>Loricaria cataphracta</i>	X		No tiene
		<i>Loricariichthys brunneus</i>	X		No tiene
		Loricariidae indeterminado	X		No tiene
		<i>Otocinchlus vittatus</i>	X		No tiene
		<i>Panaqolus maccus</i>	X		No tiene
		<i>Panaque nigrolineatus</i>	X		No tiene
		<i>Rhadinoloricaria</i> sp.	X		No tiene
		<i>Pseudohemiodon unillano</i>	X		No tiene
		<i>Rhadinoloricaria laani</i>	X		No tiene
		<i>Rineloricaria</i> sp.	X		No tiene
		<i>Rineloricaria eigenmanni</i>	X		No tiene



Orden	Familia	Nombre científico	Endemico		Tipo de Migración
			No	Si	
		<i>Spatuloricaria terracanticum</i>	X		No tiene
		<i>Sturisoma tenuirostre</i>	X		No tiene
	Phreatobiidae	<i>Phreatobius</i> sp.	X		No tiene
	Pimelodidae	<i>Megalonema platycephalum</i>	X		No tiene
		<i>Pimelodus blochii</i>	X		MG, LON, TRF, DES
		<i>Pimelodus garciabarrigai</i>	X		No tiene
		<i>Sorubim lima</i>	X		MM, DES
	Pseudopimelodi- dae	<i>Microglanis</i> sp.	X		No tiene
		<i>Microglanis iheringi</i>	X		No tiene
		Trichomycteridae	<i>Henonemus triacanthopomus</i>	X	
<i>Ituglanis metae</i>			X		No tiene
<i>Ochmacanthus</i> sp.			X		No tiene
<i>Ochmacanthus alternus</i>			X		No tiene
<i>Trichomycterus</i> sp.			X		No tiene
<i>Trichomycterus migrans</i>				X	No tiene
<i>Vandellia cirrhosa</i>			X		No tiene
Synbranchifor- mes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	X		No tiene



Anexo 5. Lista de especies de anfibios y reptiles presentes en la cuenca del río Cravo Sur

Taxón	Nombre común	Distribución geográfica por vereda	Categoría amenaza UICN	Categoría amenaza Resolución 2017	Categoría amenaza Libro Rojo 2015 Reptiles
CLASE AMPHIBIA					
ORDEN ANURA					
Familia Aromobatidae					
<i>Hyloxalus cepedai</i> (Morales, 2002)		Cagui Primavera, Guayaquito, CP Nunchía, El Palmar	Vulnerable (VU)		
Familia Bufonidae					
<i>Rhaebo glaberrimus</i> (Günther, 1869)		CP Nunchía, Villagual	Preocupación Menor (LC)		
<i>Rhinella beebei</i> (Gallardo, 1965)	Sapo granuloso	Cumaco, El Palmar, La Cabaña, La Culebra, Palmarito, Villagual	Preocupación Menor (LC)		

<i>Rhinella margaritifera</i> (Laurenti, 1768)		Aracal, Cagui Primavera, CP Nunchía, CP Yopal, Guayaquito, La Cabaña, Morro, Marroquín, Rincón del Soldado	Preocupación Menor (LC)		
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	Sapo	Aracal, Cagui Primavera, Cp Nunchía, CP Yopal, Cumaco, Guayaquito, La Cabaña, La Culebra, Marroquín, Morro, Palmarito, Rincón del soldado, Villagual	Preocupación Menor (LC)		
Familia Centrolenidae					
<i>Hyalinobatrachium esmeralda</i> (Ruiz-Carranza & Lynch, 1998)		Cagui Primavera, Marroquín	En Peligro (EN)		
<i>Rulyrana flavopunctata</i> (Lynch & Duellman, 1973)		Cagui Primavera, Guayaquito, Marroquín, Rincón del Soldado	Preocupación Menor (LC)		
Familia Craugastoridae					
<i>Pristimantis carrangeororum</i> (Lynch, 1994)		Cagui Primavera, Guayaquito, Villagual	En Peligro (EN)	Vulnerable (VU)	Vulnerable (VU)



<i>Pristimantis frater</i> (Werner, 1899)		Cagui Primavera, CP Yopal, Guayaquito, Rincón del Soldado	Preocupación Menor (LC)		
<i>Pristimantis medemi</i> (Lynch, 1994)		Aracal, Cagui Primavera, CP Yopal, Guayaquito, La Cabaña, Morro, Rincón del Soldado, Tilodiran	Preocupación Menor (LC)		
<i>Pristimantis savagei</i> (Pyburn & Lynch, 1981)		Aracal, Chaguaza, CP Yopal, Planadas, Rincón del Soldado	Casi Amenazado (NT)		
Familia Hylidae					
<i>Boana boans</i> (Linnaeus, 1758)		Aracal, Cumaco, CP Yopal	Preocupación Menor (LC)		
<i>Boana lanciformis</i> (Cope, 1870)		Aracal, CP Nunchía, CP Yopal, El Palmar, Morro, Rincón del Soldado	Preocupación Menor (LC)		
<i>Boana pugnax</i> (Schmidt, 1857)		Cagui Primavera, CP Yopal, Palmarito, Rincón del Soldado	Preocupación Menor (LC)		
<i>Boana punctata</i> (Schneider, 1799)	Rana punteada	Cagui Primavera, CP Nunchía, CP Yopal, La Cabaña, Palmarito, Rincón del Soldado	Preocupación Menor (LC)		



<i>Boana xerophylla</i> (Duméril & Bibron, 1841)	Rana plateada	Aracal, Brisas de Mare Mare, Cagui Primavera, CP Nunchía, CP Yopal, Cumaco, El Milagro, El Palmar, La Cabaña, Palmarito	Preocupación Menor (LC)		
<i>Dendropsophus mathiassoni</i> (Cochran & Goin, 1970)	Ranita	CP Nunchía, CP Yopal, Cumaco, El Milagro, La Cabaña, La Culebra, Palmarito, Rincón del Soldado, Villagual	Preocupación Menor (LC)		
<i>Dendropsophus minusculus</i> (Rivero, 1971)	Ranita	CP Nunchía	Preocupación Menor (LC)		
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Ranita	Aracal, CP Nunchía, CP Yopal, Guayaquito, Morro, Rincón del Soldado, Vilagual	Preocupación Menor (LC)		
<i>Dendropsophus stingi</i> (Kaplan, 1994)		Marroquín, El Progreso	Preocupación Menor (LC)		
<i>Hyloscirtus phyllonathus</i> (Melin, 1941)		Marroquín	Preocupación Menor (LC)		
<i>Osteocephalus carri</i> (Cochran & Goin, 1970)		CP Yopal, Rincón del Soldado			



<i>Osteocephalus taurinus</i> Steindachner, 1862		Guayaquito	Preocupación Menor (LC)		
<i>Pseudis paradoxa</i> (Linnaeus, 1758)	Rana paradójica	Cumaco, El Milagro	Preocupación Menor (LC)		
<i>Scinax kennedyi</i> (Pyburn, 1973)		La Culebra, Palmarito	Preocupación Menor (LC)		
<i>Scinax rostratus</i> (Peters, 1863)		Brisas del Mare Mare, CP Nunchía, Venturosa, Villagual	Preocupación Menor (LC)		
<i>Scinax ruber</i> (Laurenti, 1768)		CP Nunchía, El Milagro, Palmarito, Venturosa	Preocupación Menor (LC)		
<i>Scinax wandae</i> (Pyburn & Fouquette, 1971)	Ranita amarilla	Brisas del Mare Mare, CP Nunchía, El Milagro, La Culebra, Palmarito, Villagual	Preocupación Menor (LC)		
<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)		CP Nunchía, El Milagro, Palmarito, Villagual	Preocupación Menor (LC)		
<i>Trachycephalus typhonius</i> (Linnaeus, 1758)	Rana de leche	CP Yopal, Rincón del Soldado, Villagual	Preocupación Menor (LC)		



