



**EXPEDICIONES científicas
en las NUEVAS ÁREAS
del PNN Serranía de CHIRIBIQUETE**

A Javier Maldonado Ocampo
in memoriam



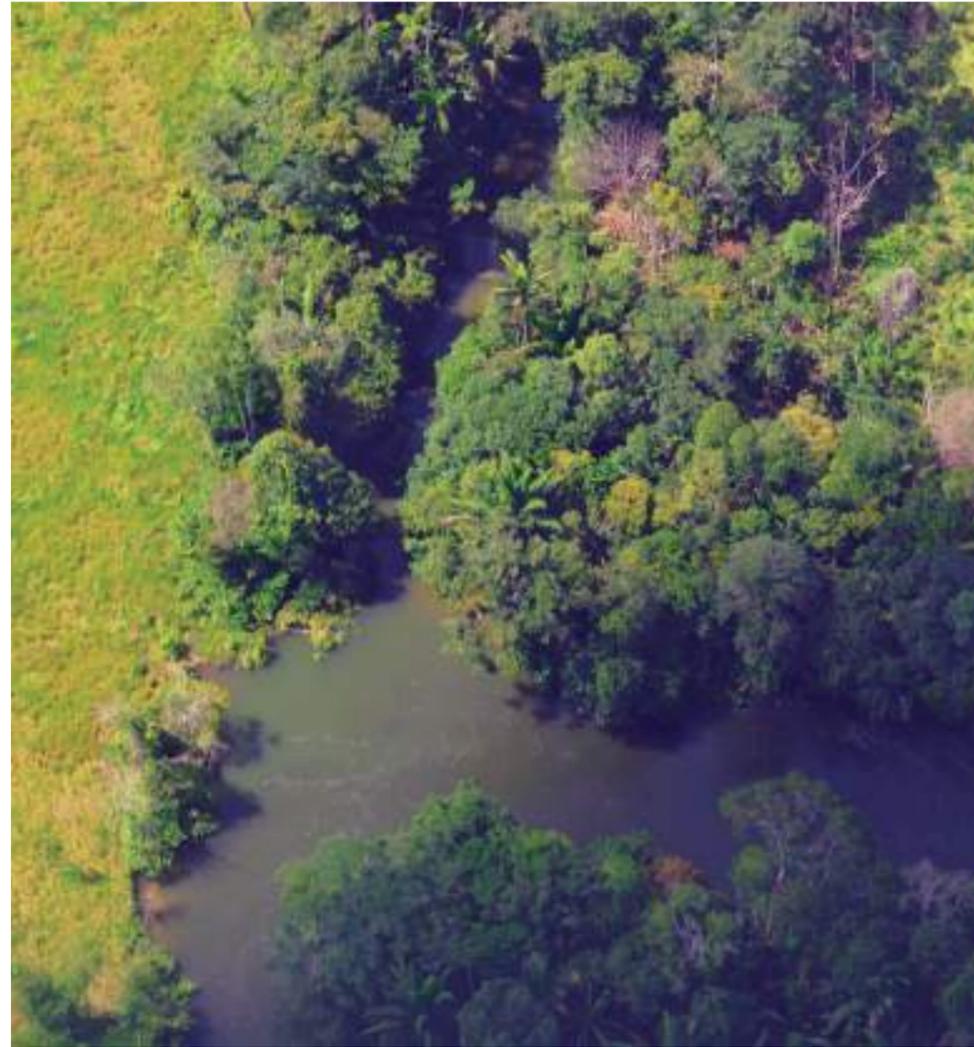


**EXPEDICIONES científicas
en las NUEVAS ÁREAS
del PNN Serranía de CHIRIBIQUETE**

Tunia



Itilla



Yarí



Fotos: Rodrigo Botero

© Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible

Todos los derechos reservados

Cítese como

Expediciones científicas en las nuevas áreas del PNN Serranía de Chiribiquete. Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible. Bogotá, D.C., Colombia. 2019.

ISBN DIGITAL

978-958-56280-6-9

Edición

Adriana Vásquez Cerón

Revisión de textos

Andrea Buitrago

Diseño y diagramación

Susana Rudas LL.

Impresión

Fundación Cultural Javeriana de Artes Gráficas - Javegraf

Más información

www.fcds.org.co

La caracterización biológica fue adelantada por investigadores del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, la Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible y la Pontificia Universidad Javeriana, entre octubre de 2017 y marzo de 2018.

Autores

Adriana Rojas - SIG
Alexander Urbano-Bonilla
Dairon Cárdenas
Doris L. Gutiérrez-Lamus
Edgar E. Herrera-Collazos
Eduardo Flórez
Edwin Paki
Esteban Carrillo Chica
Hernán Serrano
Javier A. Maldonado-Ocampo

Joel Ganeden
Jorge Contreras
José Rancés Caicedo P.
Mariela Osorno Muñoz
Natalia Atuesta
Nórida Marín
Pedro Botero
Rodrigo Botero
Wilson Álvaro





CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
LOCALIZACIÓN	14
El Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete	15
Conectividad ecológica	17
Segunda ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete	17
Ampliaciones del PNNS Serranía de Chiribiquete	18
RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	20
Caracterización biofísica del área de ampliación	21
Geología, geomorfología y suelos	21
Mapa Vegetación Singular	31
Caracterización biológica del área de ampliación	41
Áreas de estudio	41
Río Tunia	41
Río Itilla	47
Río Yará	50
Flora del área de ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete	57
Anexo 1. Grupo taxonómico, familia y especies presentes en las 16 unidades muestreadas	68
Fauna	76
Mamíferos	77
Avifauna	95
Peces	135
Anfibios y reptiles	145
Aracnofauna	171
APÉNDICE CULTURAL	174
Importancia cultural y presencia de pueblos indígenas en condición de aislamiento en las cuencas de los ríos Tunia y Yará.	175



INTRODUCCION

EL ESCUDO GUAYANÉS, territorio de guerras históricas y epicentro de biodiversidad

Rodrigo Botero

La región comprendida entre los límites del río La Tunia y el río Guayabero en el norte, entre la Serranía de Chiribiquete y las Sabanas del Yará por el occidente, y el río Itilla al oriente, tiene una historia común: fue escenario de grupos indígenas beligerantes como los carijona hasta mediados del siglo XIX, y luego, a finales del siglo XX, de la retaguardia de los principales bloques de la guerrilla de las Farc.

Dicho esto, es importante señalar que pocos países de la cuenca amazónica tienen una condición tan especial como Colombia, donde la selva llega a las goteras de la cordillera de Los Andes en condiciones increíbles de conservación. Un territorio no solo bien conservado, sino bastante desconocido.

En la mitología de algunos grupos, en especial los tukano oriental, el gran río Apaporis es el referente geográfico más importante pues allí "nace su territorio": el río señala territorio sagrado para su manejo y supervivencia. Hoy sabemos que el Apaporis nace en la confluencia de los ríos Ajajú y La Tunia (Macaya), pero no estamos seguros de hasta dónde llegaba el pensamiento chamanístico de estos grupos y cómo era el contacto con los carijona. Hacia el río Guayabero, mucho más al norte, se sabe de la presencia de los pueblos jiw. La serranía de La Lindosa pareciera ser testigo de ese encuentro entre los grupos que habitaban en Chiribiquete con aquellos que poblaban el Guayabero. Aún no sabemos qué vestigios de la ocupación existen en la Reserva Nukak; lo cierto es que allí, en el siglo XX y XXI, pareciera continuar esa fuerza misteriosa que nos impide su conocimiento desde el principio. Más allá de la continuidad geológica del Escudo, en la Reserva Nukak se mantienen los secretos de su poblamiento.

En la historia reciente de Colombia, desde los años 90 la guerrilla de las FARC concentró dos grandes bloques en la región amazónica: el oriental y el sur. Más de diez frentes rodearon casi completamente este territorio. Entre la

Pocos países de la cuenca amazónica tienen una condición tan especial como Colombia, donde la selva llega a las goteras de la cordillera de Los Andes en condiciones increíbles de conservación.

La conectividad de la región de Chiribiquete (a través de sus ríos en particular), con las fronteras amazónicas (Brasil, Perú, Venezuela), hacen de este territorio, un lugar especial.

región de la Macarena y Chiribiquete se dieron puntos de inflexión en la guerra: la muerte de legendarios guerrilleros, tres procesos de paz y ahora la era del postacuerdo de paz.

Durante el conflicto armado colombiano también se dio un fenómeno importante: la aparición de los cultivos de marihuana y coca. Al principio, continuidad de las bonanzas extractivas y luego, combustible básico para la financiación de los ejércitos. Adicionalmente, en los años 50 las multinacionales Shell y Texaco alcanzaron a realizar procesos de exploración que determinaron el futuro de la región décadas después, por la identificación de áreas con prospectividad, crudos pesados y gas.

La conectividad de la región de Chiribiquete (a través de sus ríos en particular), con las fronteras amazónicas (Brasil, Perú, Venezuela), hacen de este territorio, un lugar especial. El mercado mundial de la coca crece de tal manera que permite la construcción de "Tranquilandia"¹, el mayor centro de procesamiento de coca del mundo. Desde entonces, la criminalidad ha tenido información privilegiada para la construcción de pistas, que el negocio de la guerra demanda para la salida de la coca, a cambio de las armas que condenan el territorio a la ingobernabilidad.

1. *Tranquilandia* fue el nombre con el que era conocida una vasta extensión de tierra ubicada en una zona selvática de los departamentos colombianos del Caquetá y el Meta, que era controlada por el Cartel de Medellín, en la que se encontraba construido un importante complejo que era utilizado para el procesamiento y tráfico de drogas ilícitas. El 7 de marzo de 1984, elementos de la Policía Nacional de Colombia, apoyados por agentes de la DEA, allanaron el lugar. La operación concluyó con la destrucción del complejo y de 13,8 toneladas de cocaína valuadas en 1200 millones de dólares (<https://es.wikipedia.org/wiki/Tranquilandia>).

Los viajes con Patricio von Hildebrand nos permiten ver este universo por descubrir a finales del siglo XX. Sin embargo, como en los cuentos de hadas, Chiribiquete parece acompañado de una fuerza mística. Desde los años 90 algo sucede y se encuentran huellas arqueológicas del poblamiento amazónico. Coincide con las historias de todos los grupos indígenas de la actualidad: Chiribiquete es un sitio sagrado, el más antiguo, donde "nacieron" las tribus carijona y la frontera con el mundo de "los blancos", parientes entre sí en la mitología indígena (ambos guerreros y comerciantes). Cómo no reconocer al antropólogo Carlos Castaño Uribe quien "leyó" el llamado de este territorio para anunciar al mundo su historia.

Luego, en medio del conflicto armado se logra plasmar una iniciativa que rompe los esquemas de conservación: se plantea por primera vez ampliar Chiribiquete a casi cinco millones de hectáreas. Julia Miranda acoge el reto y le imprime un nuevo paradigma a las Áreas Protegidas en Colombia; una respuesta al cambio climático, a la conectividad de macropaisajes, al ordenamiento territorial y a la protección de pueblos en aislamiento. Colombia, líder en modalidades de conservación en América.

Era claro en ese entonces que Chiribiquete, como región histórica y cultural, empezaba a vislumbrarse como la última, y la primera, línea de diferenciación de la región amazónica colonizada, transformada y con poblamiento andino, respecto de la Amazonia de los territorios indígenas, áreas de conservación y del contacto con la zona más frágil ambientalmente de la región: el Escudo Guayanés.

En un primer intento se logra un resultado importantísimo: se aumenta el área de protección de 1,1 a 2,7 millones de hectáreas. Las discusiones sobre el modelo de desarrollo para el noroeste amazónico postergan la ampliación total del Parque. La guerra, en su plenitud, impide tener una mínima información acerca lo que esconde ese territorio. Pero nuevamente, y en circunstancias que se acercan a las fuerzas invisibles de lo chamánico, se abre una oportunidad para proteger ese corredor espiritual y biológico que conecta los Andes, la Amazonia y la Orinoquia. Conversaciones de años, con mi amigo Martín von Hildebrand al lado del cerro Yupatí, se materializan.

El proceso de paz entre el Gobierno y las Farc llega a un punto de acuerdo, a pesar de múltiples dificultades y contrariedades. Se abre una ventana de oportunidad, y algunos tenemos la suerte de estar en ese momento. Importantes proyectos de desarrollo económico se ciernen alrededor del noroeste amazónico y por ende de Chiribiquete.

La proyección de la Carretera Marginal de la Selva permitió realizar estudios con nuevas tecnologías y con la posibilidad de actividades en terreno, que demostraban que su posible impacto acumulativo llegaría hasta Chiribiquete. De igual manera, mostraba cómo podría ser la puerta de entrada a otros modelos de uso del suelo, de los cuales las poblaciones campesinas que rodeaban la zona no serían beneficiarias directas. Así mismo evidenció cómo esa región estaba en el radar de inversionistas que buscan tierras de bajo costo para futuros proyectos; el desarrollo agroindustrial y energético requieren de conectividad vial y había llegado ese momento.

Sin embargo, ese instante de la historia, en que la guerra con las Farc permite acercarse al territorio, devela grandes secretos que permiten su protección al día de hoy. Se realizan expediciones científicas en sitios nunca antes explorados, bajo el liderazgo del investigador y caminante del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, Dairon Cárdenas; el legendario Pedro Botero señala dónde realizar las expediciones, según las condiciones fisiográficas, y los resultados indican que la zona noroccidental de Chiribiquete tiene características únicas de endemismos, singularidades, nuevas especies y ecosistemas nunca antes descritos, todo esto gracias a una conjunción de factores, uno de ellos su ubicación como corredor biológico y espacio

La proyección de la Carretera Marginal de la Selva permitió realizar estudios con nuevas tecnologías y con la posibilidad de actividades en terreno, que demostraban que su posible impacto acumulativo llegaría hasta Chiribiquete.

Al tiempo que se logra la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete, con el impulso de todas las fuerzas del pensamiento indígena que desde algunas malocas siguen nutriendo esta idea, surge la disputa por el territorio, en todo su contorno.

de conectividad de grandes biomas (Orinoquia, Andes y Amazonia). Todos perplejos ante los resultados que se evidencian en este libro.

En paralelo se sigue la pista dejada por nuestro amigo Roberto Franco: indicios de la existencia de pueblos en aislamiento voluntario se corroboran; los ríos Ajajú, Camuya, Tunia y Yará, siguen siendo el escenario donde se encuentran vestigios de su pervivencia. Claramente había razones para plantear la ampliación de Chiribiquete por motivaciones culturales, históricas y biogeográficas.

Movida con estas fuerzas, la dirección de Parques Nacionales Naturales adopta nuevamente el reto. Diferentes aliados y socios suman esfuerzos. La experticia de los grupos de investigación del Instituto Sinchi se plasma en las expediciones, así como la de reconocidos investigadores del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN) y otros más. Alianzas con ONG que han punteado la creación de áreas protegidas en el país, permiten una sinergia imparable. La "Alianza para la conservación de la biodiversidad, el territorio y la cultura"², nos permite tener la coordinación de diferentes escenarios inter e intrainstitucionales, sin lo cual no hubiera sido imposible lograr el resultado

final; Constanza Atuesta y Andrea Buitrago sobresalen en esa gesta. En terreno, los heroicos funcionarios de Parques, no declinan a pesar de las dificultades e intereses locales; allí, nuevamente, estos funcionarios muestran por que son patrimonio de los colombianos. En la Academia de Ciencias, desde Gonzalo Andrade, Ernesto Gulh, Julio Carrizosa y demás miembros, nos dan el impulso final.

En paralelo, desde la ribera del río Guayabero vemos una disputa territorial en el futuro cercano. Un enorme mercado de tierras se empieza a abrir, y una presión que viene desde ultramar se come la selva a dentelladas. Líderes históricos de una guerrilla se alejan del proceso de paz y empiezan una reconquista territorial que se vislumbra, tristemente, como de largo plazo.

Al tiempo que se logra la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete, con el impulso de todas las fuerzas del pensamiento indígena que desde algunas malocas siguen nutriendo esta idea, surge la disputa por el territorio, en todo su contorno. Muchas fuerzas económicas, legales e ilegales, apuntan hacia allí: disputa de tierras para colonización, coca, ganadería, agroindustria (al parecer, mayoritariamente palma), y siembra de otros *comoditties*³ (cacao,

ganadería), cultivos forestales (caucho, pino, otros), así como la prospectiva de hidrocarburos, plantean un nuevo escenario; los recientes mercados de carbono aún no asoman como oportunidad sino como riesgo para los locales ¿Quién y cómo organizar fuerzas en disputa territorial, donde por siglos ha estado ausente o muy distante un Estado integral?

Es claro que hay comunidades campesinas que tienen aplazadas, casi congeladas, sus aspiraciones legítimas de ser reconocidas como propietarias de sus tierras. También, que hay un grupo de disidentes de las Farc que logran movilizar poblaciones sobre el territorio con ofertas económicas, de seguridad y de "justicia", que cubren gran parte de la zona con mayor efectividad que las fuerzas institucionales. También es claro que existen grupos de poder que están acumulando tierras alrededor del PNNS de Chiribiquete como nunca antes, que vienen replicando lo que han hecho en otras partes del país; grupos que pueden actuar en zonas donde la disidencia tiene presencia, poniendo de manifiesto la existencia de alianzas desconocidas que pueden comprar, como pocos, grandes cantidades de tierra en el mercado informal, el cual es más favorable que el de titulación⁴, y que tienen el poder de orientar la inversión pública hacia estas zonas,

donde hay acumulación de tierras y nuevas inversiones agroindustriales. A esto se suman, entre otros factores: las evidencias de movilización de cultivos de coca hacia las zonas de mayor fragilidad ambiental, algunas ubicadas en parques naturales; el hecho de que las oportunidades económicas legales, más allá de la ganadería, siguen siendo incipientes en la mayoría del territorio; que son los lugares minados los que impiden el avance de la colonización (donde no, los procesos van rampantes); que hay construcciones viales que apuntan hacia el corazón de Chiribiquete, y que los resguardos indígenas, en particular Yaguara y Nukak, están sufriendo un proceso de invasión y colonización como nunca antes.

Afortunadamente todo lo anterior no quita lo avanzado hasta hoy, por el contrario, invita a desarrollar mayores y más importantes esfuerzos en el trabajo de protección, de "afuera hacia adentro", es decir, procesos en los que la conservación sea el resultado de una concertación social e institucional que garantice los derechos a las poblaciones de la región, y modelos de desarrollo y ocupación que posibiliten equilibrar intereses.

No obstante, hay varios factores a considerar, pues son estructurales en la tarea que viene para los próximos años. Aquí podemos señalar algunos de ellos:

2. La Alianza para la conservación de la biodiversidad, el territorio y la cultura, integrada por World Wildlife Fund (WWF), Wildlife Conservation Society (WCS), la Fundación Mario Santo Domingo y Parques Nacionales Naturales de Colombia, logró incluir más de seis millones de nuevas hectáreas protegidas al país (<http://www.wwf.org.co/?uNewsID=340670>).

3. Materias primas trasables en el mercado de valores.

4. Todo indica que las aspiraciones de titulación dejan de ser el principal motivador de la deforestación.

No es deseable que las increíbles oportunidades de la biodiversidad, así como de los servicios ambientales que aún se generan en este territorio, caigan en una disputa y conflictividad entre los sectores más vulnerables: la población campesina, los pueblos indígenas y el sector medioambiental.

- *Ordenación de la propiedad.* Es necesario regular el acceso a la tierra, evitar la concentración ilegal, definir la función ecológica y articular la formalización a los modelos de desarrollo rural sostenible que cada región tiene como vocación.
- *Regulación de los derechos de uso del bosque en zonas no adjudicables.* Fortaleciendo mecanismos de participación comunitaria en el manejo, uso y administración de los bosques de la nación.
- *Concertación sectorial para concretar la frontera agropecuaria propuesta.* Esto en particular para los sectores agropecuario, de infraestructura y minero energético, es vital. La concertación debe ser no solo desde las agencias gubernamentales del sector público sino desde el sector privado.
- *Generación de acuerdos comerciales de largo plazo* para desarrollar una economía forestal basada en productos no maderables y maderables del bosque; así como en el desarrollo de turismo ecológico de bajo impacto y diversificado.
- *La inclusión de la zonificación ambiental de este territorio en los planes y modelos de desarrollo* de los municipios, departamentos, planes ministeriales y nacionales, en estricto cumplimiento de la sentencia de la Amazonia como sujeto de derecho.
- *Proyectar los desarrollos* de asentamientos humanos, infraestructura de conectividad multimodal y tran-

siciones energéticas para fuentes renovables.

- *Establecer acuerdos con el sector de hidrocarburos para realizar su planificación territorial* incluyendo la zonificación ambiental, así como en la concentración de acciones locales para favorecer la seguridad energética de las comunidades en un proceso de transición a energías renovables.
- *Procesos de restauración de paisajes deforestados y degradados* incluyendo variables de producción alimentaria, servicios ambientales, desarrollo forestal y protección de paisajes críticos.
- *Desarrollo de investigación básica y aplicada con participación de comunidades locales,* tanto indígenas como campesinas, que permitan el desarrollo de modelos de desarrollo basados en el uso de la biodiversidad.

Seguramente habrá más tópicos por desarrollar; sin embargo, no es deseable que las increíbles oportunidades de la biodiversidad, así como de los servicios ambientales que aún se generan en este territorio, caigan en una disputa y conflictividad entre los sectores más vulnerables: la población campesina, los pueblos indígenas y el sector medioambiental. Es precisamente en la sinergia entre estos donde hay aún una posibilidad latente de cambiar la tendencia histórica reciente en el territorio. La magia de Chiribiquete nos invita a ello, y más de 1,5 millones de hectáreas de

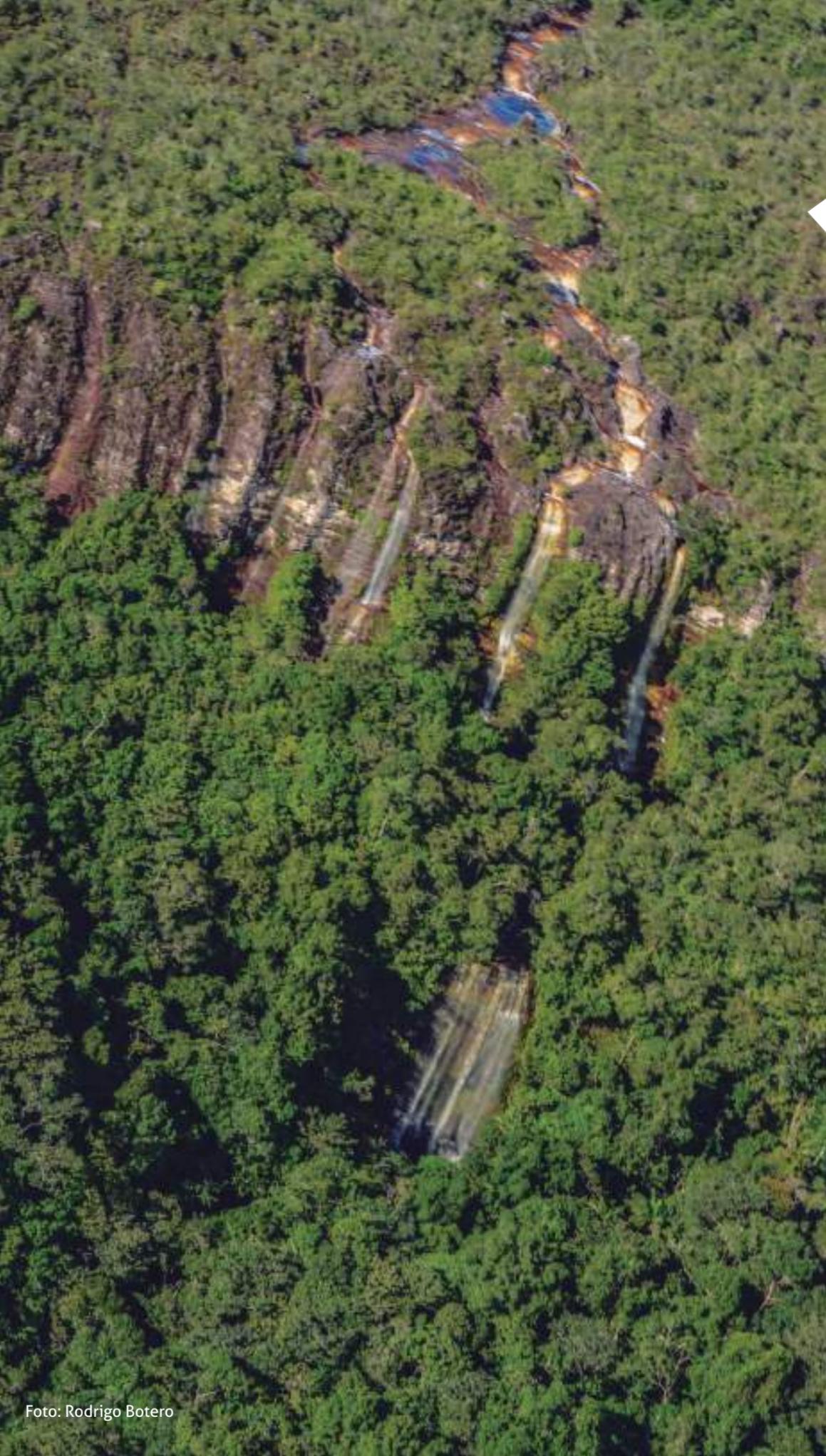
bosques a su alrededor nos permiten pensar que es posible conciliar los intereses de las comunidades locales, la conservación y las propuestas de desarrollo que deberán surgir del actual momento del territorio.

La Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible se complace en mostrar estos resultados de

investigación adscritos al proceso de ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete, los cuales servirán como insumos para la construcción de propuestas para este territorio, que desde tiempos inmemoriales ha estado en el corazón mágico de la nación.

A todos gracias.





LOCALIZACIÓN

El Parque Nacional Natural SERRANÍA DE CHIRIBIQUETE¹

El Parque Chiribiquete hace parte del conjunto de áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y de los territorios colectivos de la Amazonia, creados para mantener las condiciones ecológicas y con ellas la funcionalidad ecosistémica necesaria para la conservación de la cuenca amazónica.

De hecho, uno de los objetivos del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete (PNNSCH) es "Mantener la integridad ecológica de ecosistemas del extremo occidental de la Provincia Biogeográfica de la Guyana, para contribuir a la perpetuación de especies endémicas y amenazadas, y de los procesos ecológicos que sustentan la continuidad entre los biomas de los Andes, la Guyana, la Amazonia y Orinoquia" (Plan de Manejo del PNNSCH, DTAM).

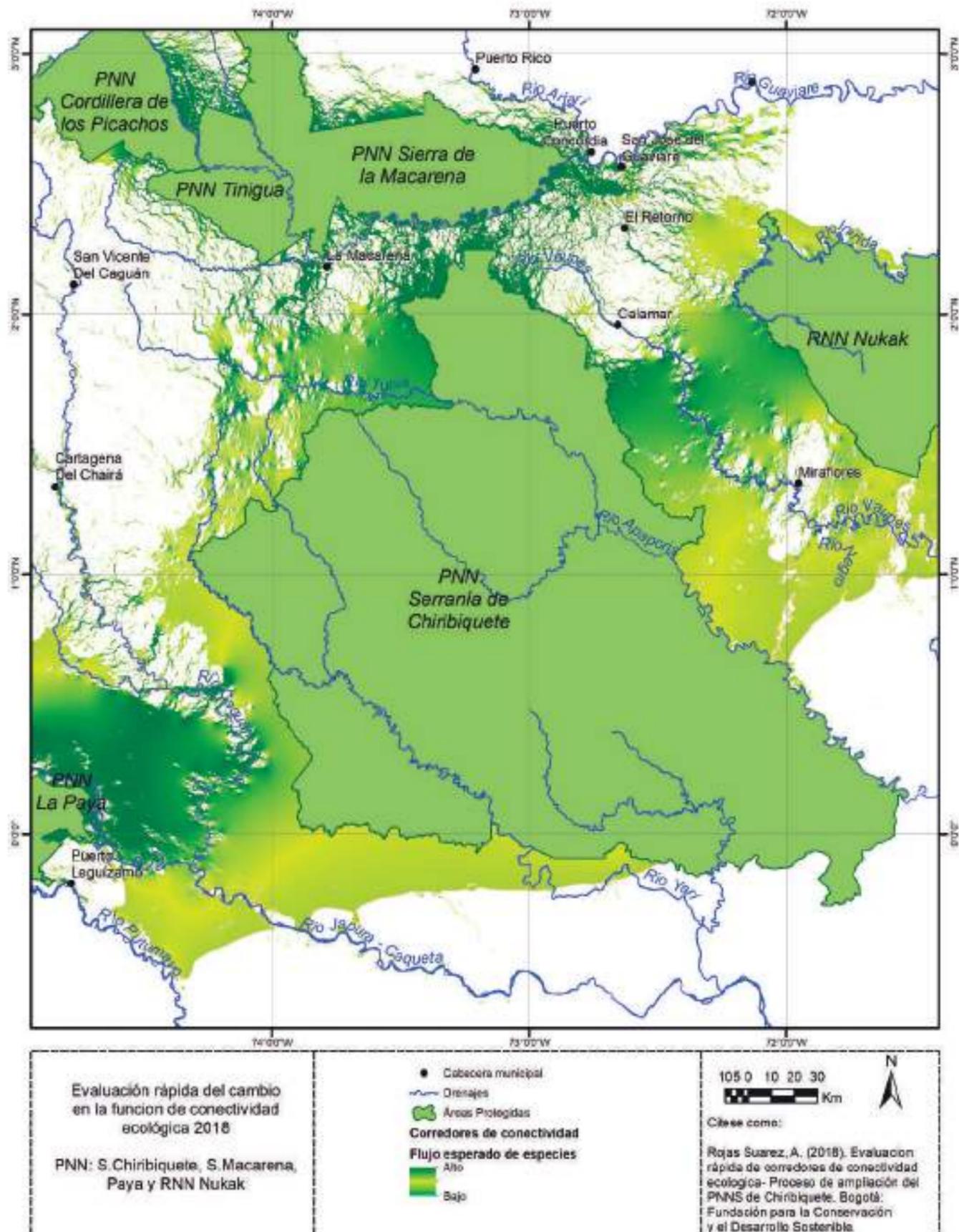
Por su posición geográfica en el corazón de la Amazonia colombiana, el PNNSCH contribuye a la protección de varios corredores ecológicos regionales que se extienden hasta las Áreas Protegidas (AP) vecinas: el PNN Sierra de la Macarena, la Reserva Nacional Natural Nukak y el sector sur de los llanos del Yarí. El buen estado de esta zona permite que ecosistemas estratégicos mantengan los flujos de materia y energía de los que depende la integridad del PNNSCH mismo, de las AP cercanas y de la Amazonia colombiana en general.

Las áreas de conexión se encuentran en buen estado de conservación, con casi el 90 % de su extensión bajo coberturas naturales y seminaturales. El área restante está bajo coberturas transformadas, ubicadas principalmente hacia el río Guayabero, en el norte, y a lo largo de los ríos Unilla y Vaupés, en el oriente (Sinchi 2016).

La zona seleccionada para la ampliación del Parque tiene una posición y forma que favorecen la conectividad del nodo Chiribiquete con el complejo de parques naturales del Área de Manejo Especial de la Macarena (AMEM), al recoger y distribuir el flujo acumulado y frágil, que se ve cada vez más afectado por los procesos de deforestación.

Por su posición geográfica en el corazón de la Amazonia colombiana, el PNNSCH contribuye a la protección de varios corredores ecológicos regionales.

¹ von Hildebrand, P. (2016). *Características Ecológicas e importancia de la zona de ampliación Cachicamos-Itilla-Tunia-Ajaju (ZCITA)*. Documento técnico. Bogotá, D.C.: FCDS



Mapa Evaluación rápida del cambio en la función de conectividad ecológica. Para el cálculo de este mapa fue usado el *software Circuitscape* con una matriz de resistencia basada en la coberturas naturales presentes en la zona en marzo de 2018 y como nodos, los puntos centrales de las áreas protegidas. El mapa muestra la concentración esperada del flujo de especies entre los nodos considerados. Los colores verde oscuro suponen un mayor flujo de especies, aspecto relacionado a su grado de fragilidad.

Conectividad ecológica

A pesar de la transformación existente en el municipio de La Macarena, aún existen conexiones que van desde el Parque Chiribiquete actual, pasan por la zona norte las Sabanas del Yari y fluyen hacia el Parque Tinigua. En este contexto de conectividad, el área de ampliación y el resguardo indígena Yaguara tienen un papel importante cubriendo la zona de interfluvio La Tunia-Camuya.