Familia Leptodactylidae					
<i>Leptodactylus colombiensis</i> (Heyer, 1994)		Brisas de Mare Mare, Cagui Primavera, CP Nunchía, Yopal, El Palmar, Guayaquito, La cabaña, Marroquín, Morro, Palmarito, Rincón del Soldado	Preocupación Menor (LC)		
<i>Leptodactylus fragilis</i> (Brocchi, 1877)		Guayaquito, Palmarito, Venturosa, Villagual	Preocupación Menor (LC)		
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Sapito silbador	Aracal, Cagui Primavera, CP Nunchía, CP Yopal, Cumaco, El Milagro, El Palmar, La Cabaña, La Culebra, Marroquín, Morro, Palmarito, Rincón del Soldado, Venturosa, Villagual	Preocupación Menor (LC)		
<i>Leptodactylus insularum</i> Barbour, 1906		CP Nunchía, Palmarito, Venturosa			
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)		CP Nunchía, Cumaco, El Milagro, Palmarito	Preocupación Menor (LC)		
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)		CP Nunchía, El Palmar, Guayaquito	Preocupación Menor (LC)		



<i>Leptodactylus validus</i> (Garman, 1888)		La Culebra, Palmarito	Preocupación Menor (LC)		
<i>Lithodytes lineatus</i> (Schneider, 1799)		Aracal, Cagui Primavera, CP Yopal, Cumaco, Guayaquito, La Cabaña, Marroquín, Morro, Palmarito, Rincón del Soldado, Villagual	Preocupación Menor (LC)		
<i>Physalaemus fischeri</i> (Boulenger, 1890)	Sapo vaquero	CP Nunchía, CP Yopal, Cumaco, La Cabaña, La Culebra, Morro, Palmarito, Villagual	Preocupación Menor (LC)		
<i>Pseudopaludicola boliviana</i> (Parker, 1927)		El Milagro, La Culebra, Palmarito	Preocupación Menor (LC)		
<i>Pseudopaludicola llanera</i> (Lynch, 1989)		CP Nunchía, Palmarito	Preocupación Menor (LC)		
Familia Microhylidae					
<i>Elachistocleis ovalis</i> (Schneider, 1799)		CP Nunchía, CP Yopal, Cumaco, La Cabaña, El Milagro	Preocupación Menor (LC)		
Familia Phyllomedusidae					
<i>Pithecopus hypochondrialis</i> (Daudin, 1802 "1803")		Aracal, CP Nunchía, CP Yopal, El Milagro, Guayaquito, La Cabaña, Morro, Rincón del Soldado, Villagual	Preocupación Menor (LC)		



Familia Ranidae					
<i>Lithobates palmipes</i> (Spix, 1824)		CP Nunchía, CP Yopal, La Cabaña, La Culebra, Tilodirán, Villagual	Preocupación Menor (LC)		
ORDEN GYMNOPIHIONA					
Familia Siphonopidae					
<i>Siphonops annulatus</i> (Mikan, 1820)		CP Nunchía	Preocupación Menor (LC)		
CLASE REPTILIA					
ORDEN CROCODYLIA					
Familia Alligatoridae					
<i>Caiman crocodilus</i> (Linnaeus, 1758)	Babilla	Cumaco, La Culebra, Palmarito, Villagual	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Paleosuchus trigonatus</i> (Schneider, 1801)	Cachirre	La Culebra	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
Familia Crocodylidae					
<i>Crocodylus intermedius</i> (Graves, 1819)	Caimán llanero	Especie reintroducida en la cuenca por la Fundación Palmarito en 2019	En Peligro Crítico (CR)	En Peligro Crítico (CR)	En Peligro Crítico (CR)



ORDEN SQUAMATA					
Suborden Sauria					
Familia Amphisbaenidae					
<i>Amphisbaena alba</i> (Linnaeus, 1758)		CP Nunchía, CP Yopal, Rincón del Soldado	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Amphisbaena fuliginosa</i> (Linnaeus, 1758)		Villagual	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
Familia Aniliidae					
<i>Anilus scytale</i> (Linnaeus, 1758)		CP Yopal			Preocupación Menor (LC)
Familia Dactyloidae					
<i>Anolis auratus</i> (Daudin, 1802)	Lagartija	Cagui Primavera, Palmarito	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Anolis chrysolepis</i> (Duméril & Bibron, 1837)	Lagartija	Guayaquito			
<i>Anolis fuscoauratus</i> (D'orbigny, 1837)	Lagartija	Cagui Primavera			Preocupación Menor (LC)
<i>Anolis ruizii</i> (Rueda & Williams, 1986)	Lagartija	Aracal	En Peligro (EN)	En Peligro (EN)	En Peligro (EN)



Familia Gekkonidae					
<i>Hemidactylus brookii</i> Gray, 1845		La Cabaña	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Hemidactylus frenatus</i> * (Duméril & Bibron, 1836)		Villagual	Preocupación Menor (LC)		
Familia Gymnophthalmidae					
<i>Gymnophthalmus speciosus</i> (Hallowell, 1861)		Guayaquito	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
Familia Iguanidae					
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Iguana	Cagui Primavera, Cumaco, El Palmar, La Cabaña, Palmarito, Villagual	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
Familia Polychrotidae					
<i>Polychrus marmoratus</i> (Linnaeus, 1758)		Palmarito, Villagual	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
Familia Sphaerodactylidae					
<i>Gonatodes riveroi</i> Sturaro & Avila-Pires, 2011		Aracal, Cagui Primavera, Guayaquito, La Cabaña, Palmarito	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)



Familia Teiidae					
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)		Cumaco, CP Yopal, Rincón del Soldado	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Ameiva prae-signis</i> (Baird & Girard, 1852)		Guayaquito, Villagual	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)		Aracal, Cumaco, CP Yopal, Villagual	Preocupación Menor (LC)		
<i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus, 1758)	Mato	Cumaco, La Culebra, Palmarito, Villagual			Preocupación Menor (LC)
Suborden Serpentes					
Familia Boidae					
<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	Güio perdido	Cumaco, Cagui Primavera, Guayaquito, La Cabaña, Morro			Preocupación Menor (LC)
<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758)	Macaurel	CP Yopal, Palmarito, Villagual	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Corallus ruschenbergerii</i> (Cope, 1875)		El Palmar	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)



<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)		CP Yopal, Palmarito			
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	Güio	Cumaco, Palmarito			Preocupación Menor (LC)
Familia Colubridae					
<i>Atractus fuliginosus</i> (Hallowell, 1845)		Villagual	Datos Deficientes (DD)		
<i>Chironius carinatus</i> (Linnaeus, 1758)	Jueteadora	Cagui Primavera, CP Nunchía, Cumaco, Guayaquito, La Culebra, Morro, Palmarito			Preocupación Menor (LC)
<i>Drymoluber dichrous</i> (Peters, 1863)		Guayaquito	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Erythrolamprus epinephelus</i> (Cope, 1862)	Guardacaminos	Aracal	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)	Mapana de agua	CP Nunchía, El Palmar	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Helicops pastazae</i> Shreve, 1934		CP Nunchía	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Imantodes cenchoa</i> Linnaeus, 1758		Aracal, CP Yopal	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)



<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	Falsa X	CP Nunchía, CP Yopal, Cumaco, Guayaquito, Palmarito, Villagual	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Lygophis lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	Cazadora	CP Yopal	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Mastigodryas boddaerti</i> (Sentzen, 1796)		CP Nunchía, CP Yopal, Barbascos	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Ninia atrata</i> (Hallowell, 1845)		Villagual	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)		Villagual	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Oxyrhopus petolarius</i> (Linnaeus, 1758)		Cagui Primavera, Guayaquito	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Oxyrhopus vanidicus</i> Lynch, 2009		CP Nunchía	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Palusophis bifossatus</i> (Raddi, 1820)		CP Yopal	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Pseudoboa neuwiedii</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)		CP Yopal, La Cabaña, Morro	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)



<i>Sibon nebulatus</i> (Linnaeus, 1758)		CP Yopal, Morro, Rincón del Soldado	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Spilotes pullatus</i> Linnaeus, 1758	Tigra	Aracal, Cagui Palmarito, Guayaquito, Morro	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)		CP Yopal	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Tantilla semicincta</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)		Cumaco	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
Familia Elapidae					
<i>Micrurus filiformis</i> (Günter, 1859)		Cumaco	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Micrurus hemprichii</i> (Jan, 1858)		Guayaquito	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Micrurus isozonus</i> (Cope, 1860)	Coral	CP Yopal	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Micrurus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)	Coral	CP Yopal, Rincón del Soldado	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Micrurus multipartitus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Coral	Guayaquito	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)



Familia Viperidae					
<i>Bothrocophias microphthalmus</i> (Cope, 1875)		Aracal	Preocupación Menor (LC)		Preocupación Menor (LC)
<i>Bothrops asper</i> Garman, 1883		Cagui Primavera			Preocupación Menor (LC)
<i>Bothrops atrox</i> (Linnaeus, 1758)	Talla X, Mapaná	Cagui Primavera, CP Nunchía, CP Yopal, Guayaquito, La Culebra, Palmarito, Rincón del Soldado, Villagual			Preocupación Menor (LC)
<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	Cascabel	Cumaco			Preocupación Menor (LC)
ORDEN TESTUDINES					
Familia Chelidae					
<i>Chelus orinocensis</i> Vargas-Ramírez et al. 2020	Matamata	Palmarito			Preocupación Menor (LC)
Familia Kinosternidae					
<i>Kinosternon scorpioides</i> (Linnaeus, 1766)	Tapaculo, Guachupe	Quebrada Seca, Villagual			Preocupación Menor (LC)



Familia Podocnemididae					
<i>Podocnemis expansa</i> (Schweigger, 1812)	Tortuga	Especie reintroducida en la cuenca del río Cravo Sur por la Fundación Palmarito entre los años 2013 y 2019	Bajo Riesgo/ Dependiente de conservación (LR/cd)	En Peligro Crítico (CR)	En Peligro Crítico (CR)
<i>Podocnemis unifilis Troschel</i> , 1848	Terecay	La Palmita, San José de Caño Seco, Venturosa	Vulnerable (VU)	En Peligro (EN)	En Peligro (EN)
<i>Podocnemis vogli Müller</i> , 1935	Sabanera, Galápagas	CP Nunchía, Cumaco, Palmarito, Villagual			Preocupación Menor (LC)
Familia Testudinidae					
<i>Chelonoidis carbonarius</i> (Spix, 1824)	Morrocay	Cumaco, Palmarito, Villagual		Vulnerable (VU)	Vulnerable (VU)
<i>Chelonoidis denticulatus</i> (Linnaeus, 1766)	Morrocay	La Palmita			Preocupación Menor (LC)
* Especie introducida					



Anexo 6. Aves de la cuenca del río Cravo Sur

Ítem	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en inglés	Cuenca media	Cuenca baja	GBIF / SIB	Amenazadas libro rojo nacional	UICN
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	Cinereous Tinamou	SI	SI	X		
2	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Little Tinamou	SI	SI			
3	Anseriformes	Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i>	Horned Screamer	SI	SI			
4	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Black-bellied Whistling-Duck	SI	SI			
5	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	White-faced Whistling-Duck	SI	SI			
6	Anseriformes	Anatidae	<i>Oressochen jubatus</i>	Orinoco Goose	NO	SI		VU	NT
7	Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Muscovy Duck	SI	SI			
8	Anseriformes	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Brazilian Teal	SI	SI			
9	Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula discors</i>	Blue-winged Teal	SI	SI			
10	Galliformes	Cracidae	<i>Mitu tomentosum</i>	Crestless Curassow	NO	SI			NT
11	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Speckled Chachalaca	SI	SI			
12	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis ruficauda</i>	Rufous-vented Chachalaca	SI	SI			
13	Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	Spix's Guan	SI	NO	X		
14	Galliformes	Odontophoridae	<i>Colinus cristatus</i>	Crested Bobwhite	SI	SI			
15	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Least Grebe	SI	NO	X		
16	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus ruber</i>	American Flamingo	NO	SI			EN
17	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Rock Pigeon	SI	SI			





Ítem	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en inglés	Cuenca media	Cuenca baja	GBIF / SIB	Amenazadas libro rojo nacional	UICN
18	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squammata</i>	Scaled Dove	SI	SI			
19	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Ruddy Ground Dove	SI	SI			
20	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Common Ground Dove	SI	SI			
21	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pale-vented Pigeon	SI	SI	X		
22	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Plumbeous Pigeon	SI	SI			
23	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	Ruddy Pigeon	SI	SI			VU
24	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas speciosa</i>	Scaled Pigeon	SI	NO			
25	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina minuta</i>	Plain-breasted Ground Dove	SI	SI			
26	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Gray-fronted Dove	SI	SI			
27	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	White-tipped Dove	SI	SI			
28	Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Ruddy Quail-Dove	SI	NO	X		
29	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Eared Dove	SI	SI			

30	Columbiformes	Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>	Blue Ground Dove	SI	SI			
31	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Smooth-billed Ani	SI	SI	X		
32	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	Greater Ani	SI	SI			
33	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	Striped Cuckoo	SI	SI	X		
34	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Playa cayana</i>	Squirrel Cuckoo	SI	SI	X		
35	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus minuta</i>	Little Cuckoo	SI	SI			
36	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus pumila</i>	Dwarf Cuckoo	SI	SI			
37	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Dark-billed Cuckoo	SI	SI			
38	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Yellow-billed Cuckoo	SI	SI			
39	Steatornithiformes	Steatornithidae	<i>Steatornis caripensis</i>	Oilbird	SI	NO			
40	Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius grandis</i>	Great Potoo	SI	SI			
41	Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Long-tailed Potoo	SI	SI			
42	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	Common Nighthawk	SI	SI			
43	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles pusillus</i>	Least Nighthawk	SI	SI			
44	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Lesser Nighthawk	SI	SI			
45	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles nacunda</i>	Nacunda Nighthawk	SI	SI			
46	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctiprogne leucopyga</i>	Band-tailed Nighthawk	SI	SI			
47	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albigollis</i>	Common Pauraque	SI	SI	X		
48	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis cayennensis</i>	White-tailed Nightjar	SI	SI			