Para el caso de la conectividad Chiribiquete-Paya, si bien este proceso de ampliación no contribuye a conservar las zonas más críticas para la función ecológica entre estos dos nodos, la zona sur occidental (Sabanas del Yari sur y el interfluvio Yari-Camuya) sirve de nodo de conservación en el flujo Paya-AMEM.

Es importante mencionar que aunque el estado de conservación y el flujo de servicios ecosistémicos es alto, hay que llamar la atención sobre la

creciente presión de deforestación tanto desde el occidente (San Vicente del Caguán) como del oriente (San José del Guaviare); cinco de los ocho focos de deforestación señalados en el primer boletín de alertas tempranas de deforestación (AT-D) del Ideam en el 2018 se identificaron en la región.

Segunda ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete

La nueva área de ampliación sumó 1.486.459 hectáreas al PNNS Chiribiquete con el fin de proteger estas zonas de conectividad ecológica y la reserva más grande de biodiversidad de Colombia.

Con el propósito de sustentar la riqueza natural de la zona de ampliación, se realizaron estudios geológicos, fisiográficos, ecológicos y la caracterización biológica de las cuencas altas de los ríos Tunia, Itilla y Yari.

Ampliaciones del PNN Serranía de Chiribiquete

1989. La Junta Directiva del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (Inderena) crea el PNN de Chiribiquete con un área aproximada de 1'298.955 ha.



El Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete es actualmente el área continental protegida más grande del país con 4.268.095 hectáreas. Al mismo tiempo, es el primer lugar de Colombia en ser reconocido por la Unesco como patrimonio mixto (cultural y natural) de la humanidad.

2013. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible amplía el área hacia los municipios de Cartagena del Chairá, San Vicente del Caguán y Solano, en Caquetá, y Calamar en el Guaviare, para un área total aproximada de 2'782.354 ha.



2018. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible realiza una nueva ampliación del área para llegar a un área total de 4.268.094 ha.



-  Cabecera municipal
-  Drenajes
-  Áreas Protegidas
-  PNN de Chiribiquete





RESULTADOS

Caracterización **BIOFÍSICA** del área de ampliación

Pedro Botero
Hernán Serrano

Geología, geomorfología y suelos

Ubicación general de las Grandes Unidades Fisiográficas¹

Esta parte de la cuenca amazónica se ubica en la confluencia de drenajes que trajeron sedimentos desde: a) La Sierra de la Macarena y la cordillera Oriental (Provincia Fisiográfica Andina) al norte; b) los llanos del Yarí, que son relictos de las sabanas –planicies altas de la Orinoquia no inundable– (Provincia Fisiográfica Orinoquia), ubicadas dentro de la gran región amazónica, al noroccidente (Figura 1).

Estos drenajes rellenaron una gran depresión que se formó entre las dos provincias fisiográficas (Andina y Orinoquia) antes mencionadas, y los relieves positivos formados por: a) la Serranía de Chiribiquete, como una gran barrera de cientos de kilómetros en sentido sur-norte, al sureste de la depresión; la Serranía de San José y los cerros de sienita nefelínica, como El Capricho y otros más pequeños al nororiente; y b) las rocas ígneo-metamórficas del Cratón Guayanés, al sur del río Yarí y al norte del río Tunia.

Esta región presenta grandes paisajes bien diferenciados: a) las terrazas erosionales que drenan hacia el norte al río Guayabero; b) las planicies estructurales cubiertas por sedimentos Terciarios a Cuaternarios con afloramientos locales de rocas Paleozoicas y Precámbricas (EE²), que drenan hacia el sur, a los ríos amazónicos, c) la asociación de planicies amazónicas con la altillanura y el Cratón (ES), unas al norte por las cabeceras de los ríos Itila y Unilla y

1. La definición de Unidades Fisiográficas aquí mencionadas, hace referencia a la metodología de Análisis Fisiográfico ORAM (Igac, 1999).

2. Nomenclatura del sistema de leyenda del Mapa de Paisajes Fisiográficos que hace parte del presente documento.

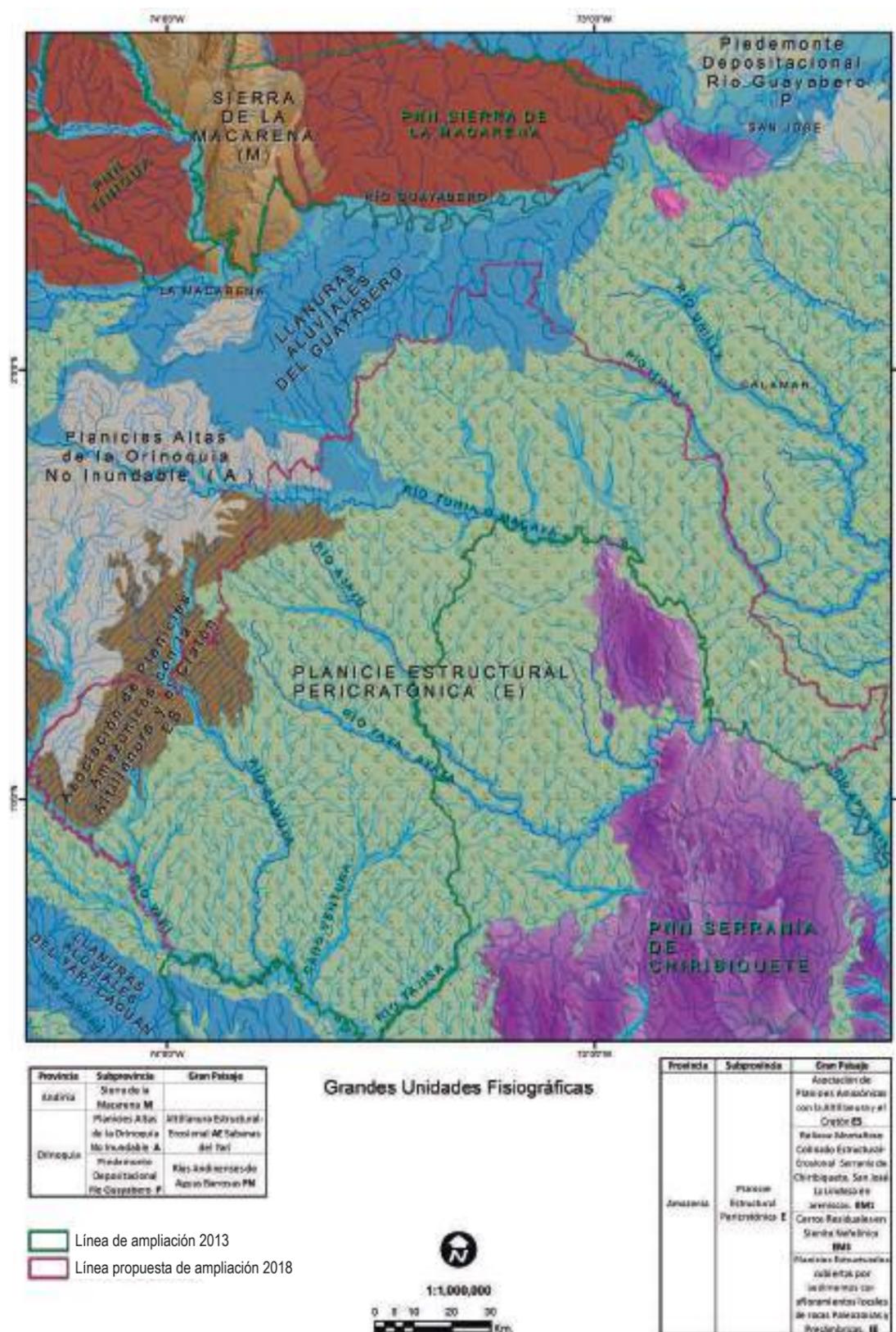


Figura 1. Provincias fisiográficas del área de ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete.

otras hacia el sur, donde se unen los ríos Camuya, Ventura y Tajisa con el Yará.

A su vez, al nororiente de la zona, una serie de colinas, cerros y la serranía de San José, dan a los suelos características diferenciadoras con respecto a los demás grandes paisajes.

Esto como resultado de la evolución geológica de la cuenca amazónica, la cual durante un largo periodo (desde el Arqueano/Proterozoico) estuvo determinada por los aportes de las rocas cristalinas del Cratón, situación que cambia radicalmente durante el Cenozoico, con el levantamiento de los Andes, el cual reconfigura el relieve y el patrón de drenaje del norte de Suramérica (Hoorn *et al.* 2010).

Mesorelieve dentro del área de estudio

Al norte y al oriente se presentan colinas de sienita nefelínica que generan suelos arcillosos en gran parte del área. La Serranía de San José (La Lindosa) forma el límite nororiental del relieve general de la zona. Esta, tiene un carácter estructural, donde la configuración de la estratigrafía condiciona las características generales del relieve. El relieve es más fuerte que en la zona suroccidental, siendo los paisajes formados por procesos erosivo-sedimentarios. Hay presencia de relieves fuertes donde también afloran rocas del Cratón, que generan suelos arenosos y presencia de aguas termales. Los mesorelieves identificados son:

a) Al noroccidente, superficies sedimentarias altas, estructurales (EE5), que son la continuación geológica, en escalones descendentes, de las Sabanas del Yará (Altilanuras Estructurales llaneras -AE).

b) Hacia el centro del área se presentan relieves más bajos (ES7), que acumulan humedad por las aguas que bajan de las planicies más altas al norte y generan condiciones para vegetación adaptada a sobresaturación de agua en el suelo (abundantes palmares).

c) En el centro-sur se produce, nuevamente, una elevación del terreno que bloquea el drenaje de las unidades anteriores; allí el río Camuya hace un giro fuerte hacia el suroccidente al "chocar" contra este relieve positivo (ES3). Lo anterior probablemente como consecuencia de la orogenia Andina, que dio origen a la formación de altos del basamento en profundidad y que en superficie se manifiestan como discontinuidades de la red de drenaje.

d) En el tramo sur, donde los drenajes del área (Camuya, Ventura) llegan al río Yará, se encuentra, nuevamente, que el drenaje está bloqueado por la presencia de relieves positivos derivados de rocas del Cratón (ES9); el río Yará corta por entre estas rocas en algunos puntos, formando raudales y toda el área, en general, está sobresaturada de agua con grandes cuerpos lénticos, muy importantes, por ser los más grandes de toda la región noroccidental de nuestra Amazonia.

e) Sabanas del Yará. La Altillanura de la Orinoquia colombiana es un bloque sedimentario levantado al oriente del río Meta (Sabanas del Meta y Vichada) y al sur del río Guayabero (Sabanas del Yará). Es un territorio de pendientes suaves, con vegetación natural de herbáceas y bosques de galería, que colinda con varios escalones tectónicos que bajan gradualmente hacia el oriente y sur, formando una Asociación de Planicies Amazónicas con la Altillanura y el Cratón, cuya vegetación natural es de bosques bajos y densos (monodominantes o “brocoliformes”) que pasan gradualmente a bosques típicos amazónicos.

Este gran bloque se extiende, de norte a sur, por aproximadamente 100 km. con amplitud máxima hacia el norte. Geológicamente es de edad Plio-pleistocénica con sedimentos que vinieron de la región andina y que fueron levantados por encima de las demás unidades sedimentarias del Neógeno en nuestra Amazonia, probablemente formando una sola unidad con las altillanuras del Meta, con un relieve, suelos y vegetación tan similares que por esto se les ha asignado un carácter netamente orinocense.

El relieve es un plano con diferentes grados de disección por corrientes que forman las cabeceras del río Yará.

En general, se puede dividir en: áreas casi planas, principalmente al sur y a los lados del río Tunia; áreas onduladas en la región central y áreas fuertemente onduladas en el extremo norte, donde son comunes los afloramientos de materiales petroféricos.

Unidades geológicas de la zona de ampliación

Sector ampliación Norte (Área del Tunia-Guayabero-Itilla). Afloran principalmente unidades de origen sedimentario correspondientes a niveles arcillolíticos y conglomeráticos de la Formación Caja del Neógeno y depósitos no consolidados del Cuaternario. En sectores aislados se reportan rocas del basamento cristalino de edad Precámbrica correspondiente al Complejo Garzón (SGC 2015). Más al suroriente se reconocen unidades de origen ígneo de sienita nefelínica de edad Paleozoica, intrusión que representaría la última etapa de magmatismo de lo que sería el basamento cristalino del Escudo Guayanés (Figura 2).

Sector ampliación Occidente (Área Yará – Ventura – La Tunia). Las unidades de roca en esta zona corresponden principalmente a lodolitas y limolitas del Neógeno localmente con fauna de moluscos fósiles de la Formación Pebas y depósitos no consolidados de origen aluvial del Holoceno.

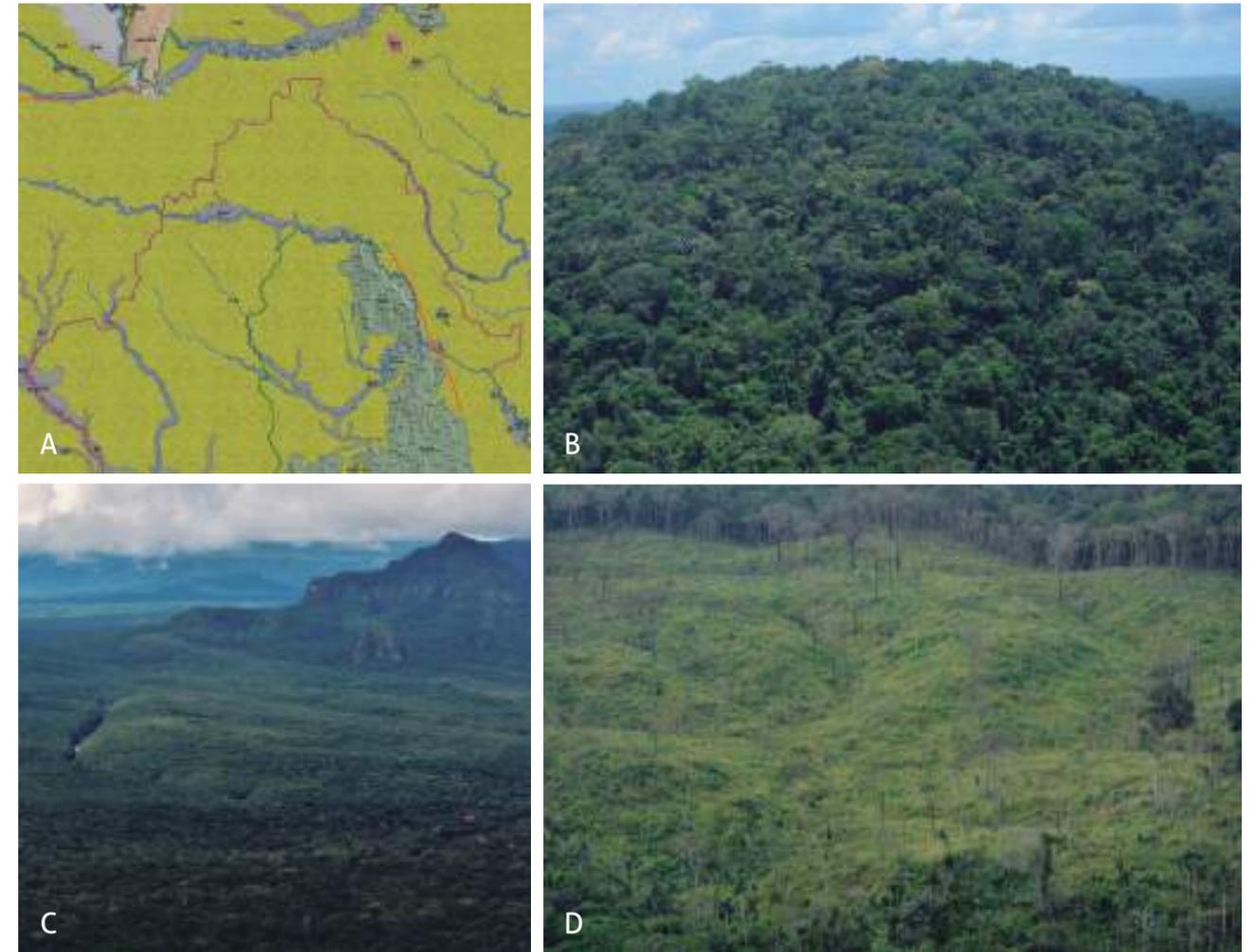


Figura 2. A. Mapa geológico del área de ampliación (Gómez *et al.* 2015), principalmente rocas sedimentarias del Neógeno de las formaciones Caja (al norte) y Pebas (al occidente), depósitos no consolidados del Cuaternario de origen aluvial y algunas inclusiones de rocas ígneas de la sienita nefelínica al igual que rocas sedimentarias de edad Paleozoica afines a las unidades que forman la serranía de Chiribiquete (al sur oriente). B. Colinas de sienita nefelínica, generando formas redondeadas típicas de su meteorización. Esta unidad geológica ígnea es muy antigua (~557 Ma) y son los únicos afloramientos conocidos en el país. C. La unidad de Cuarzoarenitas al fondo resaltan en el paisaje, conformando un relieve montañoso estructural-erosional en rocas sedimentarias. D. Geofoms relacionadas con antiguas planicies fluviales y lacustres, que formaron las arenitas y arcillolitas de la Formación Caja y Pebas durante el Mioceno (~23 Ma). Su relieve es ligeramente ondulado.

Plateau: usualmente un área extensa de tierra que tiene una superficie relativamente plana, levantada abruptamente sobre las áreas adyacentes, por lo menos por un lado (www.merriam-webster.com).

Formaciones Geológicas Singulares

Plateau del Alto Itilla. Entre las coordenadas $x=73^{\circ}12'20''$ W, $x=72^{\circ}53'50''$ W; $y=2^{\circ}4'10''$ N, $y=1^{\circ}55'45''$ N, se presenta una unidad geológico-morfológica especial –singular– por sus características únicas en toda la región noroccidental amazónica colombiana. Estas características son: es una superficie alta (300 a 345 m s.n.m.), muy poco disectada (casi plana), con una vegetación boscosa diferente a la de los alrededores; el área boscosa se corresponde muy precisamente con el material parental y los suelos del *plateau*.

En la esquina noroccidental con dirección noroeste-sureste presenta control estructural y lineamientos secundarios muy marcados de dirección noreste-suroeste. Dentro de este *plateau* se forman las cabeceras del río Itilla y forma el límite entre las cuencas hidrográficas del Guayabero y el Vaupés (Orinoquia-Amazonia) (Figura 3).

Suelos del área de estudio

Sector ampliación Norte (La Tunia – Guayabero – Itilla). Los suelos de coluvios derivados de la sienita nefelínica presentan acumulaciones de arcillas pesadas que muestran una fertilidad natural no tan baja como la de la mayoría de suelos derivados

de la Formación Caja. Así que sus posibilidades para la vegetación son mayores y por tanto importantes en consideraciones sobre la conectividad biogeográfica. De otra parte, la presencia de capas impermeables y horizontales con altos contenidos de limo, que son típicos en suelos derivados de la Formación Caja, hace que estos paisajes presenten fuertes problemas de movimientos masivos.

Sector ampliación Occidente (área Yarí – Ventura – La Tunia).

Son suelos viejos, derivados de sedimentos antiguos, con un grado de evolución que los lleva a la clasificación de Ultisoles. Todos los suelos descritos y analizados presentan una igual secuencia de texturas, franco-arcillo-arenoso en el horizonte superficial (A) y Arcilloso en el subyacente (B). La acidez (pH) está en el rango entre extremadamente ácidos y muy fuertemente ácidos. La fertilidad natural es muy baja, conservándose solo en el delgado horizonte O (Orgánico) superficial.

Inclusiones de suelos arenosos derivados del Cratón. Derivados de la meteorización de las rocas metamórficas y cristalinas del Cratón que afloran en grandes áreas y que subyacen algunas veces bajo la Formación Caja. En otras áreas se presentan complejos entre grandes paisajes y es imposible separarlos cartográfi-

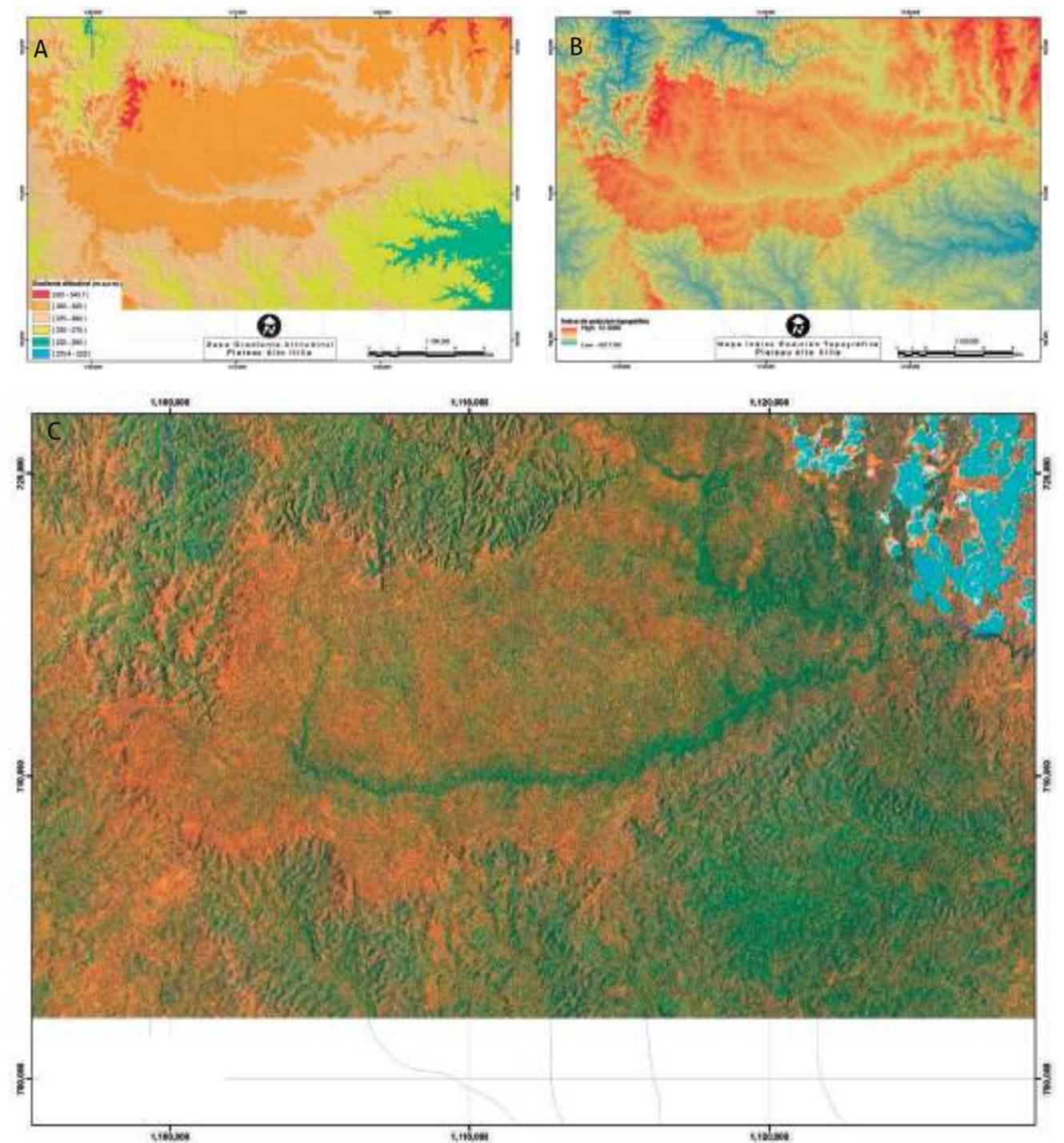


Figura 3. A. Gradiente altitudinal en el área del *plateau*, región Alto Itilla, con alturas desde los 215 a 345 m s.n.m. B. Índice de Posición Topográfica, expresión del nivel de peneplanización y disección. C. Imagen Landsat 8, combinación 453 (RGB) en donde se observa la correlación entre los patrones de la estructura de la vegetación y el gradiente altitudinal.

camente por lo intrincado de su aparición; esto se debe a los procesos erosivos que han eliminado los materiales superficiales y los han depositado en depresiones o han salido completamente fuera del área.

Análisis general de los ríos de la zona

El recorrido de los principales ríos de la zona de ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete, proporciona los materiales que dan contenido a sus aguas y por tanto sus características limnológicas principales.

Respecto a las cargas sedimentarias, los paisajes del área soportan coberturas nativas muy variadas, así como ríos de diferentes colores que indican las diferencias principales entre seis tipos de cargas sedimentarias en sus aguas (Igac, 1999) (Figura 4, Sistema fluvial).

1) Río Guayabero, nace en la cordillera Oriental, trae sedimentos de esta y de la Sierra de la Macarena. Es un río de la Orinoquia, que también depositó sedimentos en la cuenca amazónica cuando corrió hacia el sureste, probablemente durante el Plio-Pleistoceno, luego, debido a levantamientos y plegamientos en esta cuenca, debió desviar su curso hacia el oriente y norte en algunos tramos, para romper la barrera de la Serranía de San José y salir hacia el Orinoco. Es un río típico de "aguas barrosas".

2) Ríos Itilla y Unilla, nacen en terrenos de afloramientos del Cratón (planicies estructurales), cruzan rocas muy antiguas de edad Precámbrica y luego vierten sus aguas al Vaupés en terrenos amazónicos. Sus aguas no están clasificadas para estos tramos (posiblemente mixtas entre negras y claras).

3) Los ríos Tunia y Yarí nacen cerca de la cordillera, prácticamente en los sedimentos del piedemonte; cruzan las Sabanas del Yarí y luego recorren terrenos de sedimentos plio-pleistocénicos, finalmente los derivados del Cratón y el Paleozoico. Sus aguas están en un punto intermedio entre "barrosas" y "claras".

4) Los ríos Camuya, Yaya-Ayaya y el Ajaju, nacen más al oriente, cerca de las Sabanas del Yarí, luego recorren superficies estructurales que son la continuación geológica de esas sabanas, pero en suelos más jóvenes y con bosques. Finalmente pasan a recorrer terrenos derivados del Cratón y del Paleozoico. Probablemente de "aguas claras".

5) Ríos pequeños y caños, nacidos propiamente en la "planicie amazónica" que corren por terrenos sedimentarios antiguos y del Cratón; por ejemplo, Caño Ventura, con aguas intermedias o mixtas (claras y negras).

6) Finalmente, los más pequeños, que corren por arenas derivadas del Cratón, con "aguas negras"; por ejemplo, el río Tajisa.

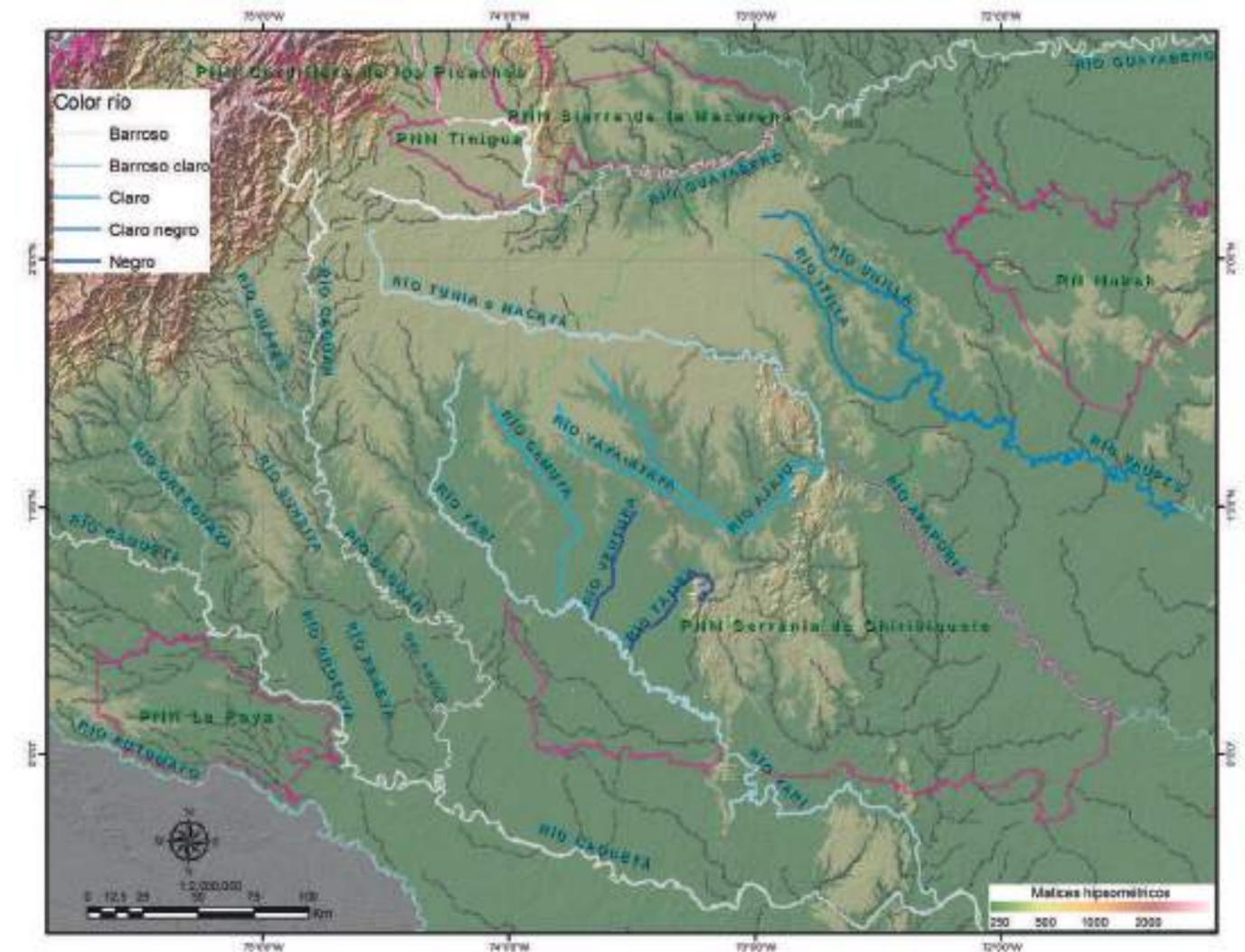


Figura 4. Mapa de ríos de diferentes colores que indican las diferencias principales entre seis tipos de cargas sedimentarias en sus aguas.

Distancia entre redes de drenaje

Río Guayabero. Los ríos que drenan desde la cordillera o la Sierra de la Macarena, al norte, en terrenos de la Orinoquia, están a menos de siete kilómetros de los ríos que vienen del sur (Amazonia), separados solamente por la llanura aluvial del río Guayabero. Desde el corazón del Alto Itilla a las Sabanas del Yarí, la distancia es de 85 km. (aprox.), al PNN Sierra de la Macarena, 50 km (aprox.), a la Sierra de la Macarena 75 km. (aprox.), a la Serranía de Chiribiquete 40 km. (aprox.), al río Guayabero 25 km. (aprox.). Desde el río Tunia o Macaya

al Guayabero, la distancia es de 75 km (aprox.).

Estos datos reflejan las posibilidades de interinfluencias entre los ecosistemas andinos, orinocenses y amazónicos, además, de la plataforma del Cratón, que los subyace a todos y que aflora en varios puntos de la región.

Conclusiones

El proceso de sedimentación general en esta zona es antiguo (Terciario) y pudo provenir de ríos anteriores al actual Guayabero, el cual muy posi-

Esta nueva generación de relieves desencadena un nuevo sistema hidrográfico, algunos de ellos identificados hoy día como hotspots de biodiversidad.

blemente drenaba hacia el sur (a la Amazonia) dejando sedimentos cordilleranos en la región. Luego por movimientos tectónicos fue obligado a girar hacia el nororiente cortando las colinas de la Serranía de San José. Las formas generales de los paisajes actuales en la llanura aluvial, han sido producidas, básicamente, por procesos erosivos generalizados, por etapas sucesivas, no continuas, y con diferentes grados de afectación por neotectonismo local.

La evolución geológica de la cuenca amazónica es determinante en la actual configuración del paisaje y del sistema hidrográfico del área de interés. La tectónica del basamento durante el Paleozoico como áreas subsidentes en bloques hacia los márgenes del escudo (ICP, 1998; Igac, 1999) y el levantamiento de los Andes a finales del Cenozoico, guiaron el desarrollo de la sedimentación y el establecimiento de rasgos topográficos como el Alto de Yarí (¿prolongación norte del arco de Iquitos?). Esta nueva generación de relieves desencadena un nuevo sistema hidrográfico, algunos de ellos identificados hoy día como *hotspots* de biodiversidad (Hoorn *et al.*, 2010).