Ítem	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en inglés	Cuenca media	Cuenca baja	GBIF / SIB	Amenazadas libro rojo nacional	UICN
49	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis maculicaudus</i>	Spot-tailed Nightjar	SI	NO			
50	Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	White-collared Swift	SI	SI	X		
51	Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	Short-tailed Swift	SI	SI			
52	Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes montivagus</i>	White-tipped Swift	SI	NO			
53	Apodiformes	Apodidae	<i>Tachornis squamata</i>	Fork-tailed Palm-Swift	SI	SI			
54	Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne rutila</i>	Chesnut-collared Swift	SI	SI	X		
55	Apodiformes	Trochilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i>	Speckled Humminbird	SI	NO	X		
56	Apodiformes	Trochilidae	<i>Threnetes ruckeri</i>	Band-tailed Barbthroat	SI	NO			
57	Apodiformes	Trochilidae	<i>Threnetes leucurus</i>	Pale-tailed Barbthroat	SI	NO			
58	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis anthophilus</i>	Pale-bellied Hermit	SI	SI			
59	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis augusti</i>	Sooty-capped Hermit	SI	NO			
60	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	White-bearded Hermit	SI	SI	X		
61	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis guy</i>	Green Hermit	SI	NO	X		
62	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis griseogularis</i>	Gray-chinned Hermit	SI	NO	X		
63	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chrysolampis mosquitus</i>	Ruby-topaz Hummingbird	SI	NO			
64	Apodiformes	Trochilidae	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Black-throated Mango	SI	SI			
65	Apodiformes	Trochilidae	<i>Polytmus guainumbi</i>	White-tailed Goldenthrout	SI	NO			
66	Apodiformes	Trochilidae	<i>Lophornis delattrei</i>	Rufous-crested Coquette	SI	NO			
67	Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliomaster longirostris</i>	Long-billed Starthroat	SI	NO			
68	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	Blue-tailed Emerald	SI	SI			
69	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chalybura buffonii</i>	White-vented Plumeleteer	SI	NO			
70	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chrysura versicolor</i>	Versicolored Emerald	SI	NO			

71	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa fimbriata</i>	Glittering-throated Emerald	SI	SI			
72	Apodiformes	Trochilidae	<i>Saucerottia viridigaster</i>	Green-bellied Hummingbird	SI	NO	X		
73	Apodiformes	Trochilidae	<i>Ocreatus underwoodii</i>	Booted Racket-tail	SI	NO	X		
74	Apodiformes	Trochilidae	<i>Coeligena coeligena</i>	Bronzy coeligena	SI	NO	X		
75	Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri cyanotus</i>	Lesser Violetear	SI	NO	X		
76	Apodiformes	Trochilidae	<i>Helianthus amethysti-collis</i>	Amethyst-throated Sunangel	SI	NO	X		
77	Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliodoxa leadbeateri</i>	Violet-fronted Brilliant	SI	NO	X		
78	Opisthocomiformes	Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	Hoatzin	SI	SI			
79	Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarana</i>	Limpkin	SI	SI			
80	Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Gray-cowled Wood-Rail	SI	SI			
81	Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinica</i>	Purple Gallinule	SI	SI			
82	Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio flavirostris</i>	Azure Gallinule	SI	SI			
83	Gruiformes	Rallidae	<i>Mustellia erythroptera</i>	Paint-billed Crake	SI	NO			
84	Gruiformes	Heloniithidae	<i>Helionis fulica</i>	Sungrebe	SI	SI			
85	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus cayanus</i>	Pied Lapwing	SI	SI			
86	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Southern Lapwing	SI	SI			
87	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius collaris</i>	Collared Plover	SI	SI			
88	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Black-necked Stilt	SI	SI			
89	Charadriiformes	Burhinidae	<i>Burhinus bistriatus</i>	Double-striped Thick-knee	SI	SI			





Ítem	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en inglés	Cuenca media	Cuenca baja	GBIF / SIB	Amenazadas libro rojo nacional	UICN
90	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Least Sandpiper	SI	SI			
91	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	Pectoral Sandpiper	SI	SI			
92	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Spotted Sandpiper	SI	SI			
93	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Solitary Sandpiper	SI	SI			
94	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Lesser Yellowlegs	SI	SI			
95	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Greater Yellowlegs	SI	SI			
96	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago paraguaiiae</i>	South American Snipe	NO	SI			
97	Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Wattled Jacana	SI	SI			
98	Charadriiformes	Rynchopidae	<i>Rynchops niger</i>	Black Skimmer	SI	SI			
99	Charadriiformes	Laridae	<i>Phaetusa simplex</i>	Large-billed Tern	SI	SI			
100	Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna superciliaris</i>	Yellow-billed Tern	SI	SI			
101	Eurypygiformes	Eurypygidae	<i>Eurypyga helias</i>	Sunbittern	SI	SI			
102	Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia maguari</i>	Maguari Stork	SI	SI			
103	Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>	Jabiru	SI	SI			
104	Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Wood Stork	SI	SI			

105	Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Neotropic Cormorant	SI	SI			
106	Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga	SI	SI			
107	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Fasciated Tiger-Heron	SI	NO			
108	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Rufescent Tiger-Heron	SI	SI			
109	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus pinnatus</i>	Pinnated Bittern	NO	SI			
110	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night-Heron	SI	SI			
111	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	Yellow-crowned Night-Heron	SI	SI			
112	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Boat-billed Heron	SI	SI			
113	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Zebrilus undulatus</i>	Zigzag Heron	NO	SI			NT
114	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Green Heron	SI	SI			
115	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Striated Heron	SI	SI			
116	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Whistling Heron	SI	SI			
117	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	Cocoi Heron	SI	SI			
118	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Great Blue Heron	SI	SI			
119	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Great Egret	SI	SI			
120	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Cattle Egret	SI	SI	X		
121	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Agamia agami</i>	Agami Heron	NO	SI			VU
122	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Pilherodius pileatus</i>	Capped Heron	SI	SI			
123	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Little Blue Heron	SI	SI			
124	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Snowy Egret	SI	SI			
125	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Bare-faced Ibis	SI	SI			
126	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i>	Buff-necked Ibis	SI	SI			





Ítem	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en inglés	Cuenca media	Cuenca baja	GBIF / SIB	Amenazadas libro rojo nacional	UICN
127	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	Glossy Ibis	NO	SI			
128	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Green Ibis	SI	SI			
129	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus ruber</i>	Scarlet Ibis	SI	SI			
130	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	White Ibis	SI	SI			
131	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Cercibis oxycerca</i>	Sharp-tailed Ibis	SI	SI			
132	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Roseate Spoonbill	SI	SI			
133	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	King Vulture	SI	SI			
134	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture	SI	SI	X		
135	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	SI	SI	X		
136	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	Lesser Yellow-headed Vulture	SI	SI			
137	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Greater Yellow-headed Vulture	NO	SI			
138	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus meridionalis</i>	Savanna Hawk	SI	SI			