Finalmente, la confluencia de tres provincias fisiográficas (Andinia, Orinoquia y Amazonia) en el área de

ampliación, junto con afloramientos únicos en el país de rocas de origen ígneo muy antiguas (~557 Ma) como la sienita nefelínica de San José del Guaviare, unidades geológico-geomorfológicas como el Plateau Alto Itilla y la presencia de aguas termales, configuran elementos claves de singularidad en este sector del territorio colombiano.

Referencias

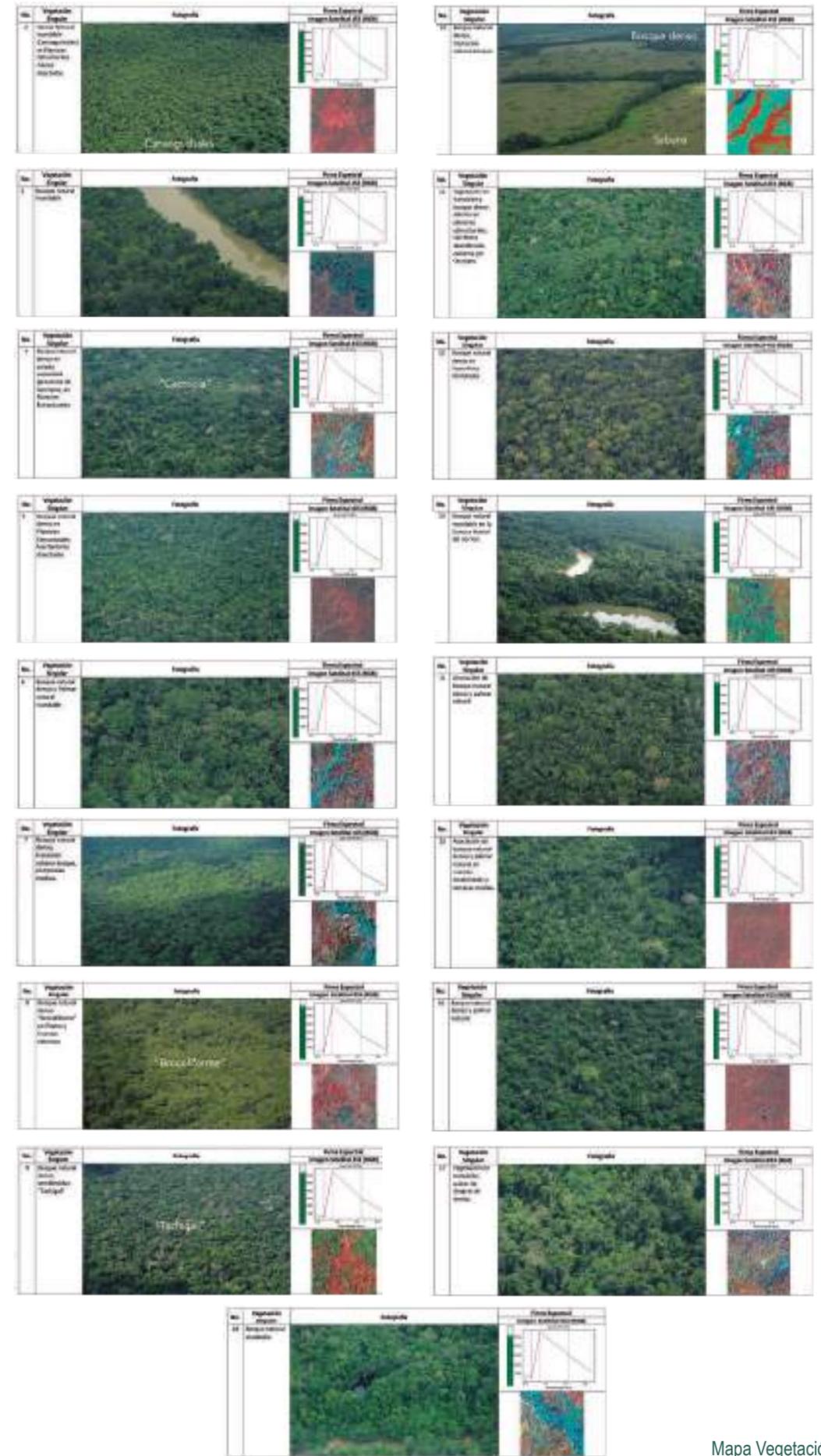
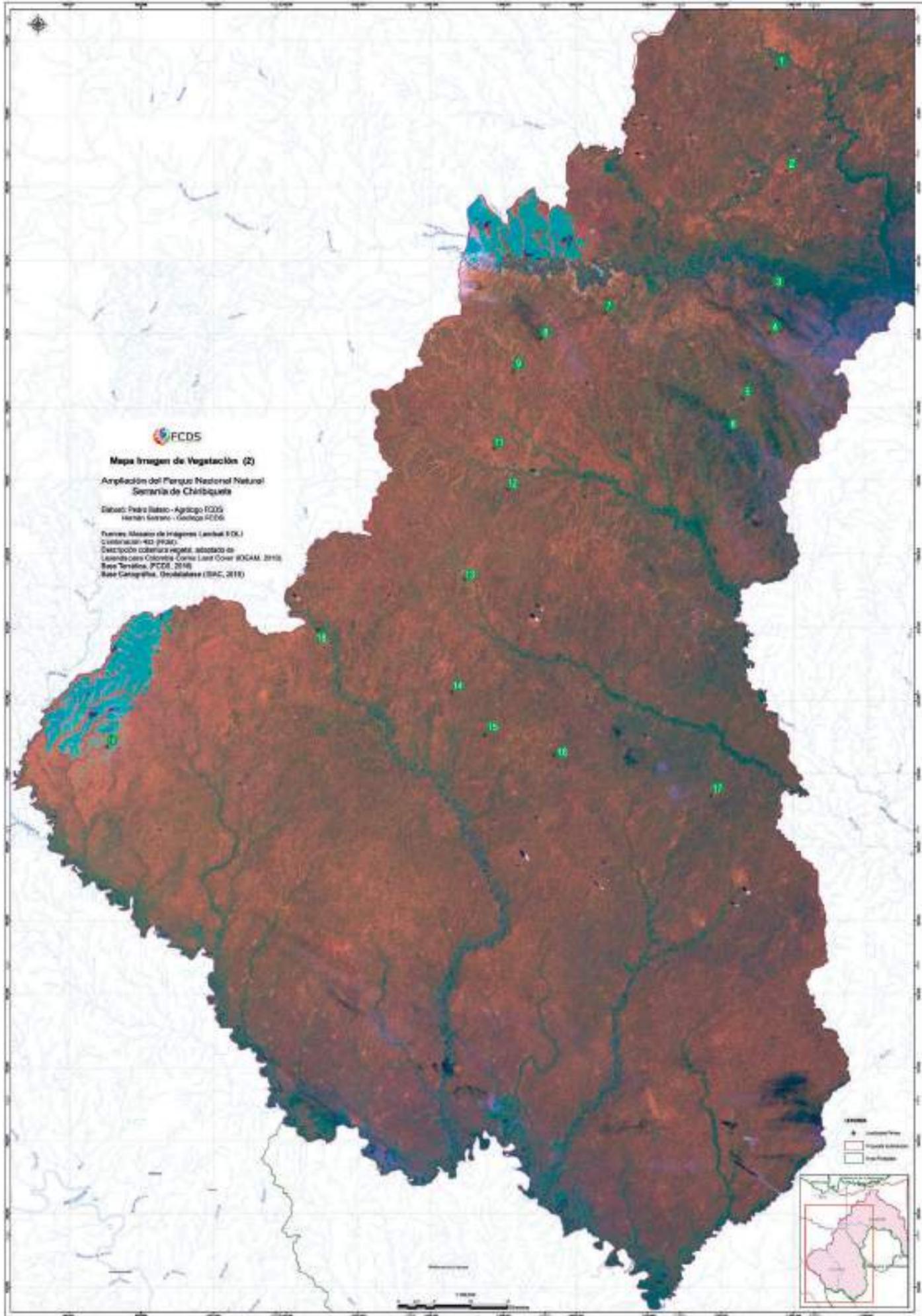
- Gómez, J., Nivia, Á., Montes, N.E., Almanza, M.F., Alcárcel, F. A., y Madrid, C.A. (2015). Notas explicativas: Mapa Geológico de Colombia. En: Gómez, J., y Almanza, M.F. (Editores), *Compilando la geología de Colombia: Una visión a 2015*. Servicio Geológico Colombiano, *Publicaciones Geológicas Especiales* 33: 9–33.
- Hoorn, C. and Wesselingh F.P. (Eds). (2010). *Amazonia: Landscape and Species Evolution: A look into the past* Wiley-Blackwell Publishing Ltd., Oxford, UK.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igac). (1999). *Paisajes Fisiográficos de Orinoquia-Amazonia (ORAM) Colombia. Análisis Geográficos Nos. 27-28*. Bogotá.
- Servicio Geológico Colombiano (SGC). (2015). *Geología de la Plancha 370 La Macarena – Escala 1:100.000*. Memoria explicativa. 99 p. Bogotá.

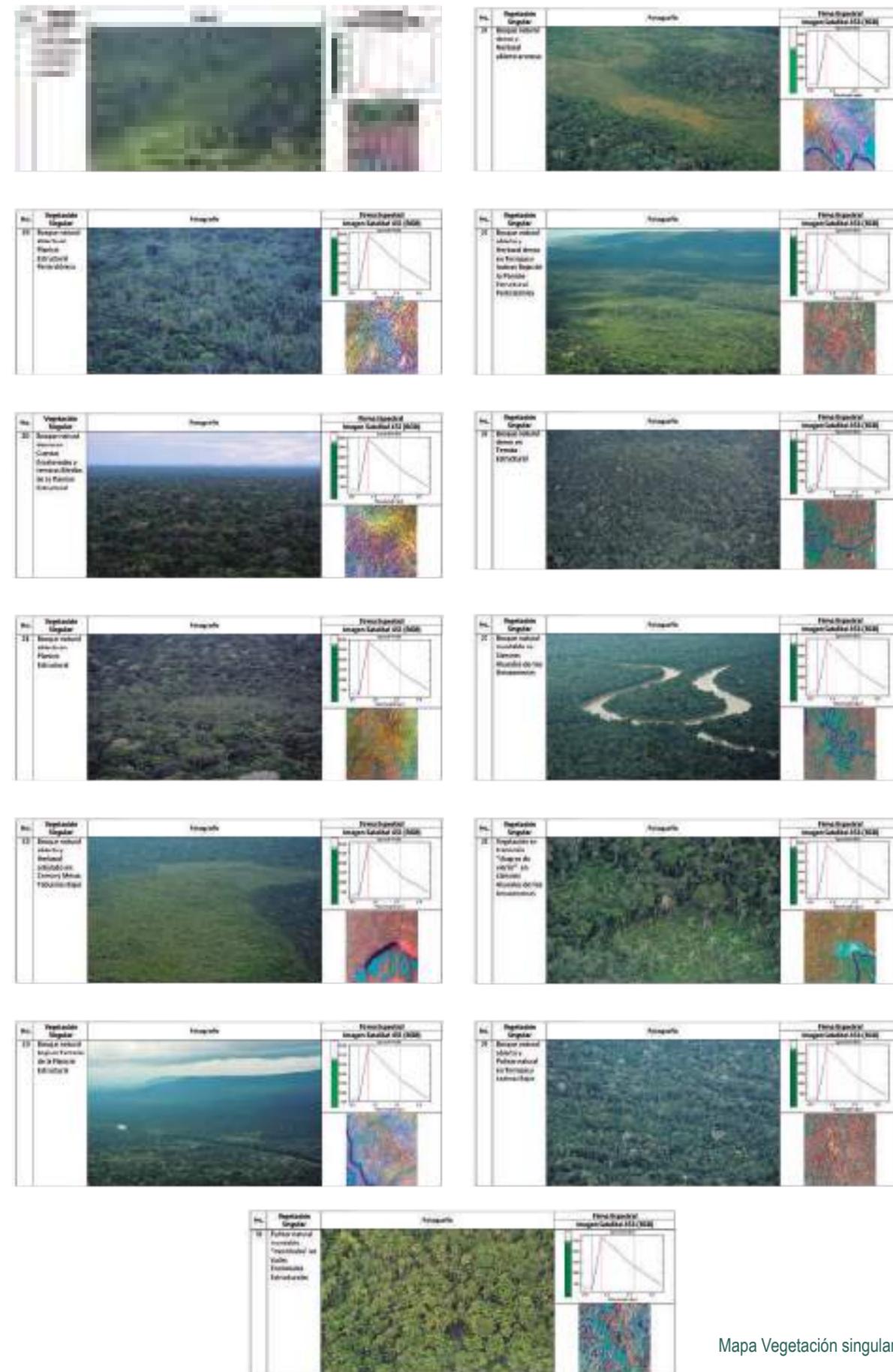
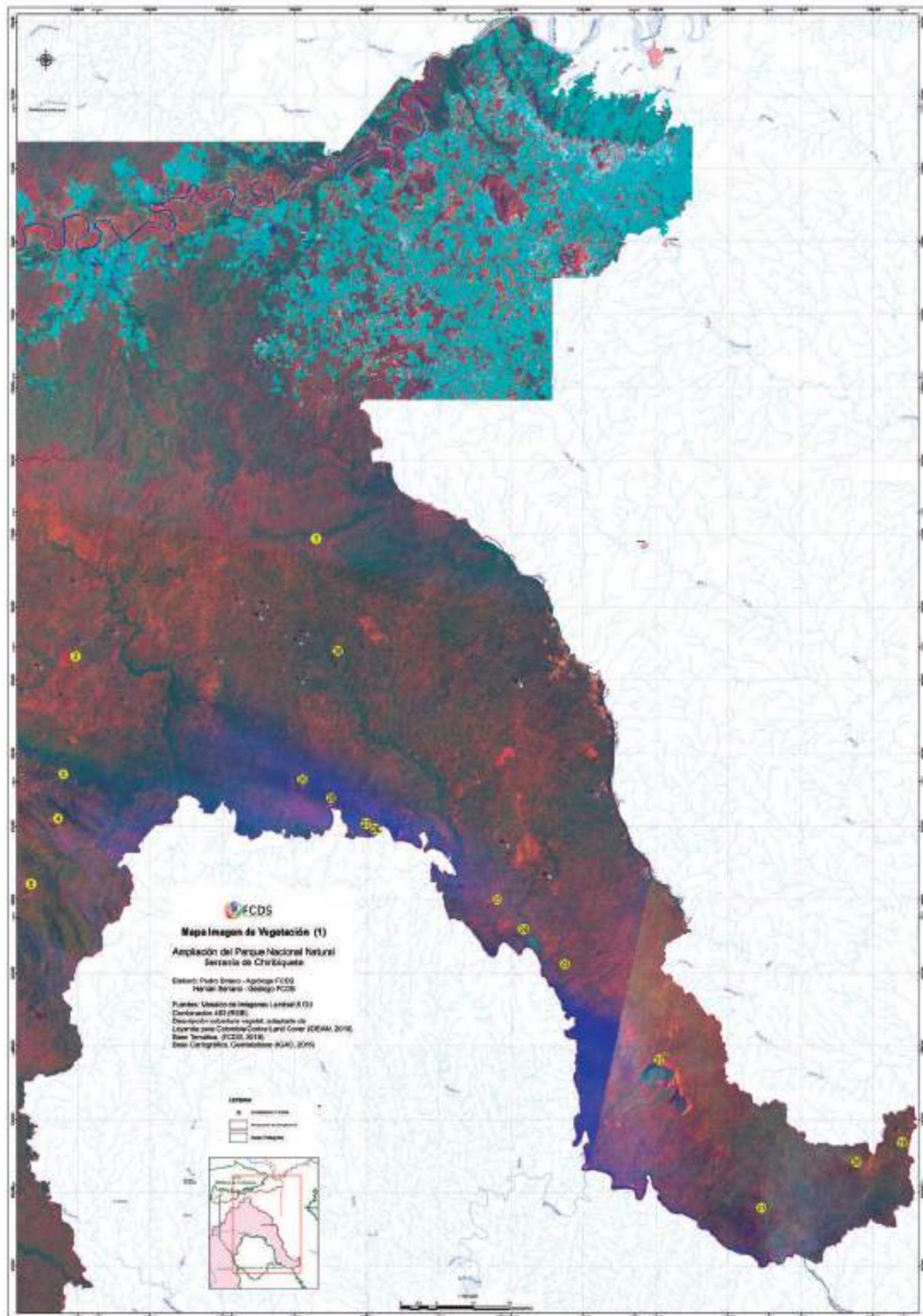
Mapa VEGETACIÓN SINGULAR

El análisis de rasgos pictórico-morfológicos de imágenes satelitales y sobrevuelos a baja altura, permiten apoyar a nivel cartográfico la construcción de mapas de vegetación y la detección de elementos singulares asociados probablemente a cambios edáficos o variaciones del paisaje fisiográfico, lo anterior en el contexto del área ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete.

Como ejemplo podríamos citar, entre otros, la presencia de parches extensos de bambú (*Guadua* sp.) hacia la esquina noroeste del área de conservación propuesta, los cuales no son conocidos en otras partes de la Amazonia colombiana y estarían probablemente asociados con sedimentos andinos provenientes del PNN Serranía de la Macarena. Adicionalmente, terrazas extensas cubiertas por un dosel denso de árboles monodominantes hacia el sector del resguardo indígena de Yaguará II; parches lineales de árboles de ramificación monopódica de flores amarillas siguiendo el perfil de terrazas y en macizos aislados hacia la esquina sureste del área de ampliación; arbustos monodominantes que representan la transición de las Sabanas del Yarí a los bosques amazónicos; zonas bajas pantanosas dominadas por parches de palmas de *Mauritia flexuosa*, etc.

Lo anterior permite inferir que variaciones en los datos de imágenes satelitales (v.g. Landsat) y los patrones de variación del relieve (extraídos de modelos digitales de elevación de alta resolución, i.e. GeoSAR) y las condiciones edáficas, estarían fuertemente correlacionados con variaciones en los patrones de la arquitectura arbórea para la zona del área de ampliación del PNN Chiribiquete analizada.







PROVINCIA FÍSICOGRÁFICA	SUBPROVINCIA FÍSICOGRÁFICA	USOS NARRA	REBAJE Y LITOLOGÍA	SÍMBOLO	SUPERFICIE
MEDIOCUENCA DE SEDIMENTACIÓN DE LA AMAZONIA	RELIEVO MONTAÑOSO COLMADO ESTRUCTURAL BIOCENAL EN SEDIMENTOS Y ROCAS KRIEAS DEL PALEOCENO	Sierritas de Chiriquí, San José y Tumbuc, meseta de Iguaçu, Anacón y Monte Cerro de Matamá, Monte Asa y Páramo, Chica, mesetas y conchas tabulares en jurásicos y conglomerados oligocenos.		E01	No diferenciada
		Sierritas y cerros en forma de "Caperche" en Santa Helena.		E02	No diferenciada
		Cerros Redondos Mesetas "Cero Loma" en Santa Helena.		E03	Laderas estacionales coloniales
		Cerros y mesetas tabulares bajo un pedregal de Neolítico, Eógeno y Paleoceno.		E04	No diferenciada
		Terrenos y cerros Bajos.		E05	No diferenciada
		Cuestas Escarpadas y Terrazas Medias.		E06	No diferenciada
	PLANICIES ESTRUCTURALES CUBIERTAS POR SEDIMENTOS FLUVIO-DELTAICOS, FLUVIALES Y LACUSTRES, INHIBICIONES DE AGUAS	Terrenos y Cuestas Escarpadas, Superficies Intermedias con fuerte Dirección.		E07	No diferenciada
		Planicies de Superficies Escarpadas con Mesas, Superficies Medias, Ligeros y Moderadamente Escarpadas.		E08	No diferenciada
		Complejo de Superficies Escarpadas con Alcornocales.		E09	No diferenciada
		Superficies Altas y Cuestas, Ligeros, Medias, para, para Escarpadas.		E10	No diferenciada
		Llanuras Aluviales - Erosionales de Ríos Amazónicos (AREAS DE LA PLANICIE) p.e. Rio Tapani, Rio Sisa.		E11	No diferenciada
		Llanuras Aluviales - Erosionales de Ríos Amazónicos de Aguas Claras.		E12	No diferenciada
	ASOCIACIÓN DE PLANICIES AMAZONICAS Y EL COMPLEJO DE LAZAROS Y CAÑONAL CUBIERTO POR CANCHOS DE PINAS	Asociación de planicies intermedias, cubiertas por capas gruesas de sedimentos, Terrenos altos en cerros Paleoceno.		E13	No diferenciada
		Asociación de planicies intermedias y altas, cubiertas por capas gruesas de sedimentos, Terrenos altos en cerros Paleoceno.		E14	No diferenciada
		Planicies con drenaje lento.		E15	No diferenciada
		Cerros escarpados, medios, cubiertos por capas gruesas de sedimentos, Terrenos altos en cerros Paleoceno.		E16	No diferenciada
		Cerros escarpados Bajos, cubiertos por capas gruesas de sedimentos, Terrenos altos en cerros Paleoceno.		E17	No diferenciada
		Planicies de inundación actual, Bajos.		E18	No diferenciada
	CUMBRES SEDIMENTARIAS DE RIOS ANDENOSAS Y TROPICANOS VOLVIENDO EL SECTOR BAJO DEL NO AMPORE	Terrenos Altos, Medios y Bajos, poco diferenciados.		E19	No diferenciada
		Terrenos Altos, Medios y Bajos con ligera influencia tectónica y diferentes grados de erosión, Subcuestas a Alturas.		E20	No diferenciada
Terrenos Altos con diferentes grados de erosión y control estructural e influencia tectónica, Antepaís.			E21	No diferenciada	
Planicies escarpadas, medias, cubiertas por capas gruesas de sedimentos, Terrenos altos en cerros Paleoceno.			E22	No diferenciada	
Planicies.			E23	No diferenciada	
Terrenos Basos, Intermedios y Medios.			E24	No diferenciada	
MEDIOCUENCA DE SEDIMENTACIÓN DE LA ORINOQUIA	PLANICIES ALTAS DE LA ORINOQUIA (METS - HONDA)	Superficies escarpadas, planas a ligeramente onduladas altas, y de drenaje rápido, con influencia tectónica y erosión horizontal, Alteradas por fragmentos y lomas, superpuestas y lomas, Paleoceno.		E25	No diferenciada
		Superficies escarpadas, medias, cubiertas por capas gruesas de sedimentos, Terrenos altos en cerros Paleoceno.		E26	No diferenciada
		Superficies escarpadas, bajas, cubiertas por capas gruesas de sedimentos, Terrenos altos en cerros Paleoceno.		E27	No diferenciada
		Superficies escarpadas, bajas, cubiertas por capas gruesas de sedimentos, Terrenos altos en cerros Paleoceno.		E28	No diferenciada



* Transicional de Sabano de la Orinoquia a bosques Amazónicos.
 * Unidades Singulares para el conocimiento de la Amazonia Colombiana (del lado del interior).
 Legenda basada en la leyenda general de ORAMA, IGAC (1999).



Caracterización **BIOLÓGICA** del área de ampliación

Este trabajo, desarrollado en tres sectores del área de ampliación del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete, presenta los resultados de la caracterización biológica base para la sustentación de dicha ampliación, realizado sobre las cuencas altas de los ríos Tunia, Itilla y Yará.

El estudio fue adelantado por investigadores del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi), el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN), la Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible (FCDS) y la Pontificia Universidad Javeriana (PUJ). Los inventarios, realizados entre octubre de 2016 y marzo de 2017, estuvieron orientados a evaluar los siguientes grupos biológicos: aves, anfibios, reptiles, mariposas, arácnidos, peces, mamíferos (grandes y medianos) y flora, asociados a diferentes unidades biofísicas definidas previamente.

Como resultado de este trabajo de investigación interinstitucional, realizado en una zona en la cual no existía un solo registro biológico, se documentaron 4.854 ejemplares representantes de 1.676 especies, entre las que se encuentran cinco especies endémicas, 32 posibles especies nuevas para la ciencia, cerca de 29 especies amenazadas –según los criterios de la UICN–, y 57 nuevos registros para Colombia.

Se documentaron 4.854 ejemplares representantes de 1.676 especies, entre las que se encuentran cinco especies endémicas, 32 posibles especies nuevas para la ciencia, cerca de 29 especies amenazadas –según los criterios de la UICN–, y 57 nuevos registros para Colombia.

Áreas de estudio

Río Tunia

La caracterización biológica se realizó en octubre de 2016 en las cabeceras del río Tunia, municipio de La Macarena, sector Resguardo Yaguara II - Chiribiquete, donde las unidades evaluadas por el grupo de flora fueron:

Unidad EE4: departamento de Caguetá, municipio de San Vicente del Caguán, río Tunia margen derecha. Bosque de 20 m, perturbado, abierto. Moderada presencia de epífitas y lianas como Bauhinia. Estrato arbóreo dominado por Iriartea deltoidea (Bombona). Sotobosque denso, diverso, suelos con moderada presencia de hojarasca, topografía ondulada con pendientes hasta de 45°. Coordenadas: 1° 37' 30" N – 73° 44' 00" W. 261 m s.n.m.

Unidad EV4: departamento de Guaviare, municipio de Calamar, llanura aluvial del río Tunia margen izquierda. Bosque abierto de altura media (15-20 m), alta presencia de epífitas, principalmente briófitos, y de lianas. Sotobosque denso y diverso. Topografía plana. Coordenadas: 1° 40' 30" N – 73° 20' 28" W. 283 m s.n.m.

Unidad EE1: departamento de Guaviare, municipio de Calamar, río Tunia margen izquierda. Bosque de tierra firme, de altura media (20 m), abierto, con apariciones de bosque bajo, abierto y mal drenado. Topografía plana. Coordenadas: 1° 42' 30" N – 73° 18' 32" W. 280 m s.n.m.

Unidad EV5: departamento de Guaviare, municipio de Calamar, río Tu-

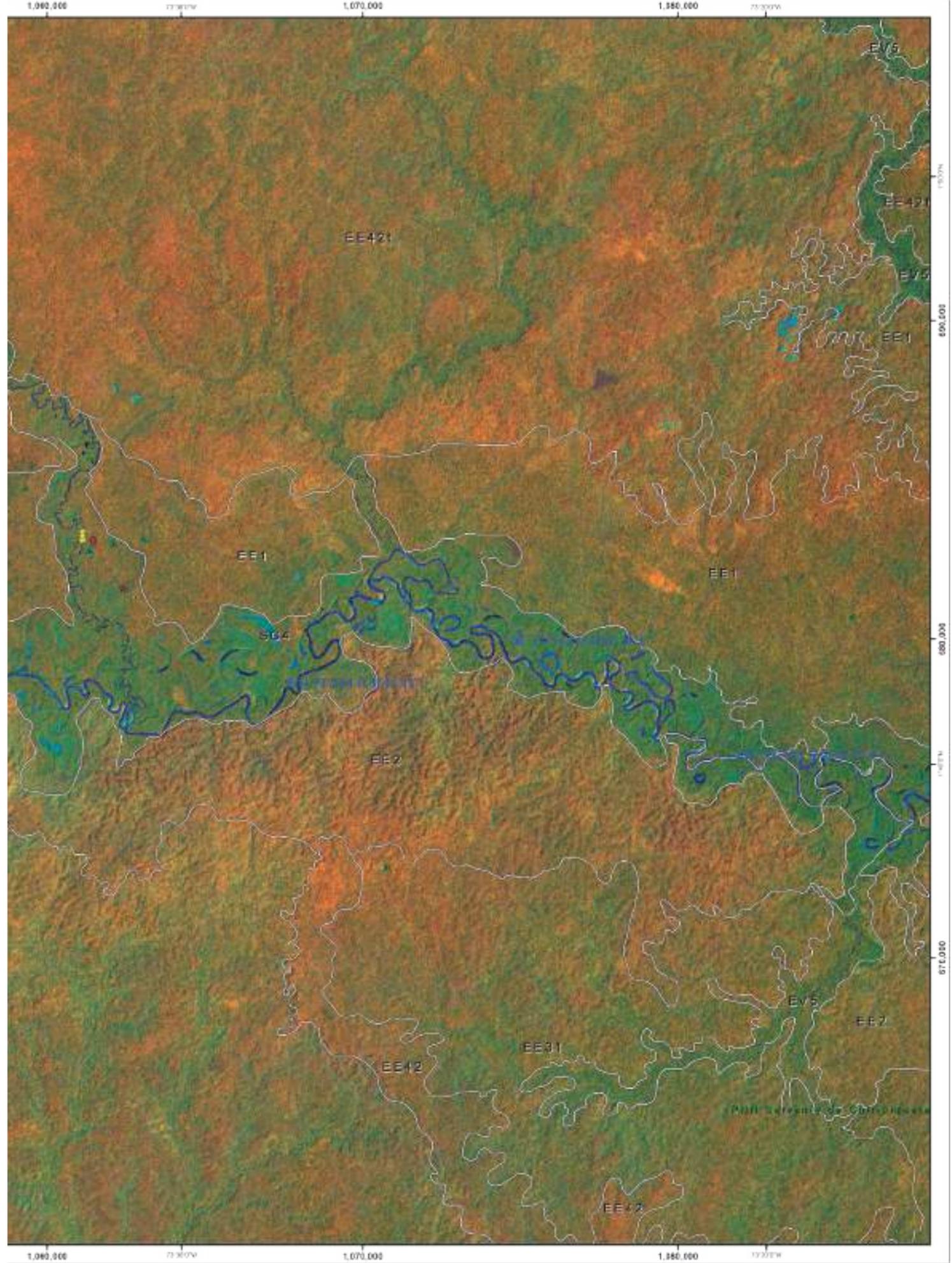
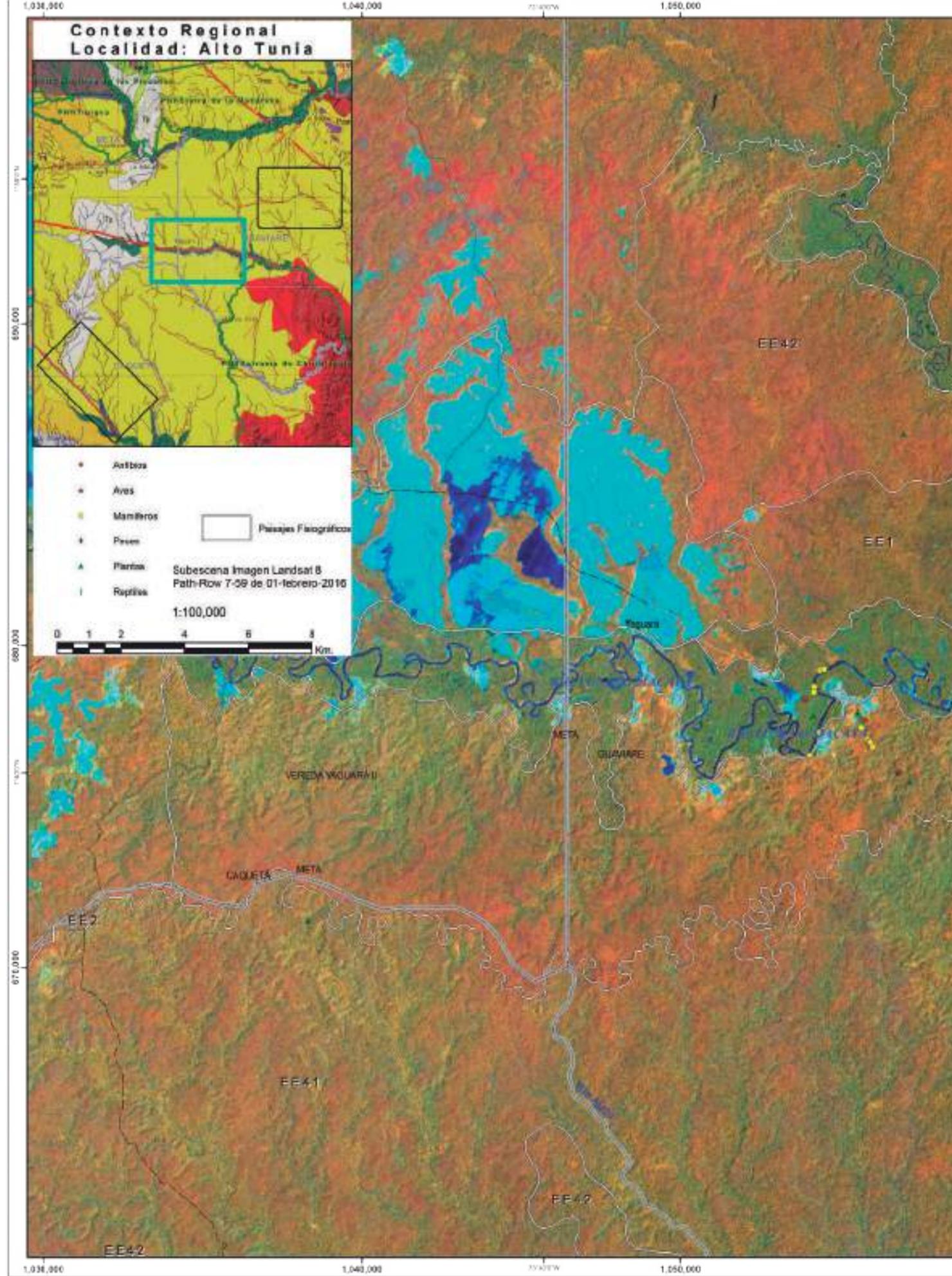
nia. Llanura aluvial del caño tributario del río Tunia margen izquierda. Bosque de altura media (10-15 m), abierto, estratos poco diferenciables, sotobosque poco diverso, relieve plano. Suelos con 5 cm de hojarasca. Coordenadas: 1° 37' 00" N – 73° 19' 01" W. 232 m s.n.m.