139	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	Gray-lined Hawk	SI	SI			
140	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Short-tailed Hawk	SI	NO			
141	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Swainson's Hawk	SI	NO			
142	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Busarellus nigricollis</i>	Black-collared Hawk	SI	SI			
143	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Crane Hawk	SI	SI			
144	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	White-tailed Kite	SI	SI	X		
145	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Pearl Kite	SI	SI			
146	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	Gray-headed Kite	SI	NO			
147	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Swallow-tailed Kite	SI	NO			
148	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	Plumbeous Kite	SI	NO			
149	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Double-toothed Kite	SI	NO			
150	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Hellcolestes hamatus</i>	Slender-billed Kite	SI	NO			
151	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Sharp-shinned Hawk	SI	NO			





Ítem	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en inglés	Cuenca media	Cuenca baja	GBIF / SIB	Amenazadas libro rojo nacional	UICN
152	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	White-tailed Hawk	SI	SI			
153	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Roadside Hawk	SI	SI	X		
154	Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	SI	SI			
155	Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Barn Owl	SI	SI			
156	Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Tropical Screech-Owl	SI	SI	X		
157	Strigiformes	Strigidae	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Spectacled Owl	SI	SI			
158	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Ferruginous Pygmy-Owl	SI	NO			
159	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Burrowing Owl	SI	SI			
160	Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Great Horned Owl	SI	SI			
161	Strigiformes	Strigidae	<i>Asio clamator</i>	Striped Owl	SI	NO			
162	Strigiformes	Strigidae	<i>Asio stygius</i>	Stygian Owl	SI	NO			
163	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Green-backed Trogon	SI	SI			
164	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	Collared Trogon	SI	NO	X		
165	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megasceryle torquata</i>	Ringed Kingfisher	SI	SI			
166	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Amazon Kingfisher	SI	SI			
167	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>	American Pygmy Kingfisher	SI	SI			
168	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Green Kingfisher	SI	SI			
169	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Amazonian motmot	SI	SI			
170	Galbuliformes	Galbulidae	<i>Brachygalba lugubris</i>	Brown Jacamar	SI	NO			
171	Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	Rufous-tailed Jacamar	SI	SI			

172	Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula tombacea</i>	White-chinned Jacamar	SI	NO	X		
173	Galbuliformes	Bucconidae	<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	Swallow-winged Puffbird	NO	SI			
174	Galbuliformes	Bucconidae	<i>Hypnelus ruficollis</i>	Russet-throated Puffbird	SI	SI			
175	Galbuliformes	Bucconidae	<i>Malacoptila mystacalis</i>	Moustached Puffbird	SI	SI	X		
176	Piciformes	Capitonidae	<i>Eubucca bourcierii</i>	Red-headed Barbet	SI	NO			
177	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	White-throated Toucan	SI	SI			VU
178	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos vitellinus</i>	Channel-billed Toucan	NO	SI			
179	Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>	Chestnut-eared Aracari	SI	SI	X		
180	Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Many-banded Aracari	SI	NO			
181	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos ambiguus</i>	Yellow-throated Toucan	SI	NO	X		
182	Piciformes	Picidae	<i>Picumnus squamulatus</i>	Scaled Piculet	SI	SI			
183	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Red-crowned Woodpecker	SI	SI			
184	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Yellow-tufted Woodpecker	SI	SI			
185	Piciformes	Picidae	<i>Dryobates passerinus</i>	Little Woodpecker	NO	SI			
186	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes punctigula</i>	Spot-breasted Woodpecker	SI	SI			
187	Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Lineated Woodpecker	SI	SI			
188	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Crimson-crested Woodpecker	SI	SI			





Ítem	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en inglés	Cuen- ca media	Cuenca baja	GBIF / SIB	Amenazadas libro rojo nacional	UICN
189	Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Laughing Falcon	SI	SI			
190	Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Black Caracara	SI	SI			
191	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Crested Caracara	SI	SI			
192	Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Yellow-headed Caracara	SI	SI	X		
193	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel	SI	SI	X		
194	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Aplomado Falcon	SI	SI			
195	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco ruficularis</i>	Bat Falcon	SI	NO			
196	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	NO	SI			
197	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Bratogeris cyanoptera</i>	Cobalt-winged Parakeet	NO	SI			
198	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Bratogeris jugularis</i>	Orange-chinned Parakeet	SI	SI			
199	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona festiva</i>	Festive Parrot	NO	SI			NT
200	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Mealy Parrot	SI	SI			NT
201	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i>	Orange-winged Parrot	SI	SI			
202	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	Yellow-crowned Parrot	SI	SI			
203	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	Spectacled Parrotlet	SI	SI	X		
204	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula pertinax</i>	Brown-throated Parakeet	SI	SI			
205	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Thectocercus acuticaudatus</i>	Blue-crowned Parakeet	SI	SI			
206	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara severus</i>	Chestnut-fronted Macaw	SI	SI			
207	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Scarlet Macaw	NO	SI			
208	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara chloropterus</i>	Red-and-green Macaw	NO	SI			
209	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Orthopsittaca manilatus</i>	Red-bellied Macaw	SI	SI			
210	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura calliptera</i>	Brown-breasted Parakeet	SI	NO	X	VU	

211	Passeriformes	Tham - nophilidae	<i>Taraba major</i>	Great Antshrike	SI	NO			
212	Passeriformes	Tham - nophilidae	<i>Sakesphorus canadensis</i>	Black-crested Antshrike	SI	SI			
213	Passeriformes	Tham - nophilidae	<i>Thamnophilus doliiatus</i>	Barred Antshrike	SI	SI			
214	Passeriformes	Tham - nophilidae	<i>Thamnophilus nigroci- nereus</i>	Blackish-gray Antshrike	NO	SI			
215	Passeriformes	Tham - nophilidae	<i>Myrmotherula cherriei</i>	Cherrie's Antwren	NO	SI			
216	Passeriformes	Tham - nophilidae	<i>Formicivora grisea</i>	White-fringed Antwren	SI	SI			
217	Passeriformes	Tham - nophilidae	<i>Hypocnemoides mela- nopolon</i>	Black-chinned Antbird	NO	SI			
218	Passeriformes	Tham - nophilidae	<i>Myrmeciza longipes</i>	White-bellied Antbird	SI	NO			
219	Passeriformes	Tham - nophilidae	<i>Pithys albifrons</i>	White-plumed Antbird	SI	NO			
220	Passeriformes	Grallariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>	Chesnut-crowned Antpitta	SI	NO	X		
221	Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Plain-brown Woodcreeper	SI	NO	X		
222	Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendroplex picus</i>	Straight-billed Woodcreeper	SI	SI			
223	Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	Montane Woodcreeper	SI	NO			
224	Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes sauleyettii</i>	Streak-headed Woodcreeper	SI	NO			
225	Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacelodomus rufifrons</i>	Rufous-fronted Thornbird	SI	SI			
226	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca subcristata</i>	Crested Spinetail	SI	NO			
227	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca vulpina</i>	Rusty-backed Spinetail	SI	SI			
228	Passeriformes	Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Yellow-chinned Spinetail	SI	SI			