Unidad EE5: departamento de Guaviare, municipio de Calamar, río Tunia, margen izquierda, dirección sur de la isla del Sol. Bosque alto de 25-30 m, denso, abierto, árboles con diámetro hasta de 150 cm, alta presencia de epífitas, relieve plano a ligeramente ondulado con pendiente de 5-10°. Coordenadas: 1° 38' 15" N – 73° 26' 30" W.

Unidad Roja: departamento de Meta, municipio de La Macarena, margen derecha del caño Peralonso tributario del río Tunia. Bosque bajo de 10-15 m, abierto, alta presencia de lianas, moderada presencia de epífitas, árboles con diámetros hasta de 15 cm. Estratos poco diferenciables, topografía plana, suelos con 5 cm de hojarasca, muy pedregoso y expuesto. Dominancia de emergentes de *Calophyllum* sp. (Clusiaceae). Coordenadas: 1° 45' 42" N – 73° 33' 55" W. 300 m s.n.m.



Río Tunia. Foto: Rodrigo Botero.





Río Apaporis. Foto: Rodrigo Botero.

Río Itilla

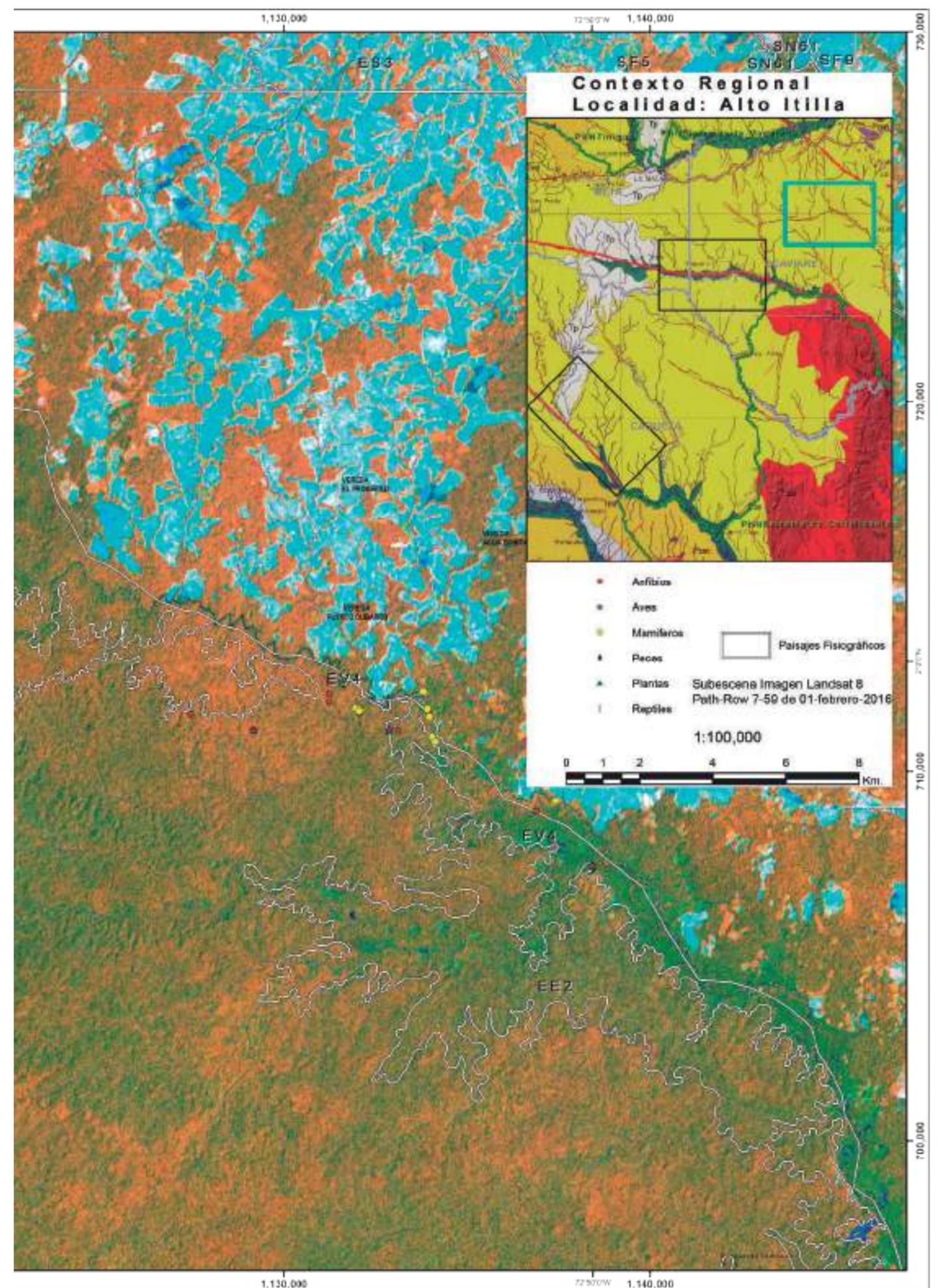
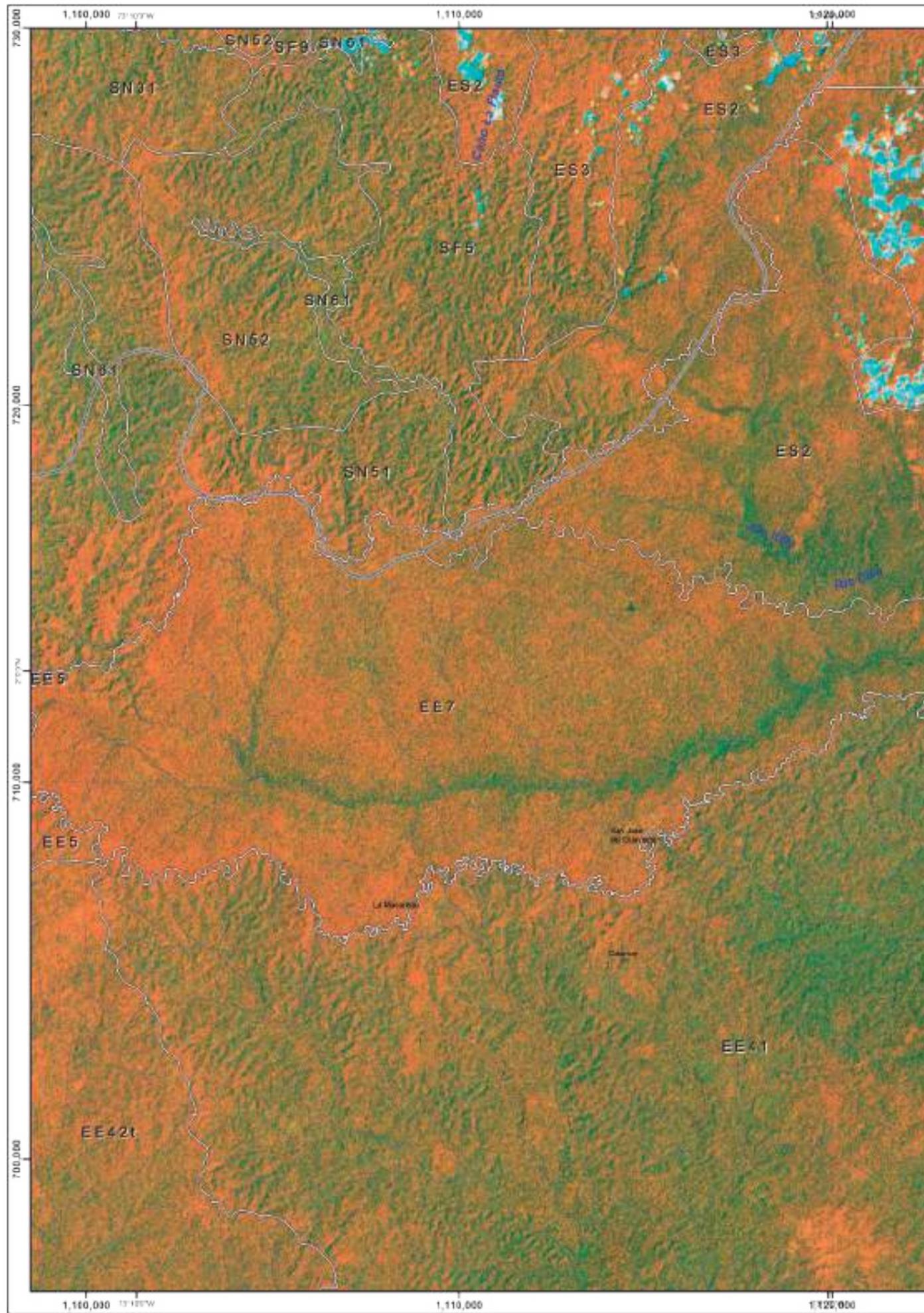
Los inventarios se adelantaron en noviembre de 2016 en las cabeceras del río Itilla, municipio de Calamar (departamento de Guaviare). Las unidades evaluadas por el grupo fueron: EE3, EV4, EE7, Unidad 1 SN y Unidad 2 SN (Estas dos últimas no definidas originalmente en la cartografía de referencia).

Unidad EE3 (Cubarral aguado): municipio de Calamar (Guaviare), vereda Brisas del Itilla. Bosque bajo de 15 a 20 m, con emergentes de 30 m con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) hasta de 2 m. Llanura aluvial con periodos de inundación hasta de tres meses. Sotobosque denso con alta presencia de Marantaceae (*Calathea*), con sectores hasta de 2 ha de *Bactris* de 4-5 m. Relieve plano y suelos mal drenados. Alta presencia de lianas como *Strychnos* y *Bauhinia*. Presencia de especies como *Astrocaryum chambira*, *Euterpe precatoria*, *Socratea exorrhiza*, *Iriartea deltoidea*, *Ceiba pentandra* y *Couroupita guianensis*. Coordenadas: 1° 57' 19.7" N – 72° 51' 47.6" W. 250 m s.n.m.

Unidad EV4 (Flora riparia): se realizó un recorrido a orilla del río Itilla, desde el sector Brisas del Itilla hasta la Cachivera del diablo donde se encontraban los chorros y era navegable. La flora riparia de los ríos de aguas claras con árboles hasta de 15 m, tiene la presencia de especies como *Macrolobium acaciifolium*, *Euterpe precatoria*, *Socratea exorrhiza*, *Bixa urucurana*, *Vitex orinocensis* y varias especies de lianas y epífitas.

Unidad EE7 (La Ilusión): municipio de Calamar (Guaviare), río Itilla margen izquierda. Bosque muy abierto de 15 m, con emergentes de 20 m, sotobosque denso y poco diverso con abundancia de *Aechmea rubiginosa* (Bromeliaceae) y *Calathea* sp. (Marantaceae). Terrazas con drenaje de 3 m de profundidad y 2-3 m por encima de la llanura aluvial del río Itilla. Relieve plano, suelos con mucha hojarasca de 5-10 cm de profundidad. Presencia de especies como *Socratea exorrhiza*, *Iriartea deltoidea*, *Minuartia guianensis*, *Jacaranda copaia*, *Aspidosperma excelsum*, *Cedrelinga cateniformis* y *Enterolobium schomburgkii*. Coordenadas 2° 00' 55" N – 73° 02' 51" W. 345 m s.n.m.

Unidad 2 SN (Última ilusión): municipio de Calamar (Guaviare), río Itilla margen izquierda. Bosque de 20 m con emergentes de 25 m, abierto. Sotobosque denso y poco diverso, dominado por *Aechmea rubiginosa* (Bromeliaceae) y *Calathea* sp. (Marantaceae). Alta presencia de bejucos como *Bauhinia*, *Doliocarpus* y *Pterocarpus*. Alto epifitismo. Terreno fuertemente disectado con depresiones hasta de 60 m, cimas cortas de 20 a 30 m y muy planas, suelos con poca hojarasca. Presencia de *Iriartea deltoidea*, *Oenocarpus bataua*, *Socratea exorrhiza*, *Euterpe precatoria*, *Attalea butyracea*, *Oenocarpus minor* y *Cedrela odorata*. Coordenadas: 2° 02' 54" N – 73° 04' 56" W. 325 m s.n.m.



Río Yarí

La caracterización biológica se adelantó en el mes de marzo de 2017 en la cuenca media del río Yarí, municipio de San Vicente del Caguán (Caquetá). Las unidades evaluadas por los diferentes grupos fueron: BT (Bosque transicional), SN (Sabanas Naturales), EE/ES, EV4, ES72, ES2 y ES3. De igual manera se visitaron dos unidades asociadas a claros naturales como chagras de viento.

Unidad BT (Bosque transicional): municipio de San Vicente del Caguán (Caquetá), vereda La Tunia, margen izquierda del río Yarí. Bosque bajo y abierto (10-15) con dominancia de individuos con bajo DAP (máximo de 35 cm), sotobosque abierto, moderada presencia de lianas como *Bauhinia guianensis*. Fisiografía plana con drenaje de 2-3 m de profundidad, suelo con bastante hojarasca. Especies presentes como: *Socratea exorrhiza*, *Oenocarpus bacaba* con apariciones de *Oenocarpus bataua* y *Euterpe precatória*. Coordenadas: 01° 05' 31" N – 74° 16' 30" W. 265 m s.n.m.

Unidad SN (Sabanas naturales): departamento de Caquetá, municipio de San Vicente del Caguán, vereda La Tunia, corregimiento Ciudad Yarí, Sabanas del Yarí, parte sur. Sabanas abiertas dominadas por pastos naturales hasta de 1,5 m y matorrales de latifoliadas como *Miconia* spp., *Hyptis* sp., *Rethiniphyllum* sp., y arbustos frecuentes de *Curatella americana* (Chaparro). Fisiografía

plana a levemente ondulada. Coordenadas: 01° 06' 01,3" N – 74° 17' 11,6" W. 238 m s.n.m.

Unidad EE/ES: departamento de Caquetá, municipio de San Vicente del Caguán, vereda La Tunia, margen izquierda del río Yarí. Bosque alto de 30-35 m, árboles con DAP hasta de 60 cm, sotobosque denso y diverso, moderada presencia de lianas, relieve plano y suelo con mucha hojarasca. Presencia de especies como: *Oenocarpus bataua*, *Attalea* sp., *Caryocarglabrum*, *Courtari guianensis*, *Enterolobium schomburgkii*, *Socratea exorrhiza* y *Astrocaryum chambira*. Coordenadas: 74°3' 21,24" W y 0°54'40,93" N.

Unidad EV4: departamento de Caquetá, municipio de San Vicente del Caguán, vereda La Tunia, corregimiento Ciudad Yarí, margen izquierda del río Yarí. Bosque denso de 25 m con emergentes de 35 m de altura, creciendo en llanura aluvial, con abundancia de *Geonoma* sp., *Bactris* sp., y *Oenocarpus* sp. (milpesillo). Sotobosque muy denso con alta presencia de especies de palmas, fisiografía plana con drenajes de 1 m. Presencia de especies como: *Astrocaryum jauari*, *Oxandra mediocris*, *Euterpe precatória*, *Combretum laxum*, *Cecropia peltata*, *Triplaris americana*, *Pseudobombax munguba*, *Croton castaneifolius*, *Oenocarpus bataua* y *Aspidosperma excelsum*. Coordenadas: 0° 42' 36,6" N – 74° 00' 26,0" W. 235 m s.n.m.



Sabanas del Yarí. Foto: Rodrigo Botero.

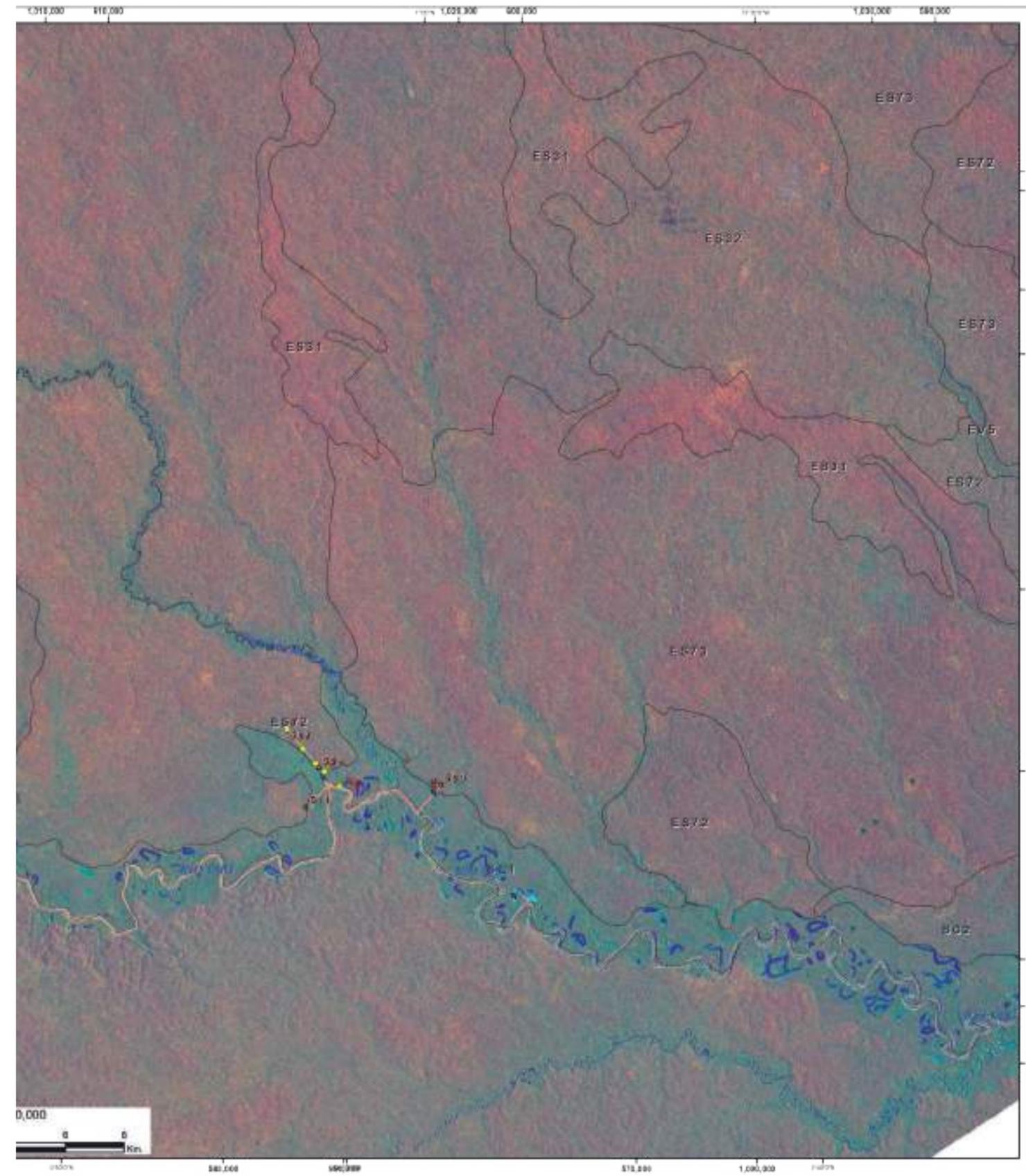
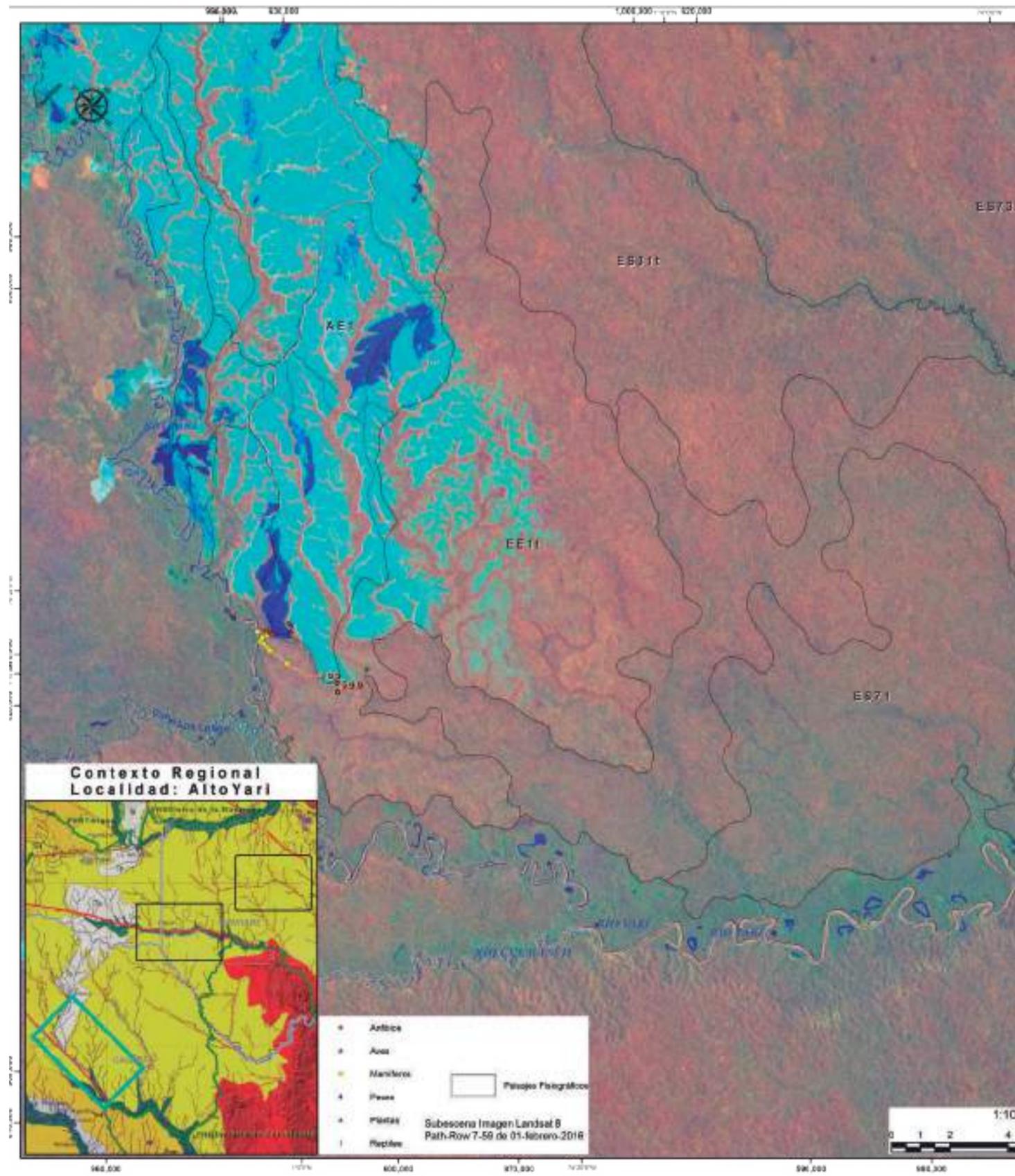


Unidad ES72: departamento de Caquetá, municipio de San Vicente del Caguán, vereda La Tunia, corregimiento Ciudad Yará, margen izquierda del río Yarí, 15 km dirección sureste del río. Bosque de altura media (20 m), abierto, diverso, pocos árboles con diámetros mayores a 50 cm, topografía plana, suelo con alta hojarasca (20 cm), alto epifitismo y presencia de lianas, frecuente presencia de claros naturales en áreas mal drenadas con derrumbamiento de árboles (caídos, no tumbados), sin evidencias de actividades antrópicas. Especies como: *Cedrelinga cateniformis*, *Cedrela odorata*, *Enterolobium schomburgkii*, *Caryocar glabrum*, *Oenocarpus bataua*, *Clathrotropis macrocarpa* y *Pachira quinata*. Coordenadas: 0° 43' 45" N – 73° 57' 45" W. 234 m s.n.m.

Unidad ES2: departamento de Caquetá, municipio de San Vicente del Caguán, vereda La Tunia, corregimiento Ciudad Yará, margen izquierda del río Yarí, 15 kilómetros dirección sur este del río. Bosque

alto de 30 m, moderadamente denso, suelo con alta presencia de hojarasca, topografía plana a ligeramente ondulada, alto epifitismo y de presencia de lianas, árboles con DAP hasta de 1 m. Especies como: *Iriartea deltoidea*, *Astrocaryum chambira* y *Rethiniphyllum* sp. Coordenadas: 0° 43' 42,0" N – 73° 58' 45,0" W. 234 m s.n.m.

Unidad Chagras de viento: departamento de Caquetá, municipio de San Vicente del Caguán, vereda La Tunia, corregimiento Ciudad Yará, margen izquierda del río Yarí. Corresponde a una Chagra de viento con volcamientos de árboles en una misma dirección (oriente), bosque abierto y bajo de 10-15 m, sotobosque muy denso con presencia de Cyperaceae (cortadera), Poaceae (carrizo) y dos especies dominantes en el dosel: *Inga* spp. y *Cecropia sciadophylla*. Fisiografía plana a ondulada levemente mal drenada y con nacimientos de agua. Coordenadas: 0° 42' 12,3" N – 73° 59' 46,2" W. 238 m s.n.m.



FLORA



FLORA DEL ÁREA DE AMPLIACIÓN del PNN Serranía de Chiribiquete en las cabeceras de los ríos Tunia, Itilla y Yari

Introducción

La Amazonia colombiana ha sido ampliamente explorada durante el último siglo; sin embargo, sigue presentando grandes vacíos de información, razón por la cual aún persiste el descubrimiento de nuevas especies, así como de novedades corológicas. En este sentido, vale la pena mencionar las importantes colecciones realizadas por Richard Evans Schultes en la Amazonia nororiental de Colombia, principalmente en Vaupés, las cuales han proporcionado a la comunidad botánica un invaluable material que documenta muchos primeros registros en la región y numerosas especies nuevas para la ciencia.

*Dairon Cárdenas,
Nórida Marín,
Wilson Álvaro,
Jorge Contreras
y Edwin Paky*

De otra parte, un gran aporte al conocimiento de la flora guayanesa de Colombia han sido los estudios de la Fundación Tropenbos en la región de Araracuara, sobre la cuenca media del río Caquetá, que fueron divulgados principalmente a través de la serie "Estudios en la Amazonia colombiana"; entre ellos vale la pena mencionar la "Flórula de la meseta de arenisca de la comunidad de Monochoa" (Arbeláez y Callejas 1999) y el "Catálogo preliminar comentado de la flora del Medio Caquetá" (Sánchez 1997).

También existen en Colombia varios trabajos enfocados al estudio de la flora de lugares específicos como La Ceiba, en Guainía (Prieto 2001); las reservas naturales nacionales Nukak y Puinawai, en Guaviare y Guainía, respectivamente (Etter 2001); la Serranía de Taraira, en Vaupés (Rodríguez 1998); la Serranía de Nakén, en Guainía (Córdoba 1995), y la Serranía del Chiribiquete, entre Caquetá y Guaviare (Cortés *et al.* 1998).

Así mismo, trabajos adelantados por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, contribuyen significativamente al conocimiento de la flora del Escudo Guayanés en Colombia, entre los cuales se destaca la "Flora del Escudo Guayanés en Inírida (Guainía, Colombia)" (Cárdenas 2007);

Los estudios de vegetación permiten conocer elementos de gran relevancia para la conservación, como son las especies con alguna categoría de amenaza, especies endémicas, útiles, de distribución restringida o raras, entre otras.

“Flora de las Formaciones Rocosas de la Serranía de La Lindosa” (Cárdenas *et al.* 2008); y muy recientemente “Plantas y Líquenes del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete” (Cárdenas *et al.* 2018), donde se documentan las 2.138 especies conocidas allí, parte fundamental para la declaratoria de Chiribiquete como “Patrimonio Mixto de la Humanidad” según la UNESCO.

La Serranía del Chiribiquete representa un enclave dentro de la Amazonia colombiana, donde los afloramientos rocosos o tepuyes, han generado condiciones muy extremas para la fauna y la flora de la región. En Chiribiquete se encuentran los cuatro tipos principales de formaciones vegetales que han sido registrados para la provincia Pantepuí de Venezuela: bosques, matorrales, pradera o pastizal y la vegetación pionera sobre roca dura en sitios planos y en escarpes (Cortés-B. *et al.* 1998).

Los niveles más altos de endemismo se encuentran en los matorrales, las praderas y la vegetación pionera sobre roca dura, donde posiblemente la ausencia de suelo y las condiciones extremas de los afloramientos rocosos propiciaron la evolución de plantas adaptadas a vivir en estos ambientes. Mientras que en los bosques, la mayoría de las especies tienen una distribución muy amplia, en algunos casos extendiéndose a la región andina y chocona, evento que presupone areales de distribución continuos, muy antiguos (Cortés y Franco 1997).

En este sentido, los estudios de vegetación permiten conocer elementos de gran relevancia para la conservación, como son las especies con alguna categoría de amenaza, especies endémicas, útiles, de distribución restringida o raras, entre otras.

Documentar la diversidad biológica en estas áreas protegidas es importante si consideramos que la mitad de todas las especies de árboles de la Amazonia, podrían estar globalmente amenazadas en un futuro cercano; sin embargo los parques naturales, reservas y territorios indígenas tienen la capacidad de proteger la mayor parte estas especies, si son manejadas apropiadamente (Ter Steege *et al.* 2015); en tal sentido el presente documento aporta información para definir estrategias de manejo y conservación del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete.

Metodología

Las colecciones botánicas fueron recolectadas y procesadas siguiendo las técnicas estándar para la obtención de especímenes de herbario. La recolección se realizó mediante recorridos lineales de área variable en los diferentes ecosistemas (bosques de tierra firme, llanura aluvial, sabanas, arbustales y rastrojos). Los briofitos se colectaron sobre los sustratos: materia orgánica en descomposición, roca, suelo, hojas vivas y corteza de árbol.

La determinación taxonómica de los especímenes se realizó utilizando la literatura especializada y las colecciones de referencia depositadas en el Herbario Amazónico Colombiano (COAH) del Instituto SINCHI. Además, se contó con la ayuda de especialistas en diferentes grupos taxonómicos para la confirmación y/o determinación de los especímenes. Por último, los especímenes fueron depositados en la colección general del herbario COAH del Instituto Sinchi, para que cumpla funciones de material de referencia en posteriores investigaciones y de soporte técnico a la información generada en el proyecto.

La lista de especies recopilada fue organizada en seis grandes grupos siguiendo el modelo utilizado por Bernal *et al.* (2016): hepáticas (Marchantiophyta), musgos (Bryophyta), helechos y afines (Pteridophyta), gimnospermas y angiospermas. Dentro de cada grupo las plantas fueron agrupadas en orden alfabético de familias, géneros y especies. Para las angiospermas se siguió la clasificación de familias del “Angiosperm Phylogeny Group” (APG IV 2016). Los nombres científicos se verificaron por medio de bases de datos especializadas como The Plant List (The Plant List 2010) y Tropicos (Tropicos 2016).

Finalmente, se rastrearon las especies útiles, amenazadas, endémicas e introducidas presentes, así como las novedades corológicas y taxonómicas, y se presenta un espécimen de referencia para cada especie regis-

trada. La presencia de especies amenazadas se definió según la Resolución 1912 de 2017 (MADS 2017), por medio de la cual se establece el listado de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana. La presencia de especies endémicas y las novedades corológicas se definieron según el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia (Bernal *et al.* 2016).

Resultados y discusión

En las 16 unidades geomorfológicas muestreadas se documentaron 1450 registros (colecciones y observaciones) de plantas que corresponden a 135 familias, distribuidas en 408 géneros y 736 especies (Anexo 1). En el cuadro 1 se evidencia el número de angiospermas, gimnospermas, helechos, musgos y hepáticas reportadas en el área de estudio.

Angiospermas y gimnospermas

En total se registraron 637 especies de angiospermas y 3 de gimnospermas. Las familias de angiospermas con más diversidad de especies fue Fabaceae y Rubiaceae con 49 especies, seguida de Melastomataceae con 37, Piperaceae con 30, Araceae con 27 especies, Moraceae con 23, Marantaceae con 18 especies, Araceae, Malvaceae y Orchidaceae con 17 especies cada una (Figura 1); las cuales contienen aproximadamente el 30% de las especies totales registradas para las 16 unidades.

Cuadro 1. Diversidad de familias, géneros y especies encontradas en las 16 unidades muestreadas.

Grupo	Familia	Género	Especie
Angiospermas	98	345	637
Gimnosperma	1	1	3
Helecho	15	23	53
Hepáticas	6	14	14
Musgo	14	25	29

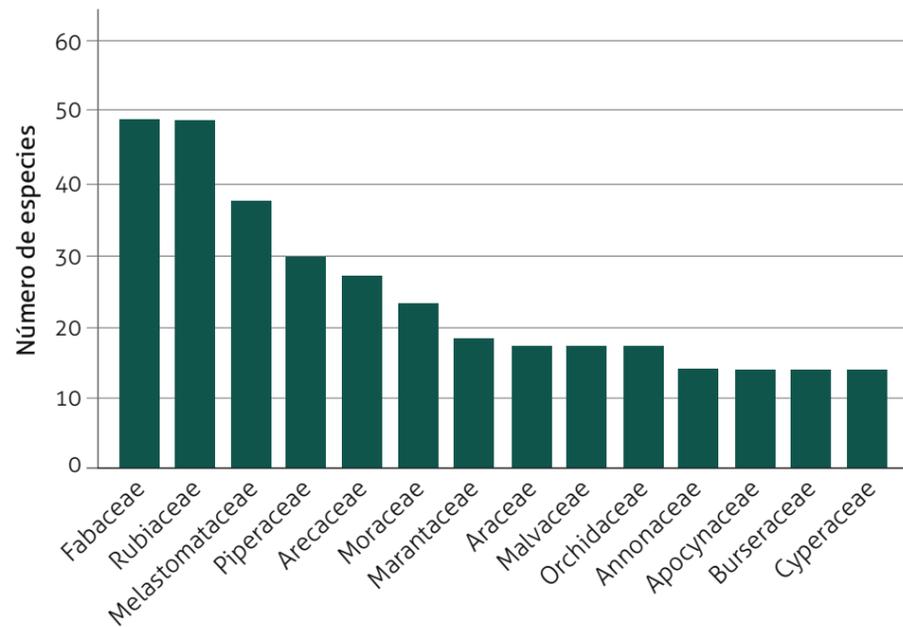


Figura 1. Familias con mayor diversidad de especies.

Los géneros más diversos fueron *Piper* (Piperaceae) y *Psychotria* (Rubiaceae) con 19 especies, seguido por *Miconia* (Melastomataceae) con 17, *Peperomia* (Piperaceae) con 11, *Inga* (Mimosaceae) con 10, *Goeppertia* (Marantaceae), *Palicourea* (Rubiaceae) y *Phylodendron* (Araceae) con 8 especies cada una, *Bactris* (Arecaceae), *Ficus* (Moraceae) y *Protium* (Burseraceae) con siete. Estos géneros solo abarcan el 17 % de las especies totales, lo que indica que la mayor parte de los géneros presentes en las unidades están representados por una o dos especies.

Las gimnospermas reportadas para la zona de ampliación de Chiribiquete, corresponden a tres especies de la familia Zamiaceae: *Zamia amazonum*, *Zamia hymenophyllidia* y *Zamia ulei*.

Un aspecto significativo de la composición florística y del número de especies registrado en el área de ampliación es que existen cerca de 311 especies no documentadas para el Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete, según las 2.138 especies de las "Plantas y Líquenes de Chiribiquete" (Cárdenas *et al.* 2017); y mucho más significativo si se tiene en cuenta las 549 especies registradas en anteriores publicaciones para el Parque Chiribiquete (Estrada y Fuertes 1993) y Cortés (1996). Lo anterior resalta la importancia en cuanto al incremento de la representatividad de especies de Chiribiquete con la ampliación.





Helechos y afines

Para los helechos y afines se registran 53 especies agrupadas en 15 familias. La familia con mayor número de especies es Polypodiaceae con 13, seguida de Pteridaceae con siete, Aspleniaceae y Selaginellaceae con seis especies cada una y Cyatheaaceae y Hymenophyllaceae con cuatro especies cada una. Los géneros *Asplenium*, *Microgramma* y *Selaginella* son los más diversos con seis especies, seguido de *Adiantum* con cinco y *Cyathea* y *Trichomanes* con cuatro especies cada uno.

Briófitos

De acuerdo a los muestreos realizados se registran 255 ejemplares, pertenecientes a 43 especies de briófitos, 29 pertenecen a musgos y 14 a hepáticas. Las especies de musgos están organizadas en 14 familias y 23 géneros. Las familias con el mayor número de géneros y especies son: Sematophyllaceae (5 géneros – 9 especies), Pilotrichaceae (4–5) e Hypnaceae (3–3); las demás familias presentan un género y una especie cada una. Los géneros con mayor riqueza de especies son: *Sematophyllum* y *Trichostelium* con 3 especies cada uno. Las especies de hepáticas están agrupadas en seis familias y 14 géneros; la familia con el mayor número de géneros y especies es: Lejeuneaceae (9 géneros - 9 especies). (Tabla 1). La familia Lejeuneaceae es la más dominante en la Amazonia colombiana; así lo confirman los estudios de briófitos realizados para esta

región; el más reciente el de Campos *et al.* (2015).

El sustrato en donde se establecen principalmente las especies de briófitos es la corteza de los árboles (49%) (Figura 2.). Este alto porcentaje de preferencia de sustrato, se debe a que la colonización de cortezas es una adaptación hacia la utilización del agua como recurso generalmente sobrante en las plantas hospederas (Pócs 1982). Los briófitos epífitos son importantes porque regulan la humedad, reteniendo el agua lluvia que se traslada por los troncos en épocas de menor suministro hídrico, y de manera indirecta participan en la renovación del dosel, ya que el peso excesivo de las comunidades de estas plantas influye directamente en la caída de ramas y parte de las copas. Con ello se facilitan procesos de la dinámica forestal al activar el reciclaje de materia orgánica (Aguirre y Rangel 2007).

Se reporta el hallazgo de dos ejemplares de *Frullania nodulosa* (Frullaniaceae) en la zona de ampliación. Esta especie, según Gradstein y Uribe (2011), es ampliamente distribuida en tierras bajas de América tropical y solamente conocida para la Amazonia, pero sorprendentemente tiene muy pocos registros de colección en los herbarios; por ejemplo, en el Herbario Amazónico Colombiano (COAH), solamente hay seis ejemplares de esta especie; dos de ellos son del área de la presente investigación (río Tunia y río Itilla).

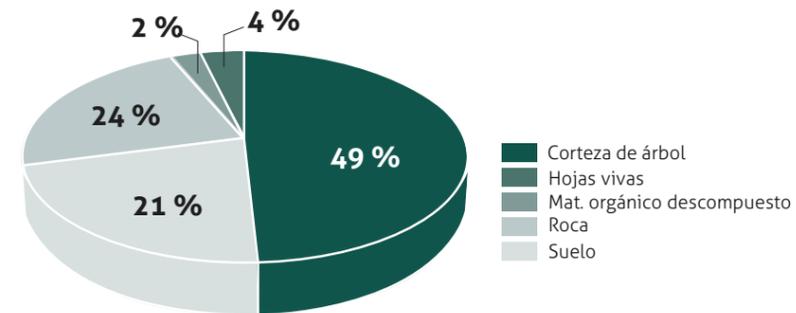


Figura 2. Preferencia del sustrato donde se establecen los musgos y hepáticas en la zona de estudio.

Novedades corológicas

Entre las especies registradas se encontraron 54 nuevos registros para la flora de Colombia, los cuales no se documentan en el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia (Bernal *et al.* 2016). Así mismo, se registró una especie nueva para la ciencia: *Moutabea charthacea* (Aymard y Campbell); recolectada en el departamento de Guaviare, municipio de Calamar, río Tunia margen izquierda, en un bosque de tierra firme, de altura media (20 m), abierto, con apariciones de bosque bajo, abierto y mal drenado.

Especies endémicas

Las especies endémicas son registros muy importantes en el sentido de que es responsabilidad exclusiva de Colombia protegerlas, dado que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo y por tanto deben ser incluidas en un área con alguna figura de protección que garantice su conservación.

En total se registraron tres especies endémicas para Colombia: *Virola schultesii* (Myristicaceae) registrada únicamente en la Amazonia colombiana en los departamentos de Caquetá y Vaupés; *Piper calayanum* (Piperaceae) Caquetá y Putumayo y *Teliostachya petraea* (Acanthaceae) en Guaviare. Estos registros son muy importantes en la medida en que solo se encuentran en nuestro país. Además de eso, estas especies requieren mantener las condiciones en las cuales se originó su linaje; por tanto, un cambio en su hábitat implicará cambios evolutivos, o simplemente la desaparición de la especie (Ricklefs 2006).

Especies amenazadas

Según la Resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en Colombia se registran 791 especies amenazadas. En este trabajo se han registrado tres: *Cedrela odorata* (cedro) y *Pachira quinata* (Bombacaceae) que se encuentran en la categoría En Peligro (EN), debido principalmente a la sobreexplotación de madera. *Cedrela odorata* es una de las especies con mayor demanda en el mundo y *Pachira quinata* principalmente en los departamentos de Atlántico, Casanare y Magdalena (Cárdenas y Salinas 2007; Cárdenas et al., 2015). La especie *Thysananthus amazonicus* (Lejeuneaceae) está en la categoría Vulnerable (VU) debido a la destrucción de su hábitat natural (Linares y Uribe 2002). En este sentido y consideran-

do las estrategias contempladas en los "Planes de Manejo para la Conservación de Especies Amenazadas" su ocurrencia en el área de estudio aporta elementos para sustentar la importancia de ampliación de Chiribiquete en esta zona.

Especies introducidas

Las especies introducidas son capaces de traspasar barreras geográficas, ambientales y de dispersión, provocando desequilibrios ecológicos como cambios en la composición de las especies, desplazamiento de especies nativas, pérdida de biodiversidad o la posible transmisión de enfermedades (Cárdenas et al. 2011). En la actualidad, las invasiones biológicas son consideradas la segunda causa de pérdida de biodiversidad y uno de los cinco principales motores de cambio en el mundo (McNeely 2001). Su impacto es comparable a la sobreexplotación de poblaciones silvestres, la alteración de ciclos biogeoquímicos, al aumento de las concentraciones atmosféricas de gases causantes del efecto invernadero y a las modificaciones de la cobertura vegetal por cambios en el uso de la tierra (Cárdenas et al. 2011).

En Colombia existen 274 especies de plantas introducidas (Cárdenas et al. 2010); la mayor cantidad se ha encontrado en las áreas fragmentadas. En este ejercicio se encontraron tres especies introducidas: *Angelonia angustifolia*, *Caladium bicolor* e *Imperata brasiliensis*; esta última, que crece

principalmente en zonas abiertas y perturbadas (Tropicos, 2017), considerada una de las especies más agresivas y catalogada como especie de alto riesgo de invasión (Cárdenas et al. 2011), está invadiendo las Sabanas del Yarí.

Especies útiles

Para evaluar el uso de la vegetación se consideraron las categorías utilizadas en la base de datos del Herbario Amazónico Colombiano (COAH), las cuales no son mutuamente excluyentes. Para este trabajo los colorantes se incluyeron dentro de la categoría Artesanal. Las categorías son las siguientes:

Alimento: especies del bosque, usadas como comestibles.

Medicinal: incluye especies con propiedades curativas y preventivas.

Maderable: especies utilizadas para la construcción de viviendas en la región y madera comercial de aserrío.

Artesanal: especies utilizadas como colorantes, fibras para cestería, pulpa para elaboración artesanal de papel, maderas para talla, semillas y recipientes.

Ornamental: especies potenciales, empleadas en el ornato y decoración de espacios.

Combustible: especies utilizadas como leña y para alumbrado.

Industrial: incluye especies con alta producción de látex, resinas, aceites

o alcaloides, susceptibles de ser utilizadas a gran escala.

Tóxicos: especies empleadas como venenos para cacería o que se reconocen como nocivas para el hombre.

Construcción: especies empleadas en el techado, pisos y amarre de las viviendas indígenas.

Psicotrópicas: especies que producen efectos sobre el sistema nervioso.

De las 189 especies con potencialidades de uso registradas en el área de ampliación, el mayor número corresponde a las utilizadas con fines medicinales (83 especies), entre las que se destacan: *Couma macrocarpa* (pendare) (*Jacaranda copaia* (chingalé), *Piper* spp. (cordoncillos), *Potalia resinifera* (curarina), *Urera baccifera* (ortiga). Una segunda categoría de uso corresponde a plantas utilizadas como alimento (65 especies), dentro de las cuales se encuentran: *Euterpe precatoria* (asaí), *Oenocarpus bataua* (mil pesos), *Caryocar glabrum* (castaño), *Aechmea rubiginosa* (piña de monte), *Manilkara bidentata* (balata), *Theobroma obovatum* (cacao) y *Reineckia alpinia* (mata andrea).

Para uso maderable se encuentran 63 especies entre las que se destacan: *Minuartia guianensis* (acapú), *Ceiba pentandra* (ceiba), *Cedrela odorata* (cedro), *Calophyllum brasiliense* (cachicamo), *Aspidosperma* spp. (costillo), *Cedrelinga cateniformis* (achapo) y diferentes especies de Lecythidaceae, Lauraceae, Myristicaceae, etc. La categoría Combustible, con

40 especies, dentro de las cuales se encuentran: *Tapirira guianensis*, *Bixa urucurana*, *Crepidosperrum rhoifolium*, *Goupia glabra*, *Inga thibaudiana*, *Pouteria cuspidata* y *Apeiba aspera*.

Otras categorías que registran menor número de plantas útiles son: Artesanal con 34 especies como, *Aspidosperma excelsum*, *Astrocaryum chambira*, *Socratea exorrhiza*, *Simarouba amara* y *Phenakospermum guyanense*. En Ornamental y Construcción se agrupan 22 especies para cada categoría; *Aphelandra acuminata*, *Episcia reptans*, *Heliconia velutina*, *Schizaea elegans* y *Euterpe precatoria* son especies con potencial ornamental y *Aspidosperma excelsum*, *Minuartia guianensis*, *Cedrelinga cateniformis*, *pseudolmedia laevis* son utilizadas en construcción. La categoría Cultural cuenta con siete especies: *Bixa urucurana*, *Goupia glabra*, *Renealmia alpinia*, *Besleria aggregata*, *Drymonia coccinea*, *Clidemia octona*, *Cedrelinga cateniformis* y *Psychotria platypoda*; y la Industrial con cuatro: *Manilkara bidentata*, *Picramnia sellowii*, *Uncaria guianensis* y *Micropholis guyanensis*.

Referencias

- Aguirre, J. y Rangel-Ch. J. O. (2007). Amenazas a la conservación de las especies de musgos y líquenes en Colombia, una aproximación inicial. *Caldasia* 29(2):235-262.
- Campos L., H. Ter Steege y J. Uribe. (2015). The epiphytic bryophyte flora

of the Colombian Amazon. *Caldasia* 37(1):47-59.

- Cárdenas, D., M. F. González, N. Marín, S. Sua y J. Betancur. (2018). Plantas y líquenes del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete, Colombia. *Colombia Amazónica*, 10: 205-234.
- Cárdenas, D., N. Castaño-A. y J. Cárdenas-Toro. (2011). Plantas introducidas, establecidas e invasoras en Amazonia Colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D.C. Colombia. 154 pp.
- Cárdenas, D., N. Castaño y J. Cárdenas. (2010). Análisis de riesgo de especies de plantas introducidas para Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia 200 p.
- Cárdenas, D. N. Castaño, M. Zubieta, M. Jaramillo. (2008). Flora de las formaciones rocosas de la Serranía de La Lindosa. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, Colombia, 162 pp.
- Cárdenas, D. (Ed.). (2007). Flora del Escudo Guayanés en Inírida (Guainía, Colombia). Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, Colombia, 186 pp.
- Cárdenas, D. y N. R. Salinas (Eds.). (2007). Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: Primera parte. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 232 pp.

- Cárdenas, D., N. Castaño, S. Sua, L. Quintero, M. Bernal, S. Guerrero, L. Maniguaje, L. Rivera, M. Rodríguez, H. Arango, A. Vásquez J. Cabrera, A. Giraldo, J. González, A. Mena, C. Gutiérrez, L. Rivera, M. Morales, L. Pedraza, G. Martínez. (2015). Planes de Manejo para la Conservación de Abarco, Caoba, Cedro, Palorosa, y Canelo de los Andaquíes. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. 201 p.
- Churchill, S. P. (2016). Bryophyta (musgos). En: R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis (Eds.). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- COAH Herbario Amazónico Colombiano, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Colecciones en Línea. Publicado en Internet <http://www.sinchi.org.co/coleccionesbiologicas/index.php?option=com_herbariov_oc&Itemid=29
- Gradstein, S. R. (1992). The vanishing tropical rain forest as an environment for bryophytes and lichens. En: J.W. Bates y A. M. Farmer (Eds.), Bryophytes and lichens in a changing environment (pp. 32-256). Oxford, Great Britain: Clarendon Press.
- Gradstein S. R. y J. Uribe. (2011). A synopsis of the Frullaniaceae (Marchantiophyta) from Colombia. *Caldasia* 33(2): 367-396.
- Gradstein, S. R. y J. Uribe. (2016). Marchantiophyta (hepáticas). En: R. Bernal, S.R. Gradstein y M. Celis (Eds.). Catálogo de plantas y líquenes

de Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

- Linares, E., y J. Uribe. (2002). Libro Rojo de briófitas de Colombia. Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. 170 p.
- McNeely, J. A., H. A. Mooney, L. E. Neville, P. J. Schei y J. K. Waage. (2001). Global Strategy on Invasive Alien Species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 50 p.
- Pócs, T. (1982). Tropical forest bryophytes. En: Smith, A. J. E. (Eds.). Bryophyte Ecology (pp. 59-104). USA: Cambridge University Press.
- Ricklefs R. E. (2006). Evolutionary diversification and the origin of the diversity-environment relationship. *Ecology* 87: 53-13.
- Ter Steege, H., N. C. A. Pitman, T. J. Killeen, W. F. Laurance, C. A. Peres, J. E. Guevara, R.P. Salomão, C. V. Castilho, I. L. Amaral, F. D. de Almeida Matos, L. de Souza Coelho, W. E. Magnusson, O. L. Phillips, D. de A. de Lima Filho, M. de J. Veiga Carim, M. V. Irumé, M. Pires Martins, J.-F. Molino, D. Sabatier, F. Wittmann, D. Cárdenas *et al.* Estimating the global conservation status of more than 15,000 Amazonian tree species. *Science Advances*. 1, e1500936 (2015).
- The Plant List. (2010). Versión 1. Published on the Internet; <<http://www.theplantlist.org/>> [accesado 15 de diciembre de 2016].
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (05 de abril de 2016)

Anexo 1

Grupo taxonómico, familia y especies presentes en las 16 unidades muestreadas

ANGIOSPERMAS

ACANTHACEAE

Aphelandra aurantiaca
Aphelandra sp.
Justicia sp.
Lepidagathis alopecuroidea
Ruellia sp.
Ruellia tubiflora
Teliostachya petraea
Trichanthera sp.

ACHARIACEAE

Mayna odorata

AMARANTHACEAE

Chamissoa altissima

ANACARDIACEAE

Spondias mombin
Tapirira guianensis

ANNONACEAE

Anaxagorea phaeocarpa
Anaxagorea sp.
Annona ambotay
Annona edulis
Duguetia latifolia
Duguetia quitarensis
Duguetia spixiana
Guatteria guianensis
Guatteria ucayaliana
Oxandra mediocris
Xylopia amazonica
Xylopia benthamii
Xylopia ligustrifolia
Xylopia parviflora

APOCYNACEAE

Aspidosperma desmanthum
Aspidosperma excelsum
Aspidosperma rigidum

Blepharodon sp.

Couma macrocarpa
Himatanthus articulatus
Himatanthus attenuatus
Lacmellea edulis
Mandevilla hirsuta
Mandevilla scabra
Odontadenia macrantha
Tabernaemontana heterophylla
Tabernaemontana sananho
Tabernaemontana siphilitica

AQUIFOLIACEAE

Ilex sp.

ARACEAE

Anthurium clavigerum
Anthurium eminens
Anthurium gracile
Anthurium kunthii
Anthurium obtusum
Caladium bicolor
Heteropsis flexuosa
Monstera spruceana
Philodendron barrosoanum
Philodendron colombianum
Philodendron deflexum
Philodendron elaphoglossoides
Philodendron exile
Philodendron hylaeae
Philodendron linnaei
Philodendron pedatum
Philodendron wittianum

ARALIACEAE

Dendropanax arboreus

ARECACEAE

Astrocaryum chambira
Astrocaryum gynacanthum
Astrocaryum jauari

Attalea butyracea

Attalea insignis
Attalea sp.
Bactris acanthocarpa
Bactris brongniartii
Bactris corossilla
Bactris fissifrons
Bactris maraja
Bactris simplicifrons
Bactris sp.
Chamaedorea pauciflora
Chamaedorea pinnatifrons
Desmoncus giganteus
Euterpe precatória
Geonoma camana
Geonoma deversa
Geonoma maxima
Hyospathe elegans
Iriarteia deltoidea
Mauritia flexuosa
Oenocarpus bacaba
Oenocarpus bataua
Oenocarpus minor
Socratea exorrhiza

ASTERACEAE

Clibadium pentaneuron
Condylium iresinoides
Mikania sp.

BEGONIACEAE

Begonia glabra

BIGNONIACEAE

Adenocalymma cladotrichum
Amphilophium pulverulentum
Bignonia corymbosa
Fridericia mollis
Jacaranda copaia

BIXACEAE

Bixa urucurana

BORAGINACEAE

Cordia bicolor
Cordia exaltata
Cordia nodosa
Cordia sp.

BROMELIACEAE

Aechmea contracta
Aechmea nidularioides
Aechmea rubiginosa
Aechmea sp.
Aechmea tillandsioides
Ananas nanus
Bromelia balansae
Guzmania lingulata
Pepinia caricifolia
Vriesea dubia
Vriesea heliconioides

BURSERACEAE

Crepidospermum goudotianum
Crepidospermum rhoifolium
Dacryodes amplexans
Dacryodes sp.
Protium amazonicum
Protium calanense
Protium ferrugineum
Protium glabrescens
Protium leptostachyum
Protium robustum
Protium sagotianum
Tetragastris panamensis
Trattinnickia boliviana
Trattinnickia peruviana

CACTACEAE

Pseudorhipsalis amazonica
Strophocactus wittii

CALOPHYLLACEAE

Calophyllum brasiliense
Marila tomentosa

CANNABACEAE

Celtis iguanaea

CARYOCARACEAE

Caryocar glabrum
Caryocar glabrum

CELASTRACEAE

Hippocratea volubilis
Prionostemma asperum
Salacia sp.
Tontelea sp.

CHRYSOBALANACEAE

Couepia macrophylla
Hirtella brachystachya
Hirtella bullata
Hirtella elongata
Hirtella pilosissima
Hirtella racemosa
Hirtella sp.
Licania hypoleuca
Parinari montana
Parinari parilis
Parinari rodolphii
Parinari sp.

CLUSIACEAE

Chrysochlamys dependens
Clusia cf. *leprantha*
Clusia columnaris
Clusia grandiflora
Clusia leprantha
Clusia sp.
Garcinia acuminata
Garcinia brasiliensis

COMBRETACEAE

Buchenavia parvifolia
Combretum laxum

COMMELINACEAE

Dichorisandra hexandra
Dichorisandra ulei
Dichorisandra villosula

CONNARACEAE

Cnestidium rufescens
Rourea camptoneura

CONVOLVULACEAE

Dicranostyles holostyla
Maripa paniculata

COSTACEAE

Costus arabicus
Costus chartaceus
Costus longibracteolatus
Costus scaber
Costus spiralis

CUCURBITACEAE

Cayaponia ophthalmica
Gurania eriantha
Gurania rhizantha
Gurania sp.

CYCLANTHACEAE

Asplundia cymbispatha
Evodianthus funifer
Thoracocarpus bissectus

CYPERACEAE

Becquerelia cymosa
Calyptrocarya bicolor
Calyptrocarya glomerulata
Cyperus aggregatus
Cyperus miliifolius
Cyperus sp.
Diplasia karatifolia
Eleocharis minima
Hypolytrum longifolium
Hypolytrum strictum
Rhynchospora cariciformis
Rhynchospora sp.
Scleria cyperina
Scleria martii

DICHAPETALACEAE

Tapura acreana
Tapura amazonica

DILLENIAACEAE

Curatella americana
Doliocarpus hispidus
Neodillenia coussapoana
Tetracera willdenowiana

ELAEOCARPACEAE

Sloanea porphyrocarpa
Sloanea pubescens
Sloanea sp.

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum mucronatum

EUPHORBIACEAE

Alchornea discolor
Alchornea glandulosa
Conceveiba guianensis
Croton castaneifolius
Croton matourensis
Croton trinitatis
Hevea guianensis
Mabea nitida
Mabea piriri
Maprounea guianensis
Micrandra siphonioides
Pausandra trianae
Sapium jenmannii

FABACEAE

Aeschynomene pratensis
Aldina latifolia
Bauhinia guianensis
Calliandra tergemina
Cedrelinga cateniformis
Centrosema angustifolium
Clathrotropis glaucophylla
Clathrotropis macrocarpa
Clitoria guianensis
Cynometra marginata
Deguelia scandens
Desmodium sp.
Dialium guianense
Dioclea sp.
Enterolobium schomburgkii

Eriosema crinitum

Hymenaea oblongifolia
Hymenaea reticulata
Hymenolobium heterocarpum
Indigofera suffruticosa
Inga brachyrhachis
Inga capitata
Inga cylindrica
Inga heterophylla
Inga japurensis
Inga longifolia
Inga nobilis
Inga pezizifera
Inga sp.

Inga thibaudiana

Machaerium cuspidatum
Machaerium macrophyllum
Machaerium multifoliolatum
Machaerium myrianthum
Machaerium sp.
Macrobium acaciifolium
Mimosa pudica
Parkia pendula
Parkia velutina
Pseudopiptadenia suaveolens
Senegalia polyphylla
Senna silvestris
Stryphnodendron microstachyum
Swartzia leptopetala
Tachigali guianensis
Tachigali sp.
Tephrosia sessiliflora
Zygia cataractae
Zygia inaequalis

GENTIANACEAE

Chelonanthus purpurascens

GESNERIACEAE

Besleria aggregata
Codonanthe sp.
Codonanthopsis crassifolia
Drymonia coccinea
Drymonia pendula
Episcia reptans

GOUPIACEAE

Goupia glabra

HAEMODORACEAE

Xiphidium caeruleum

HELICONIACEAE

Heliconia acuminata
Heliconia hirsuta
Heliconia psittacorum
Heliconia spathocircinata
Heliconia stricta
Heliconia velutina

HERNANDIACEAE

Sparattanthelium sp.

HUMIRIACEAE

Humiriastrum piraparanense

HYPERICACEAE

Vismia baccifera
Vismia cayennensis

LAMIACEAE

Aegiphila moldenkeana
Amasonia campestris
Hyptis dilatata
Hyptis mutabilis
Vitex orinocensis
Vitex sp.

LAURACEAE

Aiouea grandifolia
Aiouea sp.
Aniba cylindriflora
Aniba guianensis
Aniba hostmanniana
Aniba sp.
Endlicheria krukovii
Nectandra cuspidata
Ocotea argyrophylla
Ocotea oblonga
Ocotea rhodophylla

LECYTHIDACEAE

Couratari guianensis
Couroupita guianensis
Eschweilera andina
Eschweilera bracteosa
Eschweilera coriacea
Eschweilera parviflora
Eschweilera sp.
Gustavia hexapetala
Gustavia poeppigiana

LINDERNIACEAE

Lindernia diffusa

LOGANIACEAE

Potalia elegans
Potalia resinifera
Strychnos amazonica

LORANTHACEAE

Oryctanthus alveolatus

MALPIGHIACEAE

Bunchosia decussiflora
Byrsonima concinna
Byrsonima crispa
Byrsonima spicata
Tetrapterys calophylla
Tetrapterys sp.

MALVACEAE

Apeiba aspera
Apeiba macropetala
Ceiba pentandra
Eriotheca macrophylla
Lueheopsis althaeiflora
Lueheopsis schultesii
Matisia ochrocalyx
Mollia gracilis
Mollia lepidota
Pachira quinata
Pseudobombax munguba
Sida acuta
Sterculia apeibophylla
Sterculia frondosa

Theobroma obovatum
Theobroma subincanum
Waltheria glomerata

MARANTACEAE

Calathea crotalifera
Goeppertia altissima
Goeppertia capitata
Goeppertia contrafenestra
Goeppertia fragilis
Goeppertia inocephala
Goeppertia latifolia
Goeppertia micans
Goeppertia variegata
Hylaeante unilateralis
Ischnosiphon arouma
Ischnosiphon hirsutus
Ischnosiphon leucophaeus
Ischnosiphon macarenae
Ischnosiphon puberulus
Monotagma laxum
Monotagma secundum
Monotagma spicatum

MARCGRAVIACEAE

Marcgravia pedunculosa
Marcgraviastrum mixtum

MELASTOMACEAE

Aciotis purpurascens
Bellucia strigosa
Blakea rosea
Clidemia octona
Clidemia septuplinervia
Clidemia sp.
Graffenrieda limbata
Henriettea ovata
Henriettea sp.
Leandra chaetodon
Leandra solenifera
Leandra sp.
Maieta guianensis
Maieta poeppigii
Miconia abbreviata
Miconia albicans

Miconia centrodesma
Miconia dolichorrhyncha
Miconia elata
Miconia fosteri
Miconia inaequalifolia
Miconia nervosa
Miconia phanerostila
Miconia prasina
Miconia pterocaulon
Miconia punctata
Miconia rufescens
Miconia serrulata
Miconia sp.
Miconia stenostachya
Miconia tomentosa
Mouriri myrtilloides
Mouriri sp.
Ossaea cucullata
Tococa bullifera
Tococa guianensis
Tococa sp.

MELIACEAE

Cedrela odorata
Guarea grandifolia
Guarea macrophylla
Trichilia quadrijuga

MENISPERMACEAE

Abuta grandifolia
Abuta imene
Abuta pahnii
Cissampelos andromorpha
Curarea tecunarum
Orthomene schomburgkii
Sciadotenia toxifera

MORACEAE

Brosimum acutifolium
Brosimum guianense
Brosimum lactescens
Brosimum longifolium
Clarisia racemosa
Ficus gomelleira
Ficus guianensis

Ficus krukovii
Ficus obtusifolia
Ficus piresiana
Ficus sphenophylla
Ficus trigona
Helicostylis elegans
Helicostylis scabra
Maquira calophylla
Maquira coriacea
Naucleopsis glabra
Perebea guianensis
Perebea mennegae
Perebea xanthochyma
Pseudolmedia laevigata
Pseudolmedia laevis
Trymatococcus amazonicus

MYRISTICACEAE

Lryanthera crassifolia
Lryanthera elliptica
Lryanthera laevis
Lryanthera polyneura
Lryanthera sp.
Osteophloeum platyspermum
Virola calophylla
Virola elongata
Virola lorentensis
Virola schultesii
Virola sp.1
Virola sp.2

MYRTACEAE

Calyptanthes speciosa
Myrcia sp.