Ítem	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en inglés	Cuenca media	Cuenca baja	GBIF / SIB	Amenazadas libro rojo nacional	UICN
229	Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albescent</i>	Pale-breasted Spinetail	SI	SI			
230	Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis azarae</i>	Azara's Spinetail	SI	NO	X		
231	Passeriformes	Furnariidae	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Wedge-billed Woodcreeper	SI	NO	X		
232	Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus triangularis</i>	Olive-backed Woodcreeper	SI	NO	X		
233	Passeriformes	Furnariidae	<i>Phyllomyias griseiceps</i>	Sooty-headed Tyrannulet	SI	NO	X		
234	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>	Black-capped Tyrannulet	SI	NO			
235	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannulus elatus</i>	Yellow-crowned Tyrannulet	SI	SI			
236	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis gaimardii</i>	Forest Elaenia	SI	SI			
237	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lophotriccus pileatus</i>	Scale-crested Pygmy-Tyrant	SI	SI	X		
238	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Lesser Elaenia	SI	NO			
239	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia parvirostris</i>	Small-billed Elaenia	SI	SI			
240	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Yellow-bellied Elaenia	SI	SI			
241	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia frantzii</i>	Mountain Elaenia	SI	NO	X		
242	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sublegatus arenarum</i>	Northern Scrub-Flycatcher	SI	SI			
243	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Southern Beardless-Tyrannulet	SI	SI			
244	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Capsiempis flaveola</i>	Yellow Tyrannulet	SI	SI			
245	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phylloscartes poecilotis</i>	Variegated Bristle-Tyrant	SI	NO			
246	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Sepia-capped Flycatcher	SI	SI			
247	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Leptopogon superciliosus</i>	Slaty-capped Flycatcher	SI	NO	X		
248	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	Ochre-bellied Flycatcher	SI	NO	X		
249	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Atalotriccus pilaris</i>	Pale-eyed Pygmy-Tyrant	SI	SI	X		
250	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Poecilatriccus sylvia</i>	Slate-headed Tody-Flycatcher	SI	NO			

251	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Common Tody-Flycatcher	SI	SI			
252	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	White-throated Spadebill	SI	SI	X		
253	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Yellow-breasted Flycatcher	SI	SI			
254	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphureus</i>	Yellow-olive Flycatcher	SI	SI			
255	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Fuscous Flycatcher	SI	SI			
256	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	Willow Flycatcher	SI	SI			
257	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax alnorum</i>	Alder Flycatcher	SI	SI			
258	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Eastern Wood-Pewee	SI	SI			
259	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	Olive-sided Flycatcher	SI	SI		NT	
260	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	Tropical Pewee	SI	NO			
261	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Black Phoebe	SI	NO			
262	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola pica</i>	Pied Water-Tyrant	SI	SI			
263	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Vermilion Flycatcher	SI	SI			
264	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i>	Cliff Flycatcher	SI	NO			
265	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosa</i>	Cattle Tyrant	SI	SI			
266	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i>	Variagated Flycatcher	SI	NO			
267	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Legatus leucophaius</i>	Piratic Flycatcher	SI	SI			
268	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Streaked Flycatcher	SI	SI			
269	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Boat-billed Flycatcher	SI	SI			
270	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Great Kiskadee	SI	SI	X		
271	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus lictor</i>	Lesser Kiskadee	SI	SI			
272	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Rusty-margined Flycatcher	SI	SI			
273	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phelpsia inornata</i>	White-bearded Flycatcher	SI	SI			
274	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tropical Kingbird	SI	SI			
275	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Eastern Kingbird	SI	NO			
276	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	Fork-tailed Flycatcher	SI	SI			





Ítem	Orden	Familia	Nombre científico	Nombreen inglés	Cuenca media	Cuenca baja	GBIF / SIB	Amenazadas libro rojo nacional	UICN
277	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Gray Kingbird	SI	NO			
278	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Bright-rumped Attila	SI	NO	X		
279	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila cinnamomeus</i>	Cinnamon Attila	SI	SI			
280	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Brown-crested Flycatcher	SI	SI			
281	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Dusky-capped Flycatcher	SI	SI			
282	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i>	Short-crested Flycatcher	SI	SI	X		
283	Passeriformes	Cotingidae	<i>Rupicola peruvianus</i>	Andean Cock-of-the-rock	SI	NO			
284	Passeriformes	Pipridae	<i>Machaeropterus striolatus</i>	Striolated Manakin	SI	NO			
285	Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	White-bearded Manakin	SI	SI	X		
286	Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra filicauda</i>	Wire-tailed Manakin	SI	SI			
287	Passeriformes	Pipridae	<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	Golden-headed Manakin	SI	SI	X		
288	Passeriformes	Pipridae	<i>Lepidothrix isidorei</i>	Blue-rumped Manakin	SI	NO	X		
289	Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus rufus</i>	Cinereous Becard	SI	SI			
290	Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus polychaetus</i>	White-winged Becard	SI	SI			
291	Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra inquisitor</i>	Black-crowned Tityra	SI	SI			
292	Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra cayana</i>	Black-tailed Tityra	SI	SI			
293	Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Masked Tityra	SI	SI			
294	Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Rufous-browed Peppershrike	SI	SI			
295	Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus flavipes</i>	Scrub Greenlet	SI	NO			
296	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Red-eyed Vireo	SI	NO			
297	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Yellow-green Vireo	SI	NO			

298	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Violaceous Jay	SI	SI	X		
299	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Blue-and-white Swallow	SI	NO	X		
300	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	Brown-chested Martin	SI	SI			
301	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Gray-breasted Martin	SI	NO			
302	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i>	White-winged Swallow	SI	SI			
303	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Cliff Swallow	SI	SI			
304	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	NO	SI			
305	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus griseus</i>	Bicolored Wren	SI	SI			
306	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	Scaly-breasted Wren	SI	NO	X		
307	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	SI	SI	X		
308	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryophilus rufalbus</i>	Rufous-and-white Wren	SI	SI	X		
309	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cantorchilus leucotis</i>	Buff-breasted Wren	SI	SI			
310	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius rutilus</i>	Rufous-breasted Wren	SI	NO			
311	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Polioptila plumbea</i>	Tropical Gnatcatcher	SI	SI			





Ítem	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en inglés	Cuenca media	Cuenca baja	GBIF / SIB	Amenazadas libro rojo nacional	UICN
312	Passeriformes	Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	Black-capped Donacobius	SI	SI			
313	Passeriformes	Cinclidae	<i>Cinclus leucocephalus</i>	White-capped Dipper	SI	NO			
314	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Swainson's Thrush	SI	NO			
315	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus fuscater</i>	Slaty-backed Nightingale-Thrush	SI	NO			
316	Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes ralloides</i>	Andean Solitaire	SI	NO			
317	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Great Thrush	SI	SI			
318	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	Black-billed Thrush	SI	SI			
319	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	Pale-breasted Thrush	SI	SI	X		
320	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus nudigenis</i>	Spectacled Thrush	SI	SI	X		
321	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i>	White-necked Thrush	SI	SI	X		
322	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Tropical Mockingbird	SI	SI	X		
323	Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i>	Yellowish Pipit	NO	SI			
324	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Lesser Goldfinch	SI	NO			
325	Passeriformes	Passerellidae	<i>Atlapetes semirufus</i>	Ochre-breasted Brushfinch	SI	NO	X		
326	Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Rufus-collared Sparrow	SI	NO	X		
327	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia xanthogaster</i>	Orange-bellied Euphonia	SI	SI			
328	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	Purple-throated Euphonia	SI	SI			
329	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia lanirostris</i>	Thick-billed Euphonia	SI	SI			
330	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia minuta</i>	White-vented Euphonia	SI	NO			