NYCTAGINACEAE

Neea floribunda

OCHNACEAE

Cespedesia spatulata
Ouratea sp.
Ouratea weberbaueri
Sauvagesia erecta
Touroulia guianensis

OLACACEAE

Heisteria acuminata
Heisteria ovata
Minquartia guianensis

ONAGRACEAE

Ludwigia nervosa

ORCHIDACEAE

Acianthera discophylla
Catasetum sp.
Dichaea sp.
Dichaea splitgerberi
Dichaea trulla
Erycina pusilla
Koellensteinia graminea
Palmorchis puber
Polystachya foliosa
Scaphyglottis prolifera
Scaphyglottis stellata
Specklinia picta
Sudamerlycaste sp.
Trichosalpinx orbicularis
Vanilla mexicana
Vanilla palmarum
Wulfschlaegelia calcarata

OROBANCHACEAE

Escobedia grandiflora

PASSIFLORACEAE

Passiflora sp.

PHYLLANTHACEAE

Amanoa sp.
Discocarpus spruceanus
Hieronyma alchorneoides
Hieronyma oblonga
Phyllanthus caroliniensis

PICRAMNIACEAE

Picramnia sellowii

PIPERACEAE

Peperomia angustata
Peperomia elongata
Peperomia emarginella
Peperomia glabella
Peperomia macrostachya
Peperomia philipsonii
Peperomia putumayoensis
Peperomia rotundifolia
Peperomia serpens
Peperomia sp.
Peperomia uaupesensis
Piper aduncum
Piper anonifolium
Piper arboreum
Piper brasiliense
Piper bredemeyeri
Piper calanyanum
Piper camiloi
Piper claudicans
Piper leticianum
Piper macerispicum
Piper macrotrichum
Piper maranyonense
Piper molliusculum
Piper obliquum
Piper obtusilimbum
Piper poporense
Piper sp.
Piper subcordulatum
Piper variegatum

PLANTAGINACEAE

Angelonia angustifolia

POACEAE

Anthaenanthia lanata
Axonopus aureus
Chusquea sp.
Ichnanthus panicoides
Imperata brasiliensis
Lasiacis divaricata
Ocellochloa stolonifera

Olyra ciliatifolia
Olyra latifolia
Olyra longifolia
Otachyrium versicolor
Panicum rudgei
Pharus latifolius

PODOSTEMACEAE

Apinagia sp.

POLYGALACEAE

Moutabea sp.
Polygala sp.

POLYGONACEAE

Coccoloba caracasana
Coccoloba excelsa
Coccoloba sp.
Triplaris americana

PRIMULACEAE

Ardisia guianensis
Clavija ornata
Cybianthus sp.
Stylogyne longifolia

PUTRANJIVACEAE

Drypetes variabilis

ROSACEAE

Prunus rotunda

RUBIACEAE

Alibertia sp.
Bertiera guianensis
Borreria capitata
Calycophyllum megistocaulum
Calycophyllum sp.
Capirona decorticans
Cordia macrophylla
Duroia hirsuta
Duroia micrantha
Geophila cordifolia

Geophila repens
Isertia hypoleuca
Isertia rosea
Palicourea acuminata
Palicourea conferta
Palicourea lasiantha
Palicourea longiflora
Palicourea lucidula
Palicourea nigricans
Palicourea subspicata
Palicourea triphylla
Psychotria bertieroides
Psychotria borjensis
Psychotria brachiata
Psychotria buchtienii
Psychotria campyloneura
Psychotria capitata
Psychotria gracilentia
Psychotria hoffmannseggiana
Psychotria iodotricha
Psychotria microbotrys
Psychotria officinalis
Psychotria platypoda
Psychotria poeppigiana
Psychotria racemosa
Psychotria sacciformis
Psychotria sp.
Psychotria stenostachya
Psychotria ulviformis
Psychotria variegata
Randia armata
Remijia longifolia
Rustia thibaudioides
Sabicea amazonensis
Simira erythroxyton
Sipanea hispida
Spermacoce sp.
Tocoyena sp.
Uncaria guianensis

RUTACEAE

Ertela trifolia
Spathelia ulei

SALICACEAE

Casearia commersoniana
Casearia javitensis
Casearia pitumba
Hasseltia floribunda
Laetia sp.
Xylosma benthamii

SAPINDACEAE

Cupania latifolia
Matayba sp.
Serjania sp.

SAPOTACEAE

Manilkara bidentata
Micropholis guyanensis
Micropholis venulosa
Pouteria baehniiana
Pouteria cuspidata
Sarcaulus brasiliensis

SIMAROUBACEAE

Simarouba amara

SIPARUNACEAE

Siparuna decipiens
Siparuna guianensis
Siparuna macrotepala
Siparuna sessiliflora

SMILACACEAE

Smilax longifolia
Smilax sp.

SOLANACEAE

Lycianthes sp.
Solanum anisophyllum
Solanum barbeyanum

STEMONURACEAE

Discophora guianensis

STRELITZIACEAE

Phenakospermum guyannense

STYRACACEAE*Styrax guyanensis***THEACEAE***Gordonia fruticosa***ULMACEAE***Ampelocera edentula***URTICACEAE***Cecropia membranacea*
Cecropia peltata
Coussapoa orthoneura
Pilea sp.
Pourouma bicolor
Pourouma minor
*Urera baccifera***VIOLACEAE***Calyptrium arboreum*
Leonia cymosa
Leonia glycyarpa
Rinorea flavescens
Rinorea macrocarpa
*Rinorea paniculata***VITACEAE***Cissus pseudofulginea***VOCHYSIACEAE***Erisma* cf. *uncinatum*
Erisma uncinatum
Qualea paraensis
*Vochysia saccata***ZINGIBERACEAE***Renalmia breviscapa*
Renalmia floribunda
Renalmia monosperma
Renalmia nicolaioides
*Renalmia thyrsoidea***GIMNOSPERMA****ZAMIACEAE***Zamia amazonum*
Zamia hymenophyllidia
*Zamia ulei***PTERIDOPHYTOS y AFINES****ASPLENIACEAE***Asplenium auritum*
Asplenium juglandifolium
Asplenium pearcei
Asplenium serratum
Asplenium sp.
*Asplenium stuebelianum***ATHYRIACEAE***Diplazium centripetale***BLECHNACEAE***Salpichlaena thalassica***CYATHEACEAE***Cyathea bradei*
Cyathea lasiosora
Cyathea lockwoodiana
*Cyathea mutica***DRYOPTERIDACEAE***Bolbitis semipinnatifida*
Elaphoglossum luridum
*Elaphoglossum raywaense***HYMENOPHYLLACEAE***Trichomanes ankersii*
Trichomanes elegans
Trichomanes hostmannianum
*Trichomanes pinnatum***LINDSAEACEAE***Lindsaea divaricata*
Lindsaea guianensis
*Lindsaea taeniata***LYCOPODIACEAE***Palhinhaea cernua***METAXYACEAE***Metaxya rostrata***POLYPODIACEAE***Campyloneurum phyllitidis*
Microgramma megalophylla
Microgramma percussa
Microgramma persicariifolia
Microgramma reptans
Microgramma tecta
Microgramma thurnii
Moranopteris caucana
Moranopteris taenifolia
Pecluma hygrometrica
Pleopeltis bombycina
Pleopeltis desvauxii
*Serpocaulon triseriale***PTERIDACEAE***Adiantum cajennense*
Adiantum latifolium
Adiantum petiolatum
Adiantum tetraphyllum
Adiantum tomentosum
Hecistopteris pumila
*Polytaenium guayanense***SCHIZAEACEAE***Schizaea elegans***SELAGINELLACEAE***Selaginella asperula*
Selaginella breweriana
Selaginella exaltata
Selaginella fragilis
Selaginella producta
*Selaginella speciosa***TECTARIACEAE***Tectaria panamensis***HEPÁTICAS****THELYPTERIDACEAE***Thelypteris arborescens***FOSSOMBRONIACEAE***Fossombronia porphyrorhiza***FRULLANIACEAE***Frullania nodulosa***LEJEUNEACEAE***Archilejeunea* sp.
Bryopteris diffusa
Ceratolejeunea sp.
Cyclolejeunea peruviana
Lejeunea sp.
Neurolejeunea breutelii
Odontolejeunea rhomalea
Prionolejeunea sp.
*Thysananthus amazonicus***LEPIDOZIACEAE***Micropterygium* sp.**METZGERIACEAE***Metzgeria* sp.**MUSGOS****PLAGIOCHILACEAE***Plagiochila* sp.**BARTRAMIACEAE***Philonotis uncinata***BRACHYTHECIACEAE***Zelometeorium recurvifolium***CALYMPERACEAE***Calymperes lonchophyllum*
Calymperes sp.**FISSIDENTACEAE***Fissidens* sp.**HYPNACEAE***Ectropothecium leptochaeton*
Rhacopilopsis trinitensis
*Vesicularia vesicularis***LEUCOBRYACEAE***Leucobryum martianum***LEUCOMIACEAE***Leucomium strumosum***NECKERACEAE***Neckeropsis undulata***OCTOBLEPHARACEAE***Octoblepharum albidum***PHYLLODREPANIACEAE***Phyllodrepanium falcifolium***PILOTTRICHACEAE***Callicostella* sp.
Crossomitrium acuminatum
Crossomitrium epiphyllum
Lepidopilum sp.
Pilotrichum sp.**SEMATOPHYLLACEAE***Acroporium pungens*
Colobodontium vulpinum
Sematophyllum galipense
Sematophyllum sp.
Sematophyllum subsimplex
Taxythelium planum
Trichosteleum fluviale
Trichosteleum papillosum
Trichosteleum sp.**STEREOPHYLLACEAE***Pilosium chlorophyllum***THUIDIACEAE***Pelekium* cf. *involvens*

FAUNA



MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES

de las cuencas altas de los ríos Tunia, Itilla y Yará

Natalia Atuesta-Dimian
Joel Ganeden

Introducción

En años recientes se han realizado evaluaciones que actualizan el listado de las especies de mamíferos presentes en Colombia, pasando de 492 especies para el año 2013 (Solari *et al.* 2013) a 500 especies para el 2014 (Ramírez-Chaves y Suárez-Castro 2014) y finalmente a 518 especies para el año 2015 (Ramírez-Chaves *et al.* 2016). Esta diversidad sitúa a Colombia en el sexto puesto en riqueza de especies de mamíferos a nivel mundial y en el cuarto a nivel americano, después de Brasil (> 700 especies), México (538 especies) y Perú (> 525 especies) (Ramírez-Chaves *et al.* 2016).

La Amazonia es considerada una de las regiones más diversas biológicamente, siendo los bosques tropicales de tierras bajas donde se encuentra la mayor concentración de especies (Voss y Emmons 1996). De hecho, para Colombia se ha planteado que el número de especies de mamíferos presentes en la región amazónica representa entre el 30 y el 40% de las especies en el país, llegando a 172 especies en una sola localidad (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006 Montenegro 2007).

En esta región, como en casi todo el país, los inventarios de mamíferos se han centrado básicamente en el grupo de los quirópteros mientras que los trabajos en otros grupos han avanzado lentamente. Para mamíferos medianos y grandes como felinos y ungulados, particularmente dantas, pecaríes y venados; se puede afirmar que una de las pocas fuentes de información disponible son los trabajos en el tema de cacería (Montenegro 2007). Sin embargo este grupo de mamíferos, además de jugar un papel fundamental en la subsistencia de las comunidades por su importancia como recurso alimenticio y a nivel cultural, adquieren relevancia por su papel clave en procesos ecológicos dentro de ecosistemas boscosos, sea en la dispersión de semillas y su impacto en la biomasa terrestre del bosque, el control

La Amazonia es considerada una de las regiones más diversas biológicamente, siendo los bosques tropicales de tierras bajas donde se encuentra la mayor concentración de especies.

El número de especies de mamíferos presentes en la región amazónica representa entre el 30 y el 40% de las especies en el país, llegando a 172 especies en una sola localidad.

poblacional de especies menores o como oferta alimenticia para los grandes depredadores (Rumiz 2010, Peres *et al.* 2016). Por ende, el conocimiento sobre la presencia y el estado poblacional de estas especies, que representan cerca del 25% de la biodiversidad de mamíferos en el país, es fundamental ya que su importancia ecológica las convierte en especies focales por excelencia (Payán y Escudero-Páez 2015).

Desafortunadamente en el neotrópico y en la Amazonia son muy pocas las localidades muestreadas sistemáticamente y de manera suficiente, más aun en sectores de difícil acceso o donde la violencia ha persistido, lo que genera vacíos de información que impiden elaborar planes efectivos de conservación tanto a escala regional como nacional, así como evaluar las estrategias de conservación ya existentes en la región (Voss y Emmons 1996, Tobler *et al.* 2008, Fernández 2011, Solari *et al.* 2013).

Esta situación se presenta hacia el nororiente del Caquetá y suroccidente del Guaviare, donde a pesar de la poca intervención antrópica, producto de la presencia de grupos armados, tampoco ha sido posible el desarrollo de estudios de biodiversidad. De acuerdo con Montenegro (2007) en su diagnóstico del estado del conocimiento de mamíferos en el sur de la Amazonia, para estos sectores que corresponden a la cuenca del río Apaporis, hasta 2007 se habían realizado 19 estudios en el tema de

mamíferos, la mayoría en la parte baja de la cuenca (Estación Caparú) mientras que en la parte alta (río Tunia) no se cuenta con investigaciones en el grupo.

En el contexto actual, con la firma e implementación del acuerdo de paz entre el Gobierno Nacional y las Farc-EP, las áreas aledañas al PNN Serranía de Chiribiquete que previamente se encontraban bajo dominio de la insurgencia, quedan expuestas a dinámicas de intervención distintas y probablemente más intensivas de expansión de la frontera agrícola. Esta potencial amenaza aunada a los preocupantes reportes de deforestación en los departamentos de Caquetá, Meta y Guaviare, particularmente en los municipios de San Vicente del Caguán, La Macarena y Calamar (Murcia-García *et al.* 2016), enfatiza la necesidad de realizar inventarios de biodiversidad en la zona, para llenar los vacíos de información y generar una línea base que haga factible proponer acciones adecuadas de conservación. Este trabajo presenta los resultados de un primer inventario de mamíferos medianos y grandes en tres sectores localizados al suroccidente del Guaviare y nororiente del Caquetá, que colindan con el PNN Serranía de Chiribiquete.

Materiales y métodos

En el presente estudio se consideran como mamíferos medianos y grandes a las especies cuyos individuos adultos tienen un peso mayor

a 1 kg, representados por los órdenes Didelphimorphia (únicamente *Didelphis marsupialis*), Cingulata, Pilosa, Primates, Carnivora, Perissodactyla, Artiodactyla, Lagomorpha y Rodentia (excepto las familias Cricetidae y Echimyidae).

Área de estudio

El trabajo se desarrolló en los municipios de Calamar y El Retorno en el occidente del departamento del Guaviare en las cuencas altas de los ríos Tunia e Itilla; así como en el municipio de San Vicente del Caguán, departamento del Caquetá, sobre la cuenca alta del río Yarí (Figura 1), áreas localizadas al norte y occidente del PNN Serranía de Chiribiquete.

Obtención de datos

Para el muestreo de mamíferos medianos y grandes se ubicaron 51 estaciones sencillas de fototrampeo: 20 en la cuenca alta del río Tunia, 15 en la cuenca alta del río Itilla y 16 en la cuenca alta del río Yarí. Para establecer cada estación de fototrampeo se realizaron búsquedas de rastros de la fauna de interés (huellas, pasaderos) o la presencia de recursos clave para mamíferos grandes y medianos como pepeaderos y salados. Las estaciones se distribuyeron en hábitats de bosque inundable (BI) (18 estaciones, 35%), bosque de tierra firme (TF) (21 estaciones, 41%), bosque de transición entre sabana y bosque (BS) (10 estaciones, 20%) y áreas de cananguchales (*Mauritia*

Para establecer cada estación de fototrampeo se realizaron búsquedas de rastros de la fauna de interés.

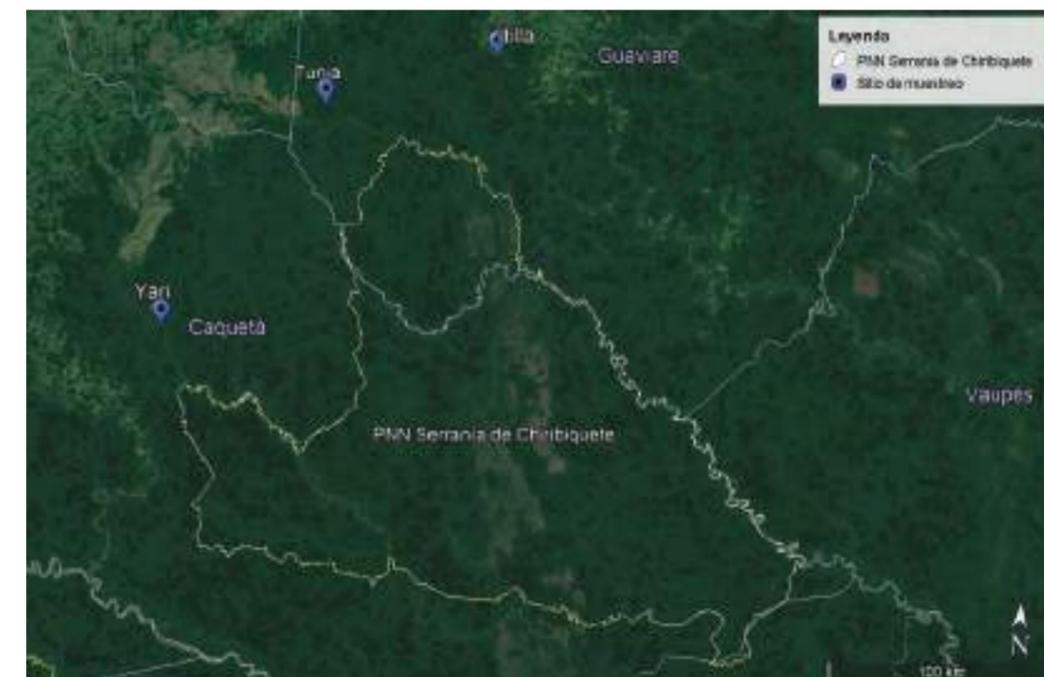


Figura 1. Ubicación del área de estudio con delimitación del PNN Serranía de Chiribiquete, antes de la segunda ampliación.

A partir del listado de especies se estableció la composición de la comunidad de mamíferos medianos y grandes por órdenes y familias. La diversidad se calculó como riqueza o número de especies encontradas en toda el área de estudio, así como en cada localidad de muestreo.

fleuxosa) localizados sobre sabanas (Cg) (dos estaciones, 4%). Ya que se ha establecido que el área cubierta por el muestreo y el espaciado entre cámaras trampa tienen poco impacto sobre los resultados de un inventario (Tobler *et al.* 2008), las estaciones de fototrampeo se localizaron con una distancia mínima de 50 metros entre sí.

Las fototrampas se ubicaron a una altura promedio de 40 cm del suelo y estuvieron activas entre dos y siete noches, con un esfuerzo de muestreo de 114.7 horas/cámara que equivale a 244 días de cámaras trampa activas, para un total acumulado de 5851 horas de muestreo: 1699 horas en bosques inundable (BI), 2032 horas en bosques de tierra firme (TF), 1837 horas en bosque de transición entre sabana y bosque (BS) y 282 horas en áreas con cananguchales (Cg).

Adicionalmente, se realizaron caminatas de búsqueda, tanto en los hábitats donde se ubicaron las cámaras trampa como en áreas de sabana, para registrar la presencia de especies de mamíferos medianos y grandes por medio de avistamientos directos y por la presencia de rastros como huellas y heces. Para completar el listado de especies se incluyeron los avistamientos ocasionales realizados por otros miembros del equipo de trabajo pero únicamente en los casos para los cuales se logró determinar con certeza la especie en cuestión.

Finalmente los listados se complementaron con información aportada

por habitantes y conocedores de la zona, recolectada a través de conversaciones informales.

Análisis de datos

A partir del listado de especies se estableció la composición de la comunidad de mamíferos medianos y grandes por órdenes y familias. La diversidad se calculó como riqueza o número de especies encontradas en toda el área de estudio, así como en cada localidad de muestreo (diversidad α). Para evaluar la representatividad del inventario se usaron curvas de rarefacción elaboradas con el programa en línea iNEXT (Chao *et al.* 2016) que permite calcular las diversidades estimadas estandarizando el tamaño de la muestra y extrapolando para comparar entre muestras incompletas (Chao y Jost 2012).

Como aproximación a la abundancia de las especies detectadas por las cámaras trampa se usó un índice de abundancia relativa construido como número de individuos detectados por especie/esfuerzo total de muestreo, entendiendo el esfuerzo de muestreo como días de cámaras trampa (Tobler *et al.* 2008, Díaz-Pulido y Payán-Garrido 2012). Para establecer la abundancia relativa de cada especie se usaron únicamente los datos de detecciones independientes, las cuales se asumieron como las detecciones de individuos de una misma especie por cámara, separadas por un lapso de mínimo 30 minutos.

El ordenamiento jerárquico del listado taxonómico presentado sigue la propuesta de Wilson y Reeder (2005) y de Ramírez-Chaves *et al.* (2016) para Colombia. En los listados se incluye información del estado de amenaza de las especies según IUCN (2017), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017) y la Convención CITES (2017).

Resultados y discusión

En total las cámaras trampa obtuvieron 3143 fotografías que corresponden a 145 detecciones efectivas de mamíferos medianos y grandes. El 82% de las estaciones de muestreo realizaron detecciones efectivas de mamíferos medianos y grandes, en tanto dos estaciones detectaron exclusivamente especies de aves, las cuales se reportan en el capítulo de inventario de aves.

Para el área evaluada se registraron 30 especies de mamíferos medianos

y grandes, pertenecientes a 16 familias y ocho órdenes. Los órdenes Carnivora y Primates aportaron la mayor diversidad específica con ocho y siete especies respectivamente, mientras las familias con mayor riqueza (diversidad α) corresponden a Dasypodidae, Felidae, Mustelidae, Atelidae y Cebidae con tres especies cada una (Tabla 1).

La mayor diversidad de mamíferos medianos y grandes se registró en la cuenca alta del río Yarí, con 24 especies pertenecientes a ocho órdenes y 14 familias; seguida de la cuenca alta del río Tunia con 17 especies de 12 familias y siete órdenes; mientras la zona con menor diversidad corresponde a la cuenca alta del río Itilla con 15 especies pertenecientes a 13 familias y 7 órdenes (Figura 2).

La mayor diversidad en la zona del río Yarí está relacionada con la heterogeneidad de hábitats en el área, que abarca desde sabanas y canan-

Para el área evaluada se registraron 30 especies de mamíferos medianos y grandes, pertenecientes a 16 familias y ocho órdenes.

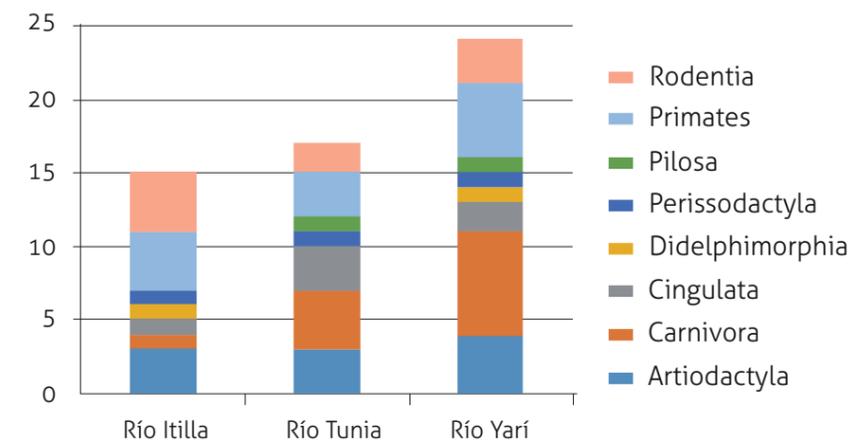


Figura 2. Representación de órdenes de mamíferos medianos y grandes en los diferentes sectores de muestreo.

guchales, donde se distribuye de forma exclusiva el venado colablanca (*Odocoileus cariacou*), pasando por bosques de transición entre sabana y bosque, hasta bosques inundables

y bosques de tierra firme, donde se distribuye de forma exclusiva el churuco (*Lagothrix lagothricha*); mientras los demás sectores incluyen un menor número de hábitats.

Tabla 1. Listado de especies de mamíferos medianos y grandes en el área propuesta para la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete. Hábitat: **BI**= Bosque Inundable; **TF**= Bosque de Tierra Firme; **BS**= Bosque de Transición hacia Sabana; **S**= Sabana; **Cg**= Cananguchales o Morichales (*Mauritia flexuosa*); **R**= Río; **L**= Laguna. Amenaza: **LC**= Bajo Riesgo; **NT**= Casi Amenazada; **VU**= Vulnerable; **EN**= En Peligro. I= Apéndice I CITES; II= Apéndice II CITES.

	Sector			Tipo registro				Abund. relativa	Hábitat	AMENAZA		
	Río Itilla	Río Tunia	Río Yará	Cámara trampa	Visual	Auditiva	Rastro			Cacería	MADS	IUCN
DIDELPHIMORPHIA												
Didelphidae												
<i>Didelphis marsupialis</i>	2		8	X					0,041	BI, Cg, BS		LC
CINGULATA												
Dasypodidae												
<i>Dasypus sp.</i>	4	1	9	X			X		0,057	TF, BS, Cg		
<i>Dasypus kappleri</i>			1		X					BS		LC
<i>Dasypus novemcinctus</i>		1						X		S		LC
<i>Priodontes maximus</i>		1*					X			TF	EN	VU I
PILOSA												
Myrmecophagidae												
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>			1	X					0,004	TF	VU	VU II
<i>Tamandua tetradactyla</i>		2		X					0,008	BI		LC
CARNIVORA												
Carnívoro no identificable [§]												
	1			X					0,004	TF		
Felidae												
<i>Puma concolor</i>		2	1	X			X		0,008	BI, S		LC II
<i>Leopardus pardalis</i>			1	X					0,004	BS		LC I
<i>Leopardus wiedii</i>			2	X					0,008	BS		NT I
<i>Leopardus sp.</i>			1*				X			Cg		
Mustelidae												
<i>Eira barbara</i>			1	X					0,004	BS		LC

* Corresponde a la frecuencia de encuentro de rastros, en los casos para los cuales la presencia de la especie fue registrada exclusivamente por medio de rastros.

§ Posiblemente corresponde al perro de orejas pequeñas *Atelocynus microtis*.

** Según libro rojo de los mamíferos de Colombia (Rodríguez-Mahecha 2006).

E: Especies registradas exclusivamente por entrevistas a habitantes locales.

Cont. Tabla 1. Listado de especies de mamíferos medianos y grandes en el área propuesta para la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete. Hábitat: **BI**= Bosque Inundable; **TF**= Bosque de Tierra Firme; **BS**= Bosque de Transición hacia Sabana; **S**= Sabana; **Cg**= Cananguchales o Morichales (*Mauritia flexuosa*); **R**= Río; **L**= Laguna. Amenaza: **LC**= Bajo Riesgo; **NT**= Casi Amenazada; **VU**= Vulnerable; **EN**= En Peligro. I= Apéndice I CITES; II= Apéndice II CITES.

	Sector			Tipo registro				Abund. relativa	Hábitat	AMENAZA		
	Río Itilla	Río Tunia	Río Yará	Cámara trampa	Visual	Auditiva	Rastro			Cacería	MADS	IUCN
Mustelidae												
<i>Lontra longicaudis</i>				1			X			R	VU	NT I
<i>Pteronura brasiliensis</i>	1	1	9				X			R, L	EN	EN I
Procyonidae												
<i>Potos flavus</i>		E		1			X			BI		
PERISSODACTYLA												
Tapiridae												
<i>Tapirus terrestris</i>	12	11	10	X	X			X	0,135	BI, TF, Cg, BS, S		VU II
ARTIODACTYLA												
Tayassuidae												
<i>Pecari tajacu</i>	21	3	8	X				X	0,131	BS, TF, Cg		LC II
<i>Tayassu pecari</i>	E	1*	43	X	X			X	0,180	TF, BS, Cg		VU II
Cervidae												
<i>Mazama sp.</i>	1	1	1	X	X			X	0,012	TF, BS		
<i>Odocoileus cariacou</i>			2				X			S		
PRIMATES												
Atelidae												
<i>Alouatta seniculus</i>				12			X	X		BI, TF, BS		II
<i>Ateles belzebuth</i>				9			X			BI, TF, BS	VU	EN II
<i>Lagothrix lagothricha</i>	3	5	9				X			TF		VU II
Cebidae												
<i>Saimiri cassiquiarensis</i>	3		9				X	X		BI, TF, BS		LC II
<i>Cebus albifrons</i>			1				X		0,004	TF		LC II
<i>Sapajus apella</i>	7	6	10				X			TF, BI		LC II
Pitheciidae												
<i>Cacajao melanocephalus</i>	1						X			TF	NT**	NE I

* Corresponde a la frecuencia de encuentro de rastros, en los casos para los cuales la presencia de la especie fue registrada exclusivamente por medio de rastros.

§ Posiblemente corresponde al perro de orejas pequeñas *Atelocynus microtis*.

** Según libro rojo de los mamíferos de Colombia (Rodríguez-Mahecha 2006).

E: Especies registradas exclusivamente por entrevistas a habitantes locales.

Cont. **Tabla 1.** Listado de especies de mamíferos medianos y grandes en el área propuesta para la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete. Hábitat: BI= Bosque Inundable; TF= Bosque de Tierra Firme; BS= Bosque de Transición hacia Sabana; S= Sabana; Cg= Cananguchales o Morichales (*Mauritia flexuosa*); R= Río; L= Laguna. Amenaza: LC= Bajo Riesgo; NT= Casi Amenazada; VU= Vulnerable; EN= En Peligro. I= Apéndice I CITES; II= Apéndice II CITES.

	Sector			Tipo registro				Abund. relativa	Hábitat	AMENAZA		
	Río Itilla	Río Tunia	Río Yarí	Cámara trampa	Visual	Auditiva	Rastro			Cacería	MADS	IUCN
RODENTIA												
Sciuridae												
<i>Hadroscurus</i> sp.	1			X					0,004	TF		
Caviidae												
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	4		3		X					BI		LC
Cuniculidae												
<i>Cuniculus paca</i>	13	23	8	X	X		X		0,180	BI, TF, BS, Cg		LC
Dasyproctidae												
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	5	5	8	X					0,074	BI, TF, Cg, BS		LC

* Corresponde a la frecuencia de encuentro de rastros, en los casos para los cuales la presencia de la especie fue registrada exclusivamente por medio de rastros.

E: Especies registradas exclusivamente por entrevistas a habitantes locales

** Según libro rojo de los mamíferos de Colombia (Rodríguez-Mahecha 2006)

§ Posiblemente corresponde al perro de orejas pequeñas *Atelocynus microtis*

Por avistamientos se registraron 16 especies de mamíferos medianos y grandes, que corresponden principalmente a primates, especies arborícolas como *Potos flavus* y especies ribereñas como el chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*), el perro de agua (*Pteronura brasiliensis*) y la nutria (*Lontra longicaudis*) observadas en las playas de los ríos.

A nivel general, el mayor número de registros e individuos se obtuvo con fototrampeo, que corresponde al método de muestreo en el que se invirtió mayor esfuerzo. Con cámaras trampa se registraron 204 individuos de 17 especies (Figura 3). Este sistema permite el registro de especies elusivas y de hábitos nocturnos, pero limita el muestreo a especies terrestres, lo que puede sesgar el inventario dejando fuera grupos importantes de mamíferos con hábitos arborícolas como los primates.

En este sentido, el inventario se complementó con avistamientos directos con los cuales se registraron 16 es-

pecies de mamíferos medianos y grandes, doce adicionales a las registradas por fototrampeo, que corresponden principalmente a primates (seis especies), especies arborícolas como *Potos flavus* y especies ribereñas como el chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*), el perro de agua (*Pteronura brasiliensis*) (Figura 4) y la nutria (*Lontra longicaudis*) observadas en las playas de los ríos.

Para el área general de estudio el muestreo alcanzó una alta representatividad, con el inventario más completo en la cuenca alta del río Yarí (95% de representatividad), mientras la cuenca alta del río Tunia alcanzó una representatividad del 86%.



Figura 3. Algunas especies de mamíferos medianos y grandes registrados en el área de estudio por fototrampeo. A. *Pecari tajacu*. B. *Myrmecophaga tridactyla*. C. *Tapirus terrestris*. D. *Mazama* sp. E. *Puma concolor*. F. *Cuniculus paca*.



Figura 4. Algunas especies de mamíferos medianos y grandes registrados por avistamientos directos durante recorridos de búsqueda. A. Chigüiros *Hydrochoerus hydrochaeris* (Foto: Joel Ganedén). B. Perro de agua *Pteronura brasiliensis* (Foto: Alexander Urbano). C. Manaos *Tayassu pecari* (Foto: Natalia Atuesta).

Las curvas de rarefacción muestran que aunque se cuenta con un muestreo representativo, en ninguna de las zonas se alcanza la asíntota, lo que indica que aún falta registrar algunas especies que hacen parte de estos ensamblajes (Figura 5).

Se ha estimado que es necesario un esfuerzo de al menos 400 cámaras activas por día para detectar las especies comunes, mientras para especies raras es necesario un esfuerzo sustancialmente mayor con ejemplos de hasta 4815 cámaras activas por día para registrar algunas especies en tan solo una fotografía (Tobler *et al.* 2008, Díaz-Pulido *et al.* 2017). En este sentido, un esfuerzo

de 244 días de cámaras activas con lo cual se logró una representatividad del 95% y el registro del 81% de las especies potencialmente presentes en la zona, muestra eficiencia en el inventario rápido y complementariedad entre el uso de cámaras trampa y recorridos de búsqueda para avistamientos y registro de rastros.

Con la extrapolación de datos se estimó que la diversidad alfa esperada para el área total de estudio alcanza 37 especies de mamíferos medianos y grandes, con las mayores riquezas para los sectores del río Yari (35 especies esperadas) y el río Tunia (35 especies esperadas); mientras en

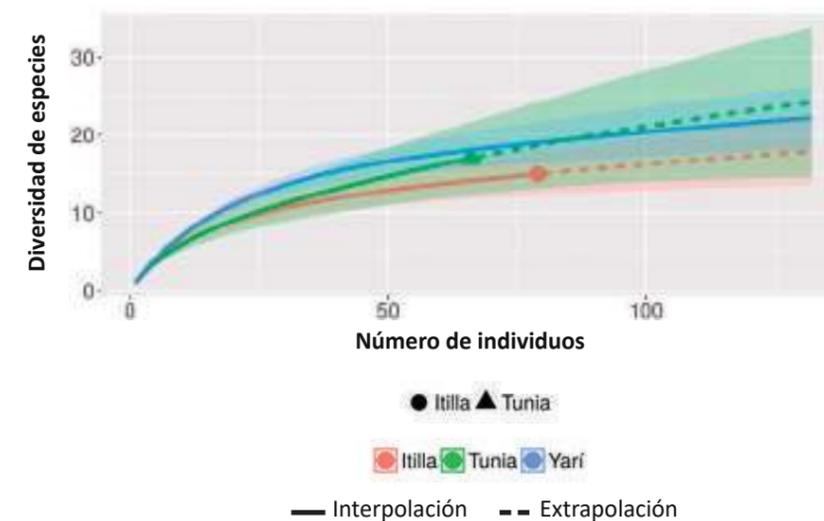


Figura 5. Curva de rarefacción comparando la riqueza de mamíferos medianos y grandes entre las tres localidades muestreadas. Se muestran los valores observados, su interpolación (línea sólida), su extrapolación (línea punteada) y el intervalo de confianza del 95% (área sombreada). Cálculos basados en la abundancia de las especies e intervalos de confianza establecidos por bootstrap con 50 replicaciones.

el sector del río Itilla se espera una riqueza de 25 especies.

Hasta el momento no se contaba con información de la mastofauna mediana y grande en el área estudiada; los únicos trabajos realizados en áreas cercanas evalúan la diversidad de mamíferos en Caño Cristales, al interior del PNN Sierra de la Macarena con condiciones de hábitat diferentes a las evaluadas en el presente estudio (Díaz-Pulido *et al.* 2017), y en la vereda Los Pozos del municipio de San Vicente del Cagúan, una zona compuesta por fragmentos de bosque conservado intercalados con áreas de intervención antrópica (Niño-Reyes y Velásquez-Valencia 2016).

En el PNN Sierra de la Macarena se registraron 41 especies de mamíferos

medianos y grandes, 21 de ellas por cámaras trampa, incluyendo algunas especies raras como el perro de orejas pequeñas (*Atelocynus microtis*), el perro vinagre (*Speothos venaticus*) y el armadillo cola de trapo (*Cabassous unicinctus*) (Díaz-Pulido *et al.* 2017). Es importante resaltar que el esfuerzo de fototrampeo en el PNN Sierra de la Macarena triplica el esfuerzo del presente trabajo; sin embargo, en las cuencas altas de los ríos Itilla, Tunia y Yari con el esfuerzo invertido se registraron 17 especies por cámaras trampa. En nuestro inventario rápido se registraron cinco mamíferos medianos y grandes no reportados en el trabajo realizado en el PNN Sierra de la Macarena, el maicero cabeciblanco (*Cebus albifrons*) y el colimocho (*Cacajao melanocephalus*), especies con distribución al sur de la

La riqueza de mamíferos medianos y grandes en las cuencas altas de los ríos Tunia, Itilla y Yarí prácticamente dobla la riqueza del grupo registrada en áreas fragmentadas y con diferentes grados de intervención del municipio de San Vicente del Caguán.

La abundancia de lapa (*Cuniculus paca*) indica baja presión de cacería, ya que siendo el mamífero más apetecido en la Amazonia suele presentar menores abundancias en áreas con aprovechamiento más intensivo.

serranía de la Macarena que pueden considerarse netamente amazónicas (Defler 2010); y el margay (*Leopardus wiedii*), el perro de monte (*Potosflavus*) y la ardilla amazónica (*Hadroskiurus* sp.), con distribuciones más amplias pero de hábitos arborícolas que dificultan su detección (Morales-Jiménez *et al.* 2004).

La riqueza de mamíferos medianos y grandes en las cuencas altas de los ríos Tunia, Itilla y Yarí prácticamente dobla la riqueza del grupo registrada en áreas fragmentadas y con diferentes grados de intervención del municipio de San Vicente del Caguán, con 30 especies en el presente estudio frente a solo 16 en la vereda los Pozos de San Vicente del Caguán (Niño-Reyes y Velásquez-Valencia 2016). Esta diferencia muestra la importancia de mantener áreas conservadas, de bosque continuo y con baja presencia humana para conservar la riqueza de mamíferos medianos y grandes.

Los índices de abundancia relativos muestran nuevamente la importancia del área, con los valores más altos para la lapa (*Cuniculus paca*), los manaos (*Tayassu pecari*), el cerrillo (*Pecari tajacu*) y la danta (*Tapirus terrestris*) (Tabla 1), todas especies importantes en la Amazonia dentro de la cacería de subsistencia. Para la danta, que corresponde a la especie de mamífero terrestre más grande del neotrópico, una alta frecuencia de encuentro refleja una población de buen tamaño, lo que implica una baja presión de caza pues *Tapirus*

terrestris es muy vulnerable a la sobreexplotación dadas sus bajas tasas reproductivas (Fragoso 2004, Fragoso 1991, Bodmer 1995, Parry *et al.* 2007, Peres 2000b).

Por su parte, la abundancia de lapa (*Cuniculus paca*) indica baja presión de cacería, ya que siendo el mamífero más apetecido en la Amazonia suele presentar menores abundancias en áreas con aprovechamiento más intensivo. La abundancia de la especie, que sirve de fuente de alimento para grandes depredadores como *Puma concolor* o *Lachesis muta*, al igual que roedores como *Dasyprocta fuliginosa* o los cerrillos *Pecari tajacu*, probablemente esté relacionada con la facilidad de encuentro de estos depredadores. Una alta disponibilidad de presas permite el sustento de poblaciones de depredadores, mientras que la disminución de presas se refleja en poblaciones escasas de depredadores lo que puede generar reacciones en cascada en el ecosistema en general (Rumiz 2010). Así, los cambios en presencia y abundancia de carnívoros repercuten en el incremento de presas, generalmente herbívoros y meso-depredadores (Terborgh y Estes 2010, Terborgh *et al.* 2001), mientras el incremento de los grandes herbívoros influye en la diversidad, estructura y funcionamiento de los ecosistemas (Gordon *et al.* 2004, Rumiz 2010).

Otras especies de importancia presentes en la zona corresponden a los primates atelinos como el

mono aullador *Alouatta seniculus*, la marimonda *Ateles belzebuth* y el churuco *Lagothrix lagothricha*, pues tienen un papel fundamental en el mantenimiento de la diversidad de plantas y la regeneración de los bosques como dispersores efectivos de semillas, ya que pueden dispersar más de la mitad de los frutos endozoocóricos de las plantas de dosel (Nuñez-Iturri y Howe 2007, Stevenson 2007, Terborgh *et al.* 2008, Stevenson 2011). La presencia de estos primates indica un buen estado de conservación de los bosques estudiados puesto que son especies poco resilientes a la pérdida de hábitat y dependen de doseles bien cerrados (Rodríguez-Bolaños *et al.* 2013).

Dentro de los hallazgos importantes de este inventario se encuentran *Priodontes maximus* y *Pteronura brasiliensis* especies categorizadas como en peligro (EN) dentro del listado elaborado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017) e incluidas en el apéndice I de CITES (2017). La presencia de estas especies, consideradas poco comunes, indica que las áreas evaluadas corresponden a zonas con baja presión antrópica pues las amenazas más importantes que recaen sobre ellas son debidas a su sensibilidad a cambios ambientales y conflictos con humanos. En el caso de los perros de agua (*Pteronura brasiliensis*) sus poblaciones fueron sobreexplotadas históricamente y en la actualidad se presentan conflic-

tos con poblaciones humanas por competencia por el recurso pesca, además de fragmentación de sus poblaciones (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006, Trujillo *et al.* 2006). Por su parte el ocarro (*Priodontes maximus*) se considera amenazado ya que por su tamaño es una presa fácil de cazar (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006), sin embargo de acuerdo a estudios del Instituto Sinchi sobre fauna de uso en otros sectores de la Amazonia (Guainía, Vaupés y Vichada), las comunidades no aprovechan la especie ya que su carne se considera de mal sabor; por ello vale la pena profundizar en estudios poblacionales y de uso para esclarecer el nivel real de amenaza sobre la especie.

Las especies amenazadas categorizadas como vulnerables (VU) corresponden al oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), la nutria (*Lontra longicaudis*) y la marimonda (*Ateles belzebuth*). Estas especies se consideran bajo amenaza ya que sus poblaciones han disminuido en cerca de un 30% principalmente por pérdida de hábitat en calidad y extensión (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006). Dadas estas circunstancias resulta importante la protección de poblaciones saludables como las identificadas en el área de estudio, particularmente para *Ateles belzebuth* que corresponde al primate amazónico en mayor peligro y cuyo areal de distribución parece menos extenso de lo reportado, teniendo en cuenta que sus poblaciones se distribuyen en parches y no de manera

Dentro de los hallazgos importantes de este inventario se encuentran *Priodontes maximus* y *Pteronura brasiliensis* especies categorizadas como en peligro (EN) dentro del listado elaborado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017) e incluidas en el apéndice I de CITES (2017).

Las especies amenazadas categorizadas como vulnerables (VU) corresponden al oso palmero *Myrmecophaga tridactyla*, la nutria *Lontra longicaudis* y la marimonda *Ateles belzebuth*.

continua, dejando grandes áreas de bosques donde la especie está ausente (Defler 2003, Defler 2010).

Un hallazgo que vale la pena mencionar es la detección de un carnívoro no identificado (señalado en la tabla 1), el cual en su determinación se consideró entre las especies potenciales al perro de orejas pequeñas *Atelocynus microtis*, una de las especies menos conocidas de carnívoros en el mundo, con apenas algunos registros esporádicos a lo largo de su distribución. Para esta rara especie en Colombia se cuenta con pocos registros y cualquier certeza de su de presencia en la zona es relevante para esclarecer su distribución al interior de la cuenca amazónica (Ayure y González-Maya 2014, Díaz-Pulido *et al.* 2017). Además el perro de orejas cortas es una especie de áreas conservadas, generalmente encontrada lejos de sectores con injerencia humana, lo que muestra el grado de conservación de las zonas estudiadas. Sin embargo, no fue posible identificar plenamente la especie partiendo de las fotografías, lo que lleva a recomendar la realización de más estudios de fototrampeo, en periodos más largos y abarcando un área mayor, que permitan establecer con certeza la presencia de la especie en la zona o descartarla definitivamente.

De acuerdo con estos resultados puede afirmarse que la presencia y abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes, tanto depredadores como herbívoros y dispersores de semillas, indica una buena calidad

y salud de los bosques, ya que al ser parte de las especies preferidas en la cacería son los primeros en desaparecer en ecosistemas perturbados o en zonas de alta frecuencia de cacería (Ruelas *et al.* 2016). Es importante mencionar que la guerrilla ha prohibido la cacería durante mucho tiempo y, según relatan los pobladores, se caza únicamente de manera esporádica y para alimentación de la familia.

Esta alta abundancia de especies sensibles y la baja perturbación de los ecosistemas boscosos en la zona, pueden verse amenazados por la llegada de nuevos habitantes en el posconflicto; más aún cuando el área de estudio colinda con dos de los núcleos donde se concentran las alertas tempranas de deforestación en el país para los dos primeros trimestres de 2016; al noroccidente del Caquetá (Sabanas del Yarí) y noroccidente del Guaviare y sur del Meta (Marginal de la Selva). De hecho durante el trabajo de campo en la cuenca alta del río Yarí se evidenció la llegada masiva de nuevos habitantes, quienes desde inicios de 2017 han comenzado la colonización de la zona con la tumba y quema de grandes áreas, lo cual puede amenazar las especies sensibles de mamíferos medianos y grandes no solo por pérdida de hábitat sino por incremento de la cacería, además de constituirse en los primeros intentos de acceder al área de amortiguamiento del PNN Serranía de Chiribiquete.

Referencias

- Ayure, S, y González-Maya, J.F. (2014). Registro notable del Perro de Orejas Cortas *Atelocynus microtis* (Carnivora: Canidae) en el trapezio amazónico, Colombia. *Notas Mastozoológicas Sociedad Colombiana de Mastozología* 1(1), 6-7.
- Bodmer, R. E. (1995). Managing Amazonian wildlife: biological correlates of game choice by detribalized hunters. *Ecological Applications* 5: 872-877.
- CITES. (2017). Apéndices CITES, en vigor a partir del 4 de abril de 2017. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Geneva, Switzerland. Disponible en: <https://cites.org/esp/app/appendices.php>
- Defler, T.R. (2003). Primates de Colombia. Serie Guías tropicales de campo No. 4. Bogotá, D.C.: Conservación Internacional Colombia.
- Defler, T.R. (2010). Historia natural de los primates colombianos. Actualización de la versión de Guía de campo 4, Primates de Colombia. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.
- Díaz-Pulido, A., Velásquez, T., López, A., Alfonso, J. y Mantilla-Meluk, H. (2017). Mamíferos. Pp. 157-183. *En*: Lasso C.A. y Morales-Betancourt, M.A. (Eds.) Fauna de caño Cristales, Sierra de la Macarena, Meta, Colombia. Serie editorial fauna silvestre neotropical. Bogotá, D.C.: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Díaz-Pulido, A. y Payán-Garrido, E. (2012). Manual de Fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Bogotá, D.C.: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. 32pp.
- Fernández, F. (2011). The greatest impediment to the study of biodiversity in Colombia. *Caldasia* 33: iii-v.
- Fragoso, J. M. V. (2004). A long-term study of white-lipped peccary population fluctuation in Northern Amazonia: anthropogenic vs "natural" causes. 286-296. *En*: K. M. Silvius, R. E. Bodmer, y J. M. V. Fragoso, (Eds.). People in Nature: Wildlife Conservation in South and Central America. New York: Columbia University Press.
- Fragoso, J. M. V. (1991). The effect of selective logging on Baird's tapir. Pp. 295-304. *En*: M. A. Mares, y D. J. Schmidly (Eds.). Latin American Mammology. Norman, Oklahoma: University of Oklahoma Press.
- Gordon, I. J., Hester, A. J. y Marco, F. B. (2004). Review: the management of wild large herbivores to meet economic, conservation and environmental objectives. *Journal of Applied Ecology* 41: 1021-1031.
- IDEAM. (2016). Lanzamiento cifras de deforestación anual 2015. Presentación "Sistema de monitoreo de bosques y carbono" Actualización de cifras 2015.
- IUCN. (2017). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2. <<http://www.iucnredlist.org>>. Acceso 07 abril 2017.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2017). Resolución Número 1912 del 15 de septiembre de 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, y se toman otras determinaciones".
- Montenegro, O. L. (2007). Mamíferos terrestres del sur de la Amazonia colombiana. *En*: L. E. Ruiz, Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana. Diagnóstico (pp. 136-141). Bogotá D.C.: Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN.
- Morales-Jiménez, A.L., Sánchez, F., Poveda, K. y Cadena, A. (2004). Mamíferos terrestres y voladores de Colombia, Guía de campo. Bogotá, D.C.: Instituto de Ciencias Naturales.
- Murcia-García, U., Gualdrón, A. y Londoño, M. (2016). Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia Colombiana a escala 1:100.000. Cambios multitemporales en el periodo 2012 al 2014 y coberturas del año 2014. Bogotá, D.C.: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. 187 p. 138.
- Niño-Reyes, A. y Velásquez-Valencia, A. (2016). Diversidad y conservación de la mastofauna terrestre del municipio de San Vicente del Caguán, Caquetá, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical* 6 (2): 152-161.
- Núñez-Iturri, G. y Howe, H.F. (2007). Bushmeat and the fate of trees with seeds dispersed by large primates in a lowland rain forest in western Amazonia. *Biotropica* 39(3): 348-354.
- Parry, L., Barlow, J. y Peres. C. A. (2007). Large-vertebrate assemblages of primary and secondary forests in the Brazilian Amazon. *Journal of Tropical Ecology* 23: 653-662.
- Payán, E. y Escudero-Páez, S. (2015). Densidad de jaguares (*Panthera onca*) y abundancia de grandes mamíferos terrestres en un área no protegida del Amazonas colombiano. *En*: E. Payán, C. A. Lasso y C. Castaño (Eds.). Conservación de grandes vertebrados en áreas no protegidas de Colombia, Venezuela y Brasil. (pp. 225-242). Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Bogotá, D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Peres, C. A. (2000). Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. *Conservation Biology*, 14: 240-253.
- Peres, C. A., Emilio, T., Schietti, J., Desmoulière, S.J. M. y Levi, T. (2016). Dispersal limitation induces long-term biomass collapse in overhunted Amazonian forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 13: 892-897.
- 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 / Notas Mastozoológicas Sociedad Colombiana de Mastozoología*, 1 (2): 31-34.
- Ramírez-Chaves, H.E., Suárez-Castro, A.F., Gonzalez-Maya, J. F. (2016). Cambios recientes a la lista de los mamíferos de Colombia. *Mammalogy Notes/ Notas Mastozoológicas Sociedad Colombiana de Mastozoología* 3 (1): 1-9.
- Rodríguez-Bolaños, A., González-Caro, S., Etter, A. y Stevenson, P. R. (2013). Modelos predictivos de distribución para los micos atelinos (*Lagothrix* y *Ateles*) en Colombia. Pp. 194-216. *En*: Defler, T.R., P.R. Stevenson, M.L. Bueno y D.C. Guzmán-Caro. Primates colombianos en peligro de extinción. Bogotá D.C.: Asociación Primatológica Colombiana.
- Rodríguez-Mahecha J.V., Alberico, M., Trujillo, F., Jorgenson, J. (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia, 429 pp.
- Ruelas, D., Taco, M., Ruelas, C. y Pacheco, V. (2016). Diversidad de mamíferos medianos y grandes de la cuenca del río La Novia, Purús. *En*: J. L. Mena y C. Germaná (Eds.). Diversidad biológica del sudeste de la Amazonia peruana: avances en la investigación (pp. 148-171). Consorcio Purús Manu: WWF, CARE Perú, ProNaturaleza, ProPurús, Sociedad Zoológica de Fráncfort, ORAU. Lima.
- Rumiz, D. (2010). Roles ecológicos de los mamíferos medianos y grandes. *En*: Wallace, R. B., Gómez, H., Porcel, Z.R., Rumiz, D. I. (Eds.). Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia. Patiño, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: Centro de Ecología Difusión Simón I.
- Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J.V., Defler, T. R., Ramírez-Chaves, H. E. y Trujillo, F. (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20 (2): 301-365.
- Stevenson, P.R. (2011). The abundance of large monkeys is positively associated with the diversity of regenerating plants in Neotropical forest. *Biotropica* 43: 512-519.
- Stevenson, P. R. (2007). Estimates of the number of seeds dispersed by population of primates in lowland forest in western Amazonia. *En*: Dennis, A. J., S. E. Schupp, R. J. Green y D.W. Westcott (Eds.). Seed dispersal: Theory and its application in a changing world (pp. 340-362). Willingford, United Kingdom: CAB International.
- Terborgh, J. y Estes, J. (2010). Trophic cascades: predators, prey and changing dynamics of nature. Island Press, Washington. 464 pp.
- Terborgh, J., G Nuñez-Iturri, N.C.A. Pitman, F.H. Cornejo Valverde, P. Alvarez, V. Swamy, E. G. Pringle y C.E. T. Paine. (2008). Tree recruitment in an empty forest. *Ecology* 89(6): 1757-1768
- Terborgh, J., Lopez, L., Núñez, P., Rao, M., Shahabuddin, G., Orihuela, G., Riveros, M., Ascanio, R., Adler, G. H. y Lambert, T. D. (2001). Ecological Meltdown in Predator-Free Forest Fragments. *Science* 294: 1923-1926.
- Tobler, M. W., Carrillo-Percestequi, S. E., Leite Pitman, R., Mares, R. y Powell, G. (2008). An Evaluation of Camera Traps for Inventorying Large- and Medium-Sized Terrestrial Rainforest Mammals. *Animal Conservation* 11 (3): 169-78. doi:10.1111/j.1469-1795.2008.00169.x.

Trujillo, F., Botero, J. C. y Carrasquilla, M.C. (2006). Perro de agua *Pteronura brasiliensis*. Pp: 133-138 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, Bogotá D.C.: Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Voss, R. S. y Emmons, L. H. (1996). Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History New York* 230: 1-115.

Wilson, D. E. y D. M. Reeder. (2005). Mammals species of the World. A taxonomic and geographic reference. Third edition. The Johns Hopkins Baltimore, USA: University Press.



Aves de la paz. La AVIFAUNA de los ríos Tunia, Itilla y Yarí y la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete

Esteban Carrillo Chica

Resumen

Entre 2016 y 2017 se realizaron inventarios rápidos de aves en tres sectores aledaños al Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete que hasta el momento permanecían, desde el punto de vista ornitológico, completamente inexplorados: los ríos Tunia, Itilla y Yarí. En total en las tres localidades se registraron 340 especies de aves, pertenecientes a 60 familias, de las cuales 117 no habían sido registradas antes en áreas del Parque. El río Yarí fue el que presentó mayor registro de especies (225), lo cual puede deberse al esfuerzo de muestreo y la época del año en que fue hecho el inventario. En conjunto, en las tres localidades se registraron doce especies con algún riesgo de extinción, cinco de ellas vulnerables (VU) y siete casi amenazadas (CA); estas incluyen dos gallinetas, dos paujiles, dos tucanes, dos loros, una perdiz, una paloma, un águila y un tente. En todas las localidades se registraron casi la totalidad de estas especies, con excepción del río Yarí en donde solo se observaron ocho. Del total de especies registradas, 17 son migratorias: 14 boreales y tres australes; esto se debió principalmente a la época de los muestreos, que coincidió con la migración boreal. Los registros de 21 especies representan grandes ampliaciones de su distribución conocida; la mayoría de estas corresponden a especies con afinidades orinoquenses, lo que se debe a que para llegar a dos de las áreas de muestreo fue necesario atravesar extensiones considerables de sabanas; sin embargo, también hubo un importante número de especies con afinidades andinas que ampliaron su distribución. En general, la avifauna registrada es muy diversa y bien conservada, y evidencia la importancia de que las tres áreas visitadas queden pro-

tegidas bajo la categoría de Parque Nacional Natural.

Introducción

Hace cerca de 60 años, debido a factores como una distribución desigual de la tierra y la falta de espacios de participación política, en Colombia comenzó el conflicto armado. Desde entonces, y por varias décadas, la violencia hizo imposible acceder a muchos territorios nacionales, lo que hizo que su biodiversidad permaneciera completamente desconocida, y en muchos casos, paradójicamente protegida y en un muy buen estado de conservación. En el caso de la Amazonia colombiana, el conocimiento de la avifauna quedó prácticamente restringido a las áreas cercanas a las capitales departamentales (Carrillo Chica *et al.* 2018, Stiles y Beckers 2015).

Con el paso de los años las enormes pérdidas tanto económicas como sociales causadas por el conflicto, llevaron a que en el 2011 el gobierno colombiano estableciera diálogos de paz con la guerrilla de las FARC, que permitieron la firma del Acuerdo de Paz en noviembre de 2016, lo cual dio inicio al “postconflicto”, que permitía nuevamente la posibilidad de visitar “todo” el territorio nacional. Sin embargo, la paz también trajo preocupaciones en términos de conservación de la biodiversidad y los recursos naturales, ya que abrió las puertas a la instalación de sistemas productivos como la ganadería y los monocultivos extensivos entre otros.

Ante esta situación el gobierno nacional y varias ONG comenzaron a realizar expediciones a lugares anteriormente inexplorados para documentar su biodiversidad.

En este sentido era de particular importancia el área noroccidental del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete, el cual se encuentra en la región amazónica conocida como el Escudo Guayanés, que cubre una amplia área del norte de Suramérica, extendiéndose hacia al norte del río Caquetá y hacia al oriente de los Llanos de Colombia y Venezuela, con un área aproximada de 2,5 millones de km². El Escudo Guayanés es una de las áreas menos pobladas, mejor conservadas y más heterogéneas del mundo (Hammond 2005), en la que convergen bosques de tierra firme, bosques inundables de aguas blancas y de aguas negras, parches de bosques de arenas blancas, las sabanas más grandes de la Amazonia y los tepuyes, que son montañas planas de baja elevación (Naka 2010, 2012). En el Escudo se ha encontrado una alta diversidad debido al recambio de especies que hay entre los diferentes hábitats. Adicionalmente el PNN Serranía de Chiribiquete reviste especial interés a nivel biogeográfico, debido a que se ha encontrado que en él confluyen elementos propios de biotas de la Amazonia, la Orinoquia, el Escudo Guayanés y la Región Andina (Stiles *et al.* 1995, Stiles y Naranajo 2018).

A pesar de su importancia biogeográfica, la avifauna del PNN Serranía de

Chiribiquete y sus alrededores es una de las menos estudiadas de la Amazonia colombiana. Además del conflicto armado, la dificultad de acceso y su ubicación en tres departamentos diferentes han impedido la realización de inventarios. De esta manera, la información disponible sobre el Parque y sus áreas aledañas proviene de observaciones realizadas en pequeñas áreas y, con excepción de un estudio de largo plazo realizado por la Fundación Puerto Rastrojo en Chiribiquete, sobre cortos periodos de tiempo (Stiles *et al.* 1995, Álvarez *et al.* 2003, Álvarez y Repizzo 2001). A pesar de sus limitaciones en estos estudios se han encontrado avifauna diversa, además de una nueva especie de colibrí, una nueva subespecie de atrapamoscas y otra de un semillero (Stiles 1995, 1996).

Con este inventario se busca aportar información sobre la avifauna de las áreas de ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete, que configura un corredor biológico entre los Andes y la Amazonia, aportando a la conservación de la biota regional.

Métodos

Área de estudio

Localidades de muestreo

Para el presente trabajo se hicieron tres salidas de campo a diferentes localidades en los departamentos del Caquetá y el Guaviare:

1) El río Tunia entre el 2 y el 14 de octubre de 2016, entre los 1° 40' N -

73° 34' W y los 1° 43' N - 73° 31' W, en el municipio de Calamar en el departamento del Guaviare.

2) El río Itilla entre el 5 y el 14 de noviembre de 2016, entre los 1° 57' N - 72° 50' W y los 1° 59' N - 72° 53' W, en los municipios de Calamar y el Retorno en el departamento del Guaviare.

3) El río Yarí entre el 10 y el 24 de marzo de 2017, entre los 1° 07' N - 74° 17' W y los 0° 51' N - 74° 05' W, en el municipio de San Vicente del Caguán en el departamento del Caquetá.

Inventario de aves

El inventario de aves se hizo mediante recorridos de observación y registros auditivos en los principales hábitats presentes en el área de estudio (bosques de tierra firme, bosques secundarios, bosques inundables, bosques de arenas blancas también llamados varillales, sabanas, ríos y otros hábitats acuáticos), capturas con redes de niebla, fototrampas, y en algunos casos grabación de vocalizaciones (Tabla 1).

Los recorridos de observación y registros auditivos se hicieron a lo largo de todo el día, entre las 5:30 de la mañana y las 5:30 de la tarde, excepto cuando las condiciones climáticas no lo permitieron; se trabajó con redes de niebla o se realizaron desplazamientos en carro (Tabla 1). Durante los periodos de capturas, se hicieron observaciones cuando las tasas de capturas fueron bajas. Las aves observadas se identificaron con

Tabla 1. Esfuerzo de muestreo en cada una de las tres localidades en las que se realizó el inventario de aves para la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete. **Obs.:** Observadores. **H:** horas.

Localidad	Recorridos		Capturas			Fototrampeo		
	No. Obs.	H/obs.	No. redes	H/red	Total	No. cámaras	H/cámara	Total
Tunia	1	70	0	0	0	20	97	1929
Itilla	1	76	10	60	600	15	103	1541
Yarí	1	80	10	200	2000	16	149	7299
Total		226	20	260	2600	51	349	10769

base en los libros *Guide to the Birds of Colombia* (McMullan *et al.*, 2014) y *Guide to the Birds of North South America* Vol. 1 y 2 (Restall *et al.* 2006).

Las capturas se hicieron utilizando ocho redes de niebla de 12 metros de longitud y dos redes de 6 metros. Las redes permanecieron abiertas durante las mañanas entre las 5:30 y las 11:00 am, y en algunas ocasiones hasta las 4:30 pm (Tabla 1). Los individuos capturados se caracterizaron morfológicamente de acuerdo a: 1) culmen expuesto, 2) culmen total, 3) altura del pico, 4) comisura, 5) tarso, 6) longitud del ala, 7) longitud de la cola, y 8) peso. Adicionalmente, se hicieron observaciones sobre su estado reproductivo y el estado de su plumaje. Algunos de los individuos fueron sacrificados y su piel conservada y depositada en la Colección de Ornitología del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Para el fototrampeo se ubicaron 60 estaciones de muestreo utilizando cámaras trampa (Tabla 1). Las cáma-

ras se ubicaron en lugares donde hubiera rastros de interés (huellas, pasaderos), o la presencia de recursos clave pepeaderos y salados.

Para la identificación de las aves en campo se contó con las guías de campo de las aves de Colombia de Hilty y Brown (1986) y McMullan *et al.* (2014), y la del norte de Suramérica de Restall *et al.* (2006). La identificación de las especies fue revisada de acuerdo a las dos guías de aves de Colombia publicadas en 2018 (McMullan *et al.* 2018 y Ayerbe 2018). La taxonomía que se presenta sigue la propuesta de la *American Ornithological Society* (Remsen *et al.* 2018) y la lista de chequeo de Avendaño *et al.* (2017). Para los nombres comunes en español se siguió la propuesta del *Checklist to the Birds of Colombia* 2009 (Salaman *et al.* 2009) y la *List of the Birds of Colombia* de ProAves de 2018 (<http://www.proaves.org/birds-of-colombia/?lang=en>).

Para determinar el grado de amenaza de las especies a nivel mundial se siguió lo propuesto en las lis-

tas rojas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (<http://www.iucnredlist.org>), y a nivel nacional en los Libros Rojos de Aves de Colombia (Renjifo *et al.* 2015 y 2016). Para el estatus migratorio de las especies consultamos la Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1 (Naranjo *et al.* 2012), así como las guías de aves de McMullan *et al.* (2018) y Ayerbe (2018). Las ampliaciones de distribución se determinaron a partir de los mapas de distribución registrados en xeno-canto (www.xeno-canto.org) y en las guías de aves de Colombia de McMullan *et al.* (2018) y Ayerbe (2018).