331	Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	Grassland Sparrow	SI	SI			
332	Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>	Yellow-browed Sparrow	SI	SI			
333	Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon taciturnus</i>	Pectoral Sparrow	SI	NO			
334	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Crested Oropendola	SI	SI	X		
335	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Russet-backed Oropendola	SI	SI			
336	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius bifasciatus</i>	Olive Oropendola	SI	NO			
337	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Yellow-rumped Cacique	SI	SI			
338	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus auricapillus</i>	Orange-crowned Oriole	SI	NO			
339	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus icterus</i>	Venezuelan Troupial	SI	SI		VU	
340	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus nigrogularis</i>	Yellow Oriole	SI	SI	X		
341	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus oryzivorus</i>	Giant Cowbird	SI	SI			
342	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Shiny Cowbird	SI	SI			
343	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus lugubris</i>	Carib Grackle	SI	SI			
344	Passeriformes	Icteridae	<i>Gymnomystax mexicanus</i>	Oriole Blackbird	SI	SI			
345	Passeriformes	Icteridae	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Bobolink	SI	SI			
346	Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	Eastern Meadowlark	SI	SI			
347	Passeriformes	Icteridae	<i>Leistes militaris</i>	Red-breasted Meadowlark	SI	SI			
348	Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Northern Waterthrush	SI	NO			
349	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Masked Yellowthroat	SI	NO			
350	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	American Redstart	SI	SI			
351	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga fusca</i>	Blackburnian Warbler	SI	SI			
352	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga striata</i>	Blackpoll Warbler	SI	SI			
353	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Yellow Warbler	SI	SI			





Ítem	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en inglés	Cuenca media	Cuenca baja	GBIF / SIB	Amenazadas libro rojo nacional	UICN
354	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Golden-crowned Warbler	SI	NO	X		
355	Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis cinereicollis</i>	Gray-throated Warbler	SI	NO	X	NT	
356	Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	Slate-throated Redstart	SI	NO	X		
357	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga olivacea</i>	Scarlet Tanager	SI	SI			
358	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Summer Tanager	SI	SI			
359	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanoloxia cyanoides</i>	Blue-black Grosbeak	SI	NO	X		
360	Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator maximus</i>	Buff-throated Saltator	SI	SI			
361	Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Grayish Saltator	SI	SI			
362	Passeriformes	Thraupidae	<i>Schistochlamys melanopsis</i>	Black-faced Tanager	SI	SI			
363	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis columbiana</i>	Orange-fronted Yellow-Finch	SI	SI			
364	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Saffron Finch	SI	SI			
365	Passeriformes	Thraupidae	<i>Emberizoides herbicola</i>	Wedge-tailed Grass-Finch	SI	SI			
366	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila angolensis</i>	Chestnut-bellied Seed-Finch	SI	SI			
367	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila intermedia</i>	Gray Seedeater	SI	SI			
368	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila bouvronides</i>	Lesson's Seedeater	SI	NO			
369	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila lineola</i>	Lined Seedeater	SI	NO			
370	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila minuta</i>	Ruddy-breasted Seedeater	SI	SI			
371	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila schistacea</i>	Slate-colored Seedeater	SI	NO			
372	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricallis</i>	Yellow-bellied Seedeater	SI	SI	X		
373	Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Blue-black Grassquit	SI	SI	X		

374	Passeriformes	Thraupidae	<i>Paroaria nigrogenis</i>	Masked Cardinal	SI	SI		
375	Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	Bananaquit	SI	SI	X	
376	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus rufus</i>	White-lined Tanager	SI	SI		
377	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus luctuosus</i>	White-shouldered Tanager	SI	NO		
378	Passeriformes	Thraupidae	<i>Cissopis leverianus</i>	Magpie Tanager	SI	NO	X	
379	Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>	Silver-beaked Tanager	SI	SI	X	
380	Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis guira</i>	Guira Tanager	SI	NO		
381	Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum speciosum</i>	Chestnut-vented Conebill	SI	SI		
382	Passeriformes	Thraupidae	<i>Cyanerpes caeruleus</i>	Purple Honeycreeper	SI	NO	X	
383	Passeriformes	Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Red-legged Honeycreeper	SI	NO		
384	Passeriformes	Thraupidae	<i>Nemosia pileata</i>	Hooded Tanager	SI	NO		
385	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tersina viridis</i>	Swallow Tanager	SI	NO		
386	Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	Blue Dacnis	SI	SI		
387	Passeriformes	Thraupidae	<i>Stelpnia cyanicollis</i>	Blue-necked Tanager	SI	NO	X	
388	Passeriformes	Thraupidae	<i>Stelpnia cayana</i>	Burnished-buff Tanager	SI	SI		
389	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara gyrola</i>	Bay-headed Tanager	SI	NO		
390	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Blue-gray Tanager	SI	SI	X	
391	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	Palm Tanager	SI	SI	X	
392	Passeriformes	Thraupidae	<i>Ixothraupis guttata</i>	Speckled Tanager	SI	NO	X	
393	Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa albilatera</i>	White-sided Flowerpiercer	SI	NO	X	
394	Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa caeruleascens</i>	Bluish Flowerpiercer	SI	NO	X	



Aves migratorias del río Cravo Sur

ÍTEM	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE EN INGLES
1	Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula discors</i>	Blue-winged Teal
2	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Yellow-billed Cuckoo
3	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	Common Nighthawk
4	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Least Sandpiper
5	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	Pectoral Sandpiper
6	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Spotted Sandpiper
7	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Solitary Sandpiper
8	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Lesser Yellowlegs
9	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Greater Yellowlegs
10	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Swainson's Hawk
11	Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey
12	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia parvirostris</i>	Small-billed Elaenia
13	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	Willow Flycatcher
14	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax alnorum</i>	Alder Flycatcher
15	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Eastern Wood-Pewee
16	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	Olive-sided Flycatcher
17	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i>	Variegated Flycatcher
18	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Eastern Kingbird



19	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Gray Kingbird
20	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	Fork-tailed Flycatcher
21	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Red-eyed Vireo
22	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Yellow-green Vireo
23	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Gray-breasted Martin
24	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Cliff Swallow
25	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow
26	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Swainson's Thrush
27	Passeriformes	Icteridae	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Bobolink
28	Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Northern Waterthrush
29	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	American Redstart
30	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga fusca</i>	Blackburnian Warbler
31	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga striata</i>	Blackpoll Warbler
32	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Yellow Warbler
33	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga olivacea</i>	Scarlet Tanager
34	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Summer Tanager





Anexo 7. Mamíferos de la cuenca media y baja del río Cravo Sur

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre local	Categoría de Amenaza		Unidades geomorfológicas		Tipos de co- berturas
				UICN (2019)	Minam- biente (2017)	CyPL	SI	
Didelphimor- phia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i> (Lin- naeus, 1758)	Fara, chucha	LC	-	X	X	B, S
		<i>Metachirus nudicaudatus</i> (Geoffroy, 1803)	Chucha	LC	-	X	X	B, S
		<i>Chironectes minimus</i> (Zim- mermann, 1780)	Chucha de agua	LC	-	X		B
		<i>Marmosa robinsoni</i> Bangs, 1898	Chucha	LC	-	X	X	B
		<i>Marmosa lepida</i> (Thomas, 1888)	Chucha	LC	-		X	B
Paucitubercu- lata	Caenolestidae	<i>Caenolestes fuliginosus</i> (To- mes, 1863)	Chucha	LC	-	X		B
Pilosa	Myrmecopha- gidae	<i>Tamandua tetradactyla</i> (Lin- naeus, 1758)	Oso Melero	LC	-	X	X	B,S
		<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	Oso Palmero	VU	VU	X	X	B, S
	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i> Schinz, 1825	Perezoso	LC	-	X		B

	Megalonychiidae	<i>Choloepus hoffmanni</i> (Peters, 1858)	Perezoso	LC	-	X		B
	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Cachicamo - Carrizalero	LC	-	X	X	B, S
Cingulata		<i>Dasyopus sabanicola</i> (Mondolfi, 1968)	Cachicamo sabanero	NT	-	X	X	B, S
	Chlamyphridae	<i>Cabassous unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Coletapo	LC	-	X		B
	Emballonuridae	<i>Saccopteryx canescens</i> (Thomas, 1901)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X	X	B
		<i>Saccopteryx leptura</i> (Thomas, 1901)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X	X	B
		<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X	X	B
	Noctilionidae	<i>Noctilio albiventris</i> Desmarest, 1818	Murciélago, chimbilá	LC	-	X	X	B
Chiroptera		<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X	X	B
		<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B
		<i>Carollia castanea</i> Allen, 1890	Murciélago, chimbilá	LC	-	X	X	B
	Phyllostomidae	<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B
		<i>Desmodus rotundus</i> (Geoffroy, 1810)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X	X	B
		<i>Lamproncyteris brachyotis</i> (Dobson, 1879)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B
		<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B





	<i>Anoura luismanueli</i> Molinari, 1994	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X	X	B
	<i>Lonchophylla robusta</i> Miller, 1912	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Hsunycteris thomasi</i> (Allen, 1904)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Glyphoncyteris sylvestris</i> Thomas, 1896	Murciélago, chimbilá	LC	-		X	X	B
	<i>Lophostoma brasiliense</i> Peters, 1867	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Lophostoma silvicolum</i> (d’Orbigny, 1836)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B

	<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B
	<i>Chiroderma villosum</i> (Peters, 1860)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B
	<i>Chiroderma trinitatum</i> (Goodwin, 1958)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B
	<i>Dermanura gnoma</i> (Handley, 1987)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B
	<i>Dermanura glauca</i> (Thomas, 1893)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B
	<i>Dermanura anderseni</i> (Osgood, 1916)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B
	<i>Enchisthenes hartii</i> (Thomas, 1892)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B
	<i>Mesophylla macconnelli</i> (Thomas, 1901)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B
	<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B
	<i>Platyrrhinus infuscus</i> (Peters, 1880)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B
	<i>Platyrrhinus dorsalis</i> (Thomas, 1900)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B
	<i>Sturnira erythromos</i> (Tschudi, 1844)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B
	<i>Sphaeronycteris toxophyllum</i> (Peters, 1882)	Murciélago, chimbilá	LC	-	X		B





	<i>Sturnira cf. lilium</i> (Geoffroy, 1806)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Sturnira ludovici</i> (Anthony, 1924)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Uroderma bilobatum</i> Peters, 1866	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Uroderma magnirostrum</i> Davis, 1968	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Phylloderma stenops</i> (Peters, 1865)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Vampyressa thyone</i> Thomas, 1909	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Eptesicus furinalis</i> (D'Orbigny & Gervais, 1847)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Histiotus montanus</i> (Philippi & Landbeck, 1861)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson & Garnot, 1826)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X		B
	<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X	X	B
	<i>Myotis alascensis</i> (Geoffroy, 1806)	Murciélago, chimbilá	LC	-		X	X	B
	<i>Myotis keaysi</i> Allen, 1914	Murciélago, chimbilá	LC	-		X	X	B
	<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	Murciélago, chimbilá	LC	-		X	X	B

Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Cunaguaro, tigrillo	LC	-	X	X	B
		<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	Cunaguaro, Margay	NT	-	X	X	B
		<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	Tigrillo, canaguaro	VU	VU	X		B
		<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Puma, León	LC	-	X	X	B
	Canidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (Geoffroy, 1803)	Gato cervantes, onza	LC	-	X	X	B
		<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Zorro bayo	LC	-	X	X	B, S
		<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Tayra, Ulamá	LC	-	X		B
	Mustelidae	<i>Galictis vitata</i> (Schreber, 1776)	Hurón	LC	-	X		B
		<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	Nutria	NT	VU	X	X	B
		<i>Pteronura brasiliensis</i> (Gmelin, 1788)	Perro de agua	EN	EN		X	B
	Procyonidae	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Zorro	LC	-	X		B
		<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	Perro de monte	LC	-	X		B
		<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	Zorro guache	LC	-	X	X	B
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i> (F. G. Cuvier, 1825)	Oso andino	VU	VU			B





Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Zaíno, chácharo	LC	-	X	X	B, S
	Cervidae	<i>Odocoileus cariacou</i> (Boddaert, 1784)	Venado cola blanca	LC	-	X	X	B, S
		<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	Venado locho	LC	-	X	X	B, S
Primates	Iniidae	<i>Inia geoffrensis</i> (Blainville, 1817)	Tonina	EN	EN		X	R
	Aotidae	<i>Aotus brumbacki</i> Hershkovitz, 1983	Mono nocturno	VU	VU	X		B
		<i>Aotus lemurinus</i> (l. Geoffroy, 1843)	Mono nocturno	VU	VU	X		B
	Atelidae	<i>Ateles belzebuth</i> Geoffroy, 1806	Zambo	EN	EN	X		B
		<i>Alouatta seniculus</i> Linnaeus, 1766	Araguato	LC	LC	X	X	B
	Cebidae	<i>Sapajus apella</i> (Linnaeus, 1758)	Maicero	LC	-	X	X	B
		<i>Saimiri cassiquiarensis</i> (Lesson, 1840)	Mico titi	LC	-	X	X	B

Rodentia	Sciuridae	<i>Notosciurus granatensis</i> (Humboldt, 1811)	Ardilla, ardita	LC	-	X	X	B
	Cricetidae	<i>Oecomys trinitatis</i> (Allen & Chapman, 1893)	Ratón	LC	-		X	B
		<i>Zygodontomys brevicauda</i> (Allen & Chapman, 1893)	Ratón	LC	-	X		B
	Erethizontidae	<i>Coendu prehensilis</i> (Linneus, 1758)	Erizo, cuerpo espin	LC	-	X	X	B
	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Chigüiro, chigüire	LC	-	X	X	B
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Lapa, borugo	LC	-	X	X	B
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i> (Wagler, 1832)	Picure	LC	-	X	X	B
	Echimyidae	<i>Proechimys</i> sp (Desmarest, 1817)	Ratón	LC	-		X	B
	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Conejo	LC	-	X		B
	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i> (Linnaeus, 1758)	Manatí	VU	VU		X	R





UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)

Sede Nacional José Celestino Mutis
Calle 14 Sur 14-23
PBX: 344 37 00 - 344 41 20
Bogotá, D.C., Colombia

www.unad.edu.co



978-958-651-813-0