Afinidades biogeográficas de la avifauna

Para evaluar las afinidades biogeográficas de los hábitats con las aves que se encuentran en ellos se tomó como base la clasificación de afinidades avifaunísticas utilizada por Stiles y Naranjo (2018), con modificaciones de acuerdo a los mapas de distribución de las especies encontradas en las guías de aves de Colombia de McMullan *et al.* (2018) y Ayerbe (2018), que incluyen datos más actualizados que aquellos encontrados en la guía de aves de Colombia de Hilty y Brown (1986) o Meyer de Schauensee (1948–1952). En esta clasificación, de acuerdo a su distribución en Colombia, las aves se clasifican como:

Ampliamente distribuidas en Colombia (AD).

Si la especie se encuentra

en otras regiones de Colombia como los Andes, los valles interandinos, el Caribe, la Orinoquia y el Pacífico.

Ampliamente distribuidas al oriente de los Andes (AO). Cuando las especies se encuentran ampliamente distribuidas tanto en la Amazonia como la Orinoquia colombianas.

Amazónicas (AM). Cuando la distribución de las aves abarca la región amazónica de Colombia. Esta se extiende aproximadamente desde el río Guaviare hacia el sur hasta el río Amazonas, y desde el piedemonte de los departamentos de Putumayo, Caquetá y Parte del Meta hacia el oriente hasta la frontera con el Brasil.

Orinocenses (OR). Cuando la distribución de las aves se extiende sobre la Orinoquia colombiana, desde el río Guaviare hacia el norte hasta la frontera con Venezuela.

Migratorias boreales (MB). Especies que anidan en Norteamérica y pasan el invierno del norte en Colombia.

Estas especies tienen una distribución amplia, y en muchos casos sus áreas de invernada no son bien conocidas.

Migratorias australes (MA). Especies que anidan al sur de Suramérica y pasan el invierno del sur en Colombia, o Colombia está dentro de sus rutas de migración. Estas especies también son ampliamente distribuidas, pero hay un gran desconocimiento sobre sus áreas de invernada.

Resultados

Riqueza y diversidad

En conjunto en las tres localidades se registraron 340 especies de aves distribuidas en 60 familias (Anexo 1), de las que 117 no habían sido registradas con anterioridad en el Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete. La mayoría de estas especies tienen amplia distribución en Colombia o son amazónicas de tierras bajas, pero también incluye algunas especies migratorias, andinas e inclusive guayanesas. El río Yarí fue donde se registraron más especies (225), seguido del río Itilla (206) y el río Tunia (186); las diferencias en el número de especies entre las localidades puede estar asociada con el esfuerzo de muestreo, la época del año y el número de hábitats presentes en el área de estudio.

En las tres localidades, entre pocas familias aportaron la mayor parte de la diversidad de aves presente en el área de estudio (Figura 1). Dentro de estas vale la pena resaltar a Tyrannidae (Atrapamoscas), Thamnophilidae (hormigueros) y Furnariidae (hormeros y trepatroncos), que son principalmente insectívoras y alcanzan su mayor diversidad en los bosques amazónicos de tierras bajas; su taxonomía no es muy conocida, y probablemente dentro de ellas hay una gran diversidad escondida en forma de especies crípticas. También fueron importantes en términos de riqueza de especies las familias Thraupidae (tángaras), Psittacidae (loros y

guacamayas) y Trochilidae (colibríes). Las tángaras y los colibríes tienen importantes relaciones mutualistas de dispersión de semillas y polinización de flores con las plantas, y son esenciales para el mantenimiento de la diversidad florística de los bosques y otros ecosistemas amazónicos. Por su parte la familia Psittacidae es una de las más afectadas a nivel mundial por el comercio ilegal de mascotas.

Vale la pena señalar, además, algunas diferencias importantes en cuanto a la riqueza de cada familia en las tres localidades (Figura 2). Por ejemplo, en las Sabanas del Yarí hubo un bajo número de especies de las familias Thamnophilidae y Furnariidae, lo que se debe a que en esta localidad las observaciones se centraron en hábitats de sabana en los que estas familias son mucho menos diversas. Por el contrario, en este lugar fue donde más especies de Thraupidae se registraron, probablemente debido a la presencia de especies asociadas a hábitats de rastrojo. Por su parte la mayor diversidad de especies de Thamnophilidae y Furnariidae en las otras dos localidades se debe a la presencia de grandes bandadas mixtas de insectívoros de sotobosque y de dosel, que son características de los bosques de tierras bajas en buen estado de conservación. Adicionalmente la detección de estas bandadas me permitió registrar en poco tiempo un alto número de especies de estas familias. La menor diversidad de Tyrannidae en La Tunia puede deberse a que en esta localidad

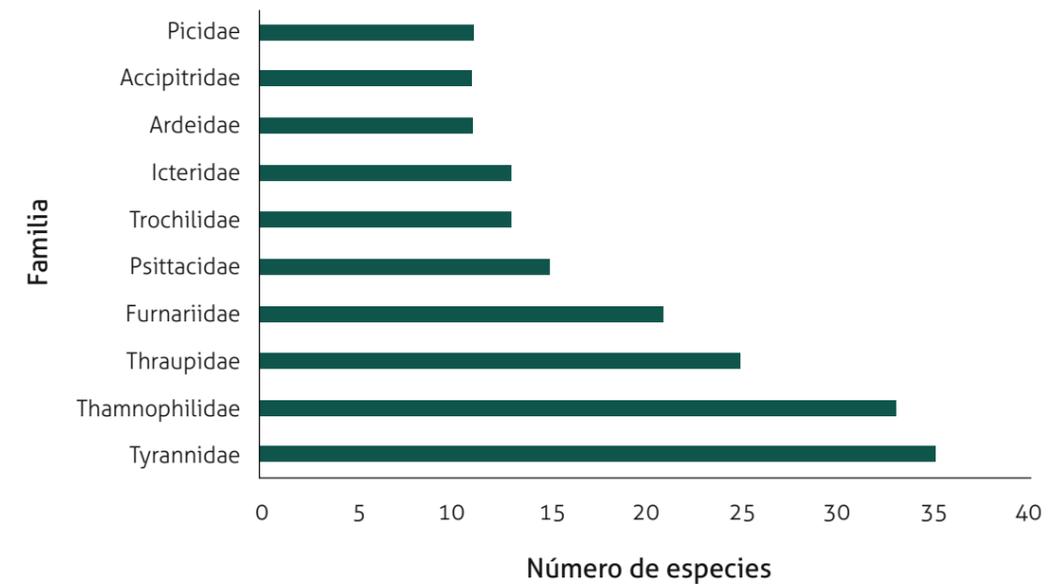


Figura 1. Número de especies que aportaron a la avifauna local las familias que estuvieron representadas por más de 10 especies en conjunto en los tres inventarios de aves realizados en el contexto de la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete.

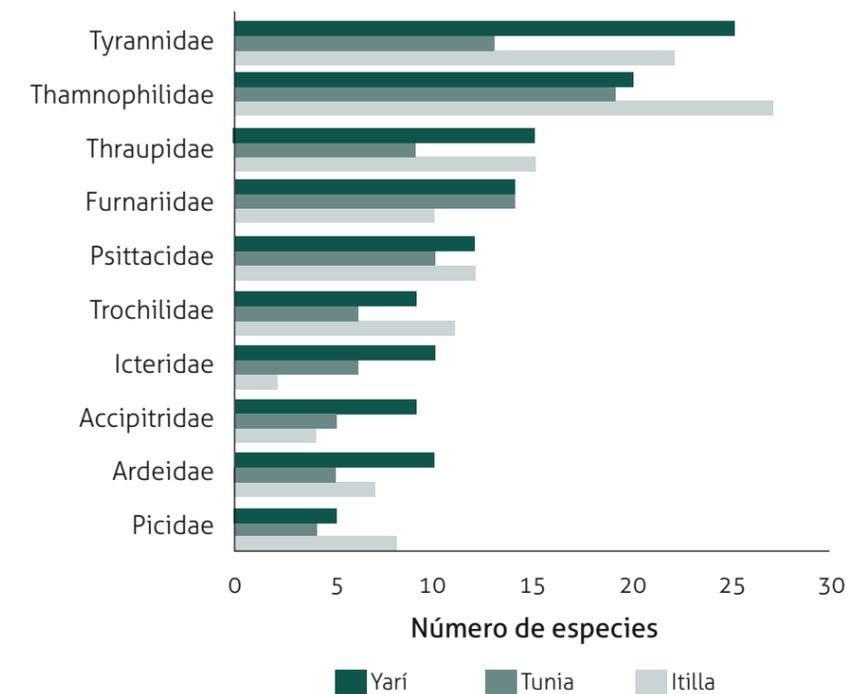


Figura 2. Familias que mayor número de especies aportaron a la avifauna registrada en los inventarios de aves realizados en los ríos Tunia, Itilla y Yarí.

los ecosistemas antrópicos, como los que prefieren muchos atrapamoscas, fueron muy pequeños (poco rastrojo, pocas chagras, etc.).

La mayoría de las especies encontradas en las tres localidades son de amplia distribución y se encuentran tanto en la Amazonia como en otras áreas de Colombia (Tabla 2). Sin embargo, la avifauna de las tres localidades de muestreo, en términos generales, corresponde a aquella propia de las tierras bajas amazónicas; por el contrario, la cantidad de especies orinocenses, andinas y guayanasas son pocas, lo que demuestra que en estas áreas no hay mucho intercambio de biotas. De otro lado, el número de especies migratorias fue considerable, especialmente en el río Yarí, y puede ser mucho mayor si se continúa haciendo muestreos en estas localidades abarcando tanto la época de la migración boreal como la de la austral.

Especies amenazadas

Se registraron doce especies que se encuentran en algún riesgo a la extinción; de acuerdo a las listas rojas de la UICN, cinco son Vulnerables y

siete están Casi Amenazadas (Figura 3, Tabla 3,). Dentro de estas hay gallinetas, paujiles, tucanes, loros, una perdiz, una paloma, un águila y un tente. A nivel global las poblaciones de estas especies están decreciendo, con excepción de las de *Touit huetii* que se encuentran estables.

Las gallinetas (Tinamidae), los paujiles (*Crax* y *Mitu*), la perdiz (Odonthophoridae) y el tente (Psophidae) son aves consumidas por las comunidades locales de la Amazonia, y la presión sobre ellas podría incrementarse si llega a aumentar la colonización. Por su parte, los tucanes (Ramphastidae) y loros (Psittacidae) son de las aves más apreciadas como mascotas tanto a escala local como global, lo que podría llevar a que aumente el tráfico ilegal de especies a medida que aumenta la población humana en el área.

Todas estas especies se encuentran asociadas a bosques húmedos tropicales en buen estado de conservación, aunque hay algunas que toleran bastante bien la presencia de hábitats secundarios y claros relativamente grandes como *Ramphastos tucanus* y *Amazona farinosa*, y sus

poblaciones podrían verse afectadas no sólo por la extracción selectiva de individuos sino también por procesos de fragmentación y deterioro de hábitat.

Especies migratorias

Se registraron 17 especies migratorias de las cuales 14 son migratorias boreales y tres son migratorias australes (Figura 4, Tabla 4). El río Yarí fue donde más migratorias se registraron, lo que probablemente obedece a la época en que se visitó la localidad, y a que en ella se visitaron sabanas y bosques mientras que en

las otras las observaciones se centraron en uno sólo uno de estos dos hábitats. Tyrannidae fue la familia que más especies aportó a la diversidad de aves migratorias de la región (siete especies), seguida de Scolopacidae (tres), Cardinalidae y Parulidae (dos cada una).

En términos generales todos las migratorias, tanto boreales como australes, tienen amplia distribución y en Colombia y se les encuentra a lo largo de todo el territorio nacional. Sin embargo, dentro de estas especies hay algunas como *Calidris melanotos*, que es poco común y no ha sido re-

Tabla 2. Número de especies de aves de diferentes afinidades biogeográficas encontradas en cada una de las tres localidades en la que se realizaron inventarios de biodiversidad. Para el significado de las siglas ver la sección de Métodos.

Localidad	AD	AO	AM	OR	AN	GUY	Mig	Total
Tunia	90	29	58	2	0	0	7	186
Itilla	94	39	64	1	1	3	4	206
Yarí	111	36	63	2	1	0	11	224



Figura 3. Cuatro de las especies de aves Casi Amenazadas de extinción que fueron registradas durante el inventario realizado en el marco de la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete. A. *Tinamus major*. B. *Mitu tomentosum*. C. *Psophia crepitans*. D. *Spizaetus ornatus*.

Tabla 3. Especies de aves registradas en los inventarios realizados en el marco de la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete que se encuentran en algún riesgo a la extinción de acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN. NT: Casi Amenazada. VU: Vulnerable.

Familia	Especie	UICN	Tunia	Itilla	Yarí	Tendencia poblacional
Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	NT	1	1	1	Decreciendo
Tinamidae	<i>Tinamus guttatus</i>	NT	1	1	1	Decreciendo
Cracidae	<i>Crax alector</i>	VU	1	1		Decreciendo
Cracidae	<i>Mitu tomentosum</i>	NT	1	1		Decreciendo
Odontophoridae	<i>Odontophorus gujanensis</i>	NT	1			Decreciendo
Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	VU	1	1	1	Decreciendo
Psophiidae	<i>Psophia crepitans</i>	NT	1	1	1	Decreciendo
Accipitridae	<i>Spizaetus ornatus</i>	NT	1	1		Decreciendo
Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	VU	1	1	1	Decreciendo
Ramphastidae	<i>Ramphastos vitellinus</i>	VU	1	1	1	Decreciendo
Psittacidae	<i>Touit huetii</i>	VU		1	1	Estable
Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	NT	1	1	1	Decreciendo
Total			11	11	8	



Figura 4. Algunas de las especies de aves migratorias registradas durante los inventarios de aves realizados en los ríos Tunia, Itilla y Yarí. A. *Calidris melanotos*. B. *Empidonomus varius*. C. *Myiodynastes luteiventris*. D. *Tyrannus savana*. E. *Catharus ustulatus*.

Tabla 4. Especies de aves migratorias registradas en las tres localidades en que se hizo el inventario.

Familia	Especie	Tunia	Itilla	Yarí	Tipo de migración
Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	1			Boreal
	<i>Calidris melanotos</i>			1	Boreal
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	1	1	1	Boreal
	<i>Tringa solitaria</i>	1			Boreal
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>			1	Boreal
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	1			Boreal
	<i>Myiodynastes luteiventris</i>			1	Boreal
	<i>Empidonomus varius</i>			1	Austral
Tyrannidae	<i>Tyrannus albogularis</i>	1			Austral
	<i>Tyrannus tyrannus</i>	1		1	Boreal
	<i>Tyrannus savana</i>	1		1	Austral
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>			1	Boreal
Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>			1	Boreal
Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>		1		Boreal
	<i>Piranga olivacea</i>			1	Boreal
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>		1		Boreal
	<i>Setophaga striata</i>		1	1	Boreal
Total		7	4	11	

portada frecuentemente en la región amazónica de Colombia. Por el contrario, hay unas pocas especies cuya distribución en el país es bastante restringida. Este es el caso de *Tyrannus albogularis*, que fue registrada en las Sabanas del Yarí, del cual solo se tenían registros al sur en el departamento del Amazonas. Igualmente, *Tyrannus savana*, cuya distribución es exclusivamente amazónica, que fue de las especies más abundantes en las sabanas visitadas durante el inventario realizado en el río Yarí.

El bajo número de migratorias australes (tres especies todas pertenecientes a la familia Tyrannidae), puede deberse principalmente a la época en la que se realizaron los inventarios. En el río Tunia el inventario se hizo en octubre, en el Itilla en noviembre y en el Yarí en marzo, meses que coinciden con el invierno del norte del continente, cuando las especies migratorias se encuentran en sus áreas de hibernación escapando del frío. Por el contrario, durante estos meses el hemisferio sur

se encuentra en verano, por lo que la mayoría de especies migratorias se encuentran al sur de Suramérica, en sus áreas de anidación.

Ampliaciones de distribución

Los registros de 21 de las 340 especies representan ampliaciones de su distribución conocida (Tabla 5), y la mayoría corresponden a movimientos poblacionales desde la Orinoquia hacia las tierras amazónicas de tierras bajas, como es el caso de *Burhinus bistriatus*, *Buteogallus meridionalis* (Figura 5) y *Theresticus caudatus*, entre otros. La mayoría de estas especies fueron registradas en los inventarios realizados en los ríos la Tunia y Yarí, a los cuales se llega atravesando grandes extensiones de sabanas, por lo que su presencia en el área no es de sorprenderse; cinco de estas especies tenían distribución andina, y su registro en las áreas en las que se realizaron los inventarios implica no sólo una ampliación distribucional desde el piedemonte amazónico hacia el oriente, sino también en varios casos una ampliación altitudinal desde las tierras "altas" de las cordilleras hacia los planos de inundación de estos ríos amazónicos. Este es el caso de *Campephilus pollens*, *Rhynchocyclus fulvipectus* y *Myiodinastes chrysocephalus*, cuya distribución ascendía hasta los 2.000 y 3.000 m s.n.m. Vale la pena señalar que ninguna de estas especies fue registrada en el río Tunia.

Por su parte para cuatro de estas especies la extensión de su distribu-

ción es hacia el norte, desde las tierras amazónicas de tierras bajas de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo. Debido a la localización de las áreas en las que se realizaron los inventarios, este tipo de ampliaciones distribucionales eran las más esperables. Sin embargo, dos de estas fueron las que más lejos se encontraron de su distribución conocida, implicando ampliaciones a través de largas distancias. De un lado *Cercomacroides serva*, un hormiguero que en Colombia solo se conocía desde el sur hasta el río Caquetá, y *Tyrannus albogularis*, un atrapamoscas migratorio austral que solo se conocía de un área alrededor de Leticia en el departamento del Amazonas.

Otras dos ampliaciones grandes de distribución fueron las de *Ammonastes pelzelni* (un hormiguero) y *Platyrinchus platyrhynchos* (un atrapamoscas) característicos de bosques de arenas blancas donde son raras y poco comunes; estas dos especies tienen afinidad biogeográfica guayanesa, y en el país hasta el momento solo habían sido registradas en los departamentos de Vaupés y Vichada.

Finalmente hay otras cuatro especies cuya distribución tenía forma de "herradura", abarcando áreas de las tierras amazónicas de tierras bajas, el piedemonte amazónico y la Orinoquia; esta ampliación es pequeña, y cierra brechas geográficas en los registros que se tenían de estas especies hasta el momento.

Tabla 5. Especies reportadas en los inventarios de aves realizados en el marco de las expediciones para ampliar el PNN Serranía de Chiribiquete, cuyo registro implica una ampliación de su distribución conocida. En las columnas de Tipo de Ampliación, las siglas corresponden a las afinidades biogeográficas de las especies. AM: Amazónica. OR: Orinocense. AN: Andina. GUY: Guayanesa. CB: Cerrando Brecha. No en todos los casos el tipo de ampliación corresponde a la afinidad biogeográfica de las especies, sino a la región biogeográfica de donde debieron proceder los individuos registrados.

Especie	Tunia	Itilla	Yarí	Tipo de ampliación	
<i>Mitu salvini</i>			1	Hacia el noroccidente desde el norte del departamento del Amazonas, donde el límite de su distribución coincidía con el río Caquetá.	AM
<i>Burhinus bistriatus</i>	1			Hacia el suroriente desde el norte del río Guaviare y el sur de la Macarena.	OR
<i>Syrigma sibilatrix</i>	1	1	1	Hacia el sur desde el norte del río Guaviare.	CB
<i>Theresticus caudatus</i>	1		1	Hacia el suroriente desde el norte del río Guaviare y el sur de la Macarena.	OR
<i>Buteogallus meridionalis</i>	1			Hacia el suroriente desde el norte del río Guaviare y el sur de la Macarena.	OR
<i>Campephilus pollens</i>		1		Hacia el oriente desde los Andes, y altitudinal pues estaba registrada entre 1300 y 3200 m s.n.m.	AN
<i>Eupsittula pertinax</i>	1		1	Hacia el sur desde el norte del río Guaviare.	OR
<i>Thamnophilus doliatus</i>			1	Desde el sur del río Caquetá y el norte del río Guaviare, y hacia el oriente desde las tierras bajas cerca de los Andes en Putumayo y Caquetá.	CB
<i>Cercomacroides serva</i>		1		Ampliación grande hacia el norte desde el sur del río Caquetá y desde el norte del río Putumayo.	AM
<i>Ammonastes pelzelni</i>		1		Hacia el occidente desde el medio del Vaupés y el oriente del Guainía.	GUY
<i>Philydor erythrocerum</i>	1		1	Hacia el oriente desde la sierra de la Macarena.	AM
<i>Rhynchocyclus fulvipectus</i>			1	Hacia el oriente desde el piedemonte de Putumayo y parte de Caquetá, y altitudinal pues había sido registrada entre 400 y 2000 m s.n.m.	AN
<i>Platyrinchus platyrhynchos</i>		1		Hacia el occidente desde el oriente del Vaupés.	GUY
<i>Myiodinastes chrysocephalus</i>			1	Hacia el oriente desde los Andes, y altitudinal pues había sido registrado entre 1000 y 3000 m s.n.m.	AN
<i>Tyrannus albogularis</i>	1			Hacia el noroccidente desde el norte del departamento del Amazonas en el río Caquetá.	AM
<i>Cryptopipo holochlora</i>			1	Hacia el oriente desde el piedemonte de Meta y Caquetá.	AN
<i>Tityra inquisitor</i>			1	Desde el sur del río Putumayo y el norte del río Guaviare, y hacia el oriente desde las tierras bajas de Meta y Caquetá.	CB
<i>Microbates cinereiventris</i>		1		Hacia el nororiente desde las tierras bajas cerca de los Andes en Putumayo y un pedacito de Caquetá.	AN
<i>Ammodramus humeralis</i>		1		Hacia el sur desde el norte del río Guaviare.	OR
<i>Sturnella magna</i>			1	Hacia el sur desde el norte del río Guaviare.	OR
<i>Sturnella militaris</i>	1			Hacia el sur desde el norte del río Guaviare y hacia el oriente desde las tierras bajas de Caquetá y Meta.	CB
Total	8	7	11	AM: 4; OR: 6; AN: 5; GUY:2; CB: 4	



Figura 5. Especies cuyo registro durante los inventarios de aves realizados en los ríos Tunia, Itilla y Yará implican una ampliación de su distribución conocida. A. *Burhinus bistriatus*. B. *Syrigma sibilatrix*. C. *Buteogallus meridionalis*. D. *Eupsittula pertinax*. E. *Sturnella militaris*.

Especies útiles

En Colombia hay reportes de uso de 75 de las especies registradas en los inventarios de aves realizados en los ríos Tunia, Itilla y Yará, y de otras 53 que no son utilizadas en Colombia, pero sí en otros países de la cuenca amazónica. Dentro de estas se tienen especies como las gallinetas y los paujiles que forman parte importante de la dieta de las comunidades locales, así como tângaras y colibríes que solo son cazados muy ocasionalmente. Todas las especies sirven para satisfacer necesidades alimenticias de las comunidades, pero a muchas de ellas también se les dan otros usos incluyendo el comercio, la elaboración

de artesanías, la tenencia de mascotas y la preparación de medicinas.

Diez de las doce especies amenazadas que se registraron en el inventario (Tabla 2), son las que tienen mayor presión de cacería en las diferentes localidades amazónicas. Las gallinetas (Tinamidae), los paujiles (Cracidae), la perdiz (*O. gujanensis*) y el tente (Psophidae), aportan una importante proporción de la proteína aviar de la dieta de las comunidades locales. Los tucanes (Ramphastidae) y los loros (Psittacidae) son importantes como mascotas, para la elaboración de artesanías y para el comercio de animales, y también son ocasionalmente consumidos.

Adicionalmente hay varias de las especies registradas que no se encuentran en peligro, pero que podrían llegar a estarlo si aumenta sobre ellas la presión de cacería. Este es el caso de dos gallinetas (*Crypturellus*), dos pavas (*Penelope* y *Pipile*) y un paujil (*Mitu*), que forman parte de las especies más perseguidas por su carne. En el caso de las pavas y el paujil, se ha encontrado que hay rápidas disminuciones poblacionales o inclusive extinciones locales a medida que aumenta la población humana.

Evidencias reproductivas

Durante el inventario se registraron evidencias reproductivas de 25 especies de aves (Tabla 6). Son de resaltar los registros reproductivos de *Penelope jacquaqu*, *Mitu salvinii*, *Buteogallus* sp., *Ciccaba cf. huhula*, que son especies características de bosques en buen estado de conservación. Adicionalmente *Penelope jacquaqu* y *Mitu salvinii*, pueden verse afectados por presión de cacería. Por su parte la reproducción de *Pheugopedius coraya* es muy desconocida.

Tabla 6. Especies que se encontraron con evidencias reproductivas durante la realización del inventario.

Familia	Especie	Evidencia	Mes
Cracidae	<i>Penelope jacquaqu</i>	Pichones	Nov
	<i>Mitu salvinii</i>	Pichones	Mar
Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Juveniles	Nov
Accipitridae	<i>Buteogallus</i> sp.	Juveniles	Oct
Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>	Pichones	Ago
Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Anidando	Ago
Strigidae	<i>Ciccaba cf. huhula</i>	Pichones	Oct
Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	Lek	Nov
Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Juveniles	Ago
Psittacidae	<i>Eupsittula pertinax</i>	Anidando	Ago
	<i>Pionites melanocephalus</i>	Anidando	Mar
	<i>Ara severus</i>	Anidando	Ago
Thamnophilidae	<i>Willisornis poecilinotus</i>	Parche de cría	Mar
	<i>Manacus manacus</i>	Lek	Ago
Pipridae	<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	Lek; Parche de cría	Oct, Nov, Mar
	<i>Lepidothrix coronata</i>	Lek, Juveniles	Oct, Nov, Mar

Familia	Especie	Evidencia	Mes
	<i>Machaeropterus regulus</i>	Parche de cría	Mar
Troglodytidae	<i>Pheugopedius coraya</i>	Material para nido	Mar
Hirundinidae	<i>Atticora fasciata</i>	Anidando	Oct
Turdidae	<i>Turdus nudigenis</i>	Juveniles	Ago
	<i>Turdus ignobilis</i>	Anidando	Mar
Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Anidando	Mar
	<i>Psarocolius decumanus</i>	Anidando	Mar
	<i>Cacicus cela</i>	Anidando	Mar
	<i>Cacicus haemorrhous</i>	Anidando	Mar

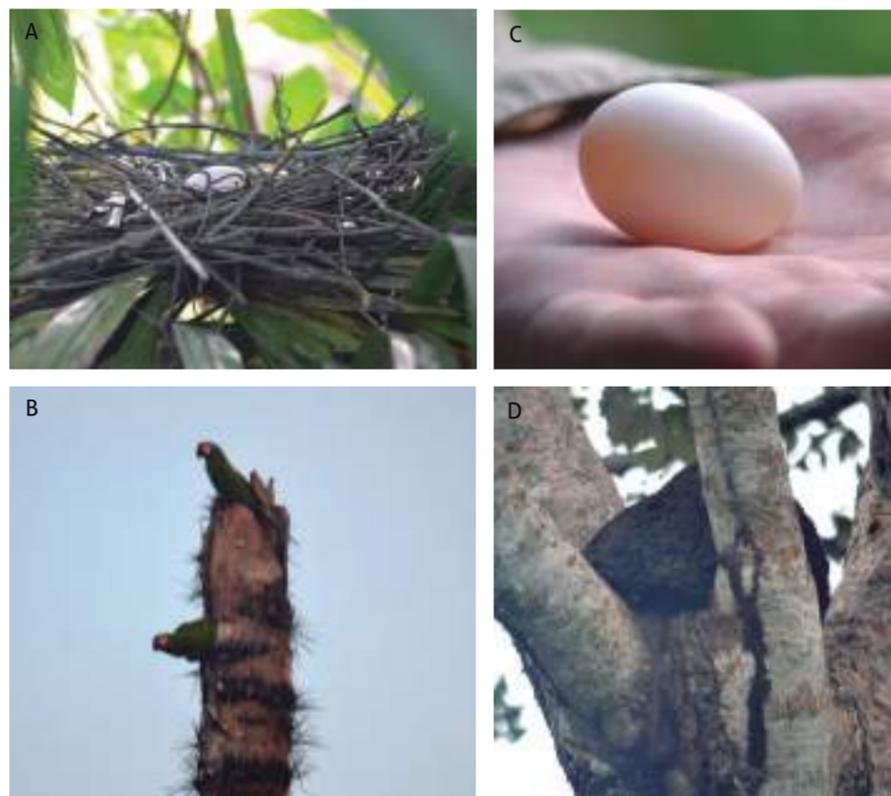


Figura 6. Tres de las especies de las que se encontraron evidencias reproductivas durante los inventarios de aves realizados en los ríos Tunia, Itilla y Yarí. **A y B.** Nido y huevo de *Patagioenas cayennensis*. **C.** *Ara severus* anidando en tronco hueco de una palma de chontaduro. **D.** Nido de *Eupsittula pertinax*.

Discusión

En las tres expediciones realizadas entre el 2016 y el 2017 a los ríos Tunia, Itilla y Yarí, se registraron 117 especies de aves que no fueron reportadas en los listados de Álvarez *et al.* (2003) ni Stiles y Naranjo (2018). Con la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete estas 117 especies se agregaron a la lista de aves que se encuentran en esta área protegida, con lo cual su avifauna conocida estaría compuesta por 498 especies de aves, pertenecientes a 62 familias. Muchas de estas especies son propias de ecosistemas secundarios como chagras y rastrojos, que fueron poco abundantes en las áreas del Parque en las que Álvarez *et al.* y Stiles y Naranjo hicieron sus observaciones. Adicionalmente en esta lista hay varias especies características de las sabanas, que fueron hábitats comunes en la periferia de las tres localidades muestreadas, y no de sabanas con matorrales características de las zonas de tepuyes o de bosques de arenas blancas, como las que muestrearon los investigadores mencionados. Igualmente, en esta lista hay una buena representación de aves asociadas a hábitats acuáticos que no fueron muestreados por Stiles y Naranjo (2018).

La avifauna de las tres localidades de estudio está compuesta principalmente por especies de amplia distribución y con distribución de la planicie amazónica, y en mucho menor proporción por especies del Escudo

Guayanés, la Orinoquia y la región andina. Esto es similar a lo encontrado en las otras localidades del PNN Serranía de Chiribiquete en las que se han hecho inventarios de aves (Stiles y Naranjo 2018, Álvarez *et al.* 2003, Stiles *et al.* 1995), así como en otras áreas del Escudo Guayanés que se encuentran en buen estado de conservación como el PNN Yaigoje – Apaporis (Stiles 2010) o las reservas nacionales naturales Puinawai y Nukak (Álvarez y Repizzo 2001). Sin embargo, en los inventarios de los ríos Tunia, Itilla y Yarí las especies de amplia distribución fueron las más representativas, debido principalmente a que en estas expediciones se registraron un mayor número de especies asociadas a hábitats antrópicos, como por ejemplo muchas tortolitas o el alcaraván, las cuales por esto mismo se encuentran a lo largo de todo el país, así como especies asociadas a ríos y ambientes acuáticos que también se encuentran en otras áreas de Colombia. Por el contrario, el número de especies con afinidad guayanesa fue menor que en los inventarios de aves realizados en el PNN Serranía de Chiribiquete. Esto no es extraño si se tiene en cuenta que las tres expediciones de las que trata este artículo fueron realizadas en sectores mucho más occidentales, en los que prácticamente no había presencia de hábitats típicos de esta región, como los tepuyes y los bosques de arenas blancas.

En términos generales, la composición de la avifauna en cuanto al

porcentaje de especies que aportó cada familia a la riqueza total de aves fue similar en las tres localidades, en comparación a la de otras áreas de Chiribiquete (Álvarez *et al.* 2003, Stiles y Naranjo 2018). Por ejemplo, en todas las localidades las familias más diversas fueron Tyrannidae, Thamnophilidae, Thraupidae, Furnariidae y Trochilidae; sin embargo, vale la pena notar algunas diferencias en relación a las especies registradas de estas y de otras familias. Álvarez *et al.* registraron mayor número de especies de Tyrannidae, Thamnophilidae y Furnariidae, que seguramente obedece a que su trabajo abarcó un periodo de tiempo mucho mayor. Por el contrario, los inventarios de Stiles y Naranjo fueron los que menos especies registraron de estas familias, lo que se debió a la poca extensión de los bosques de tierra firme y la ausencia de bosques inundables que son donde estas son más diversas.

De otro lado, Álvarez *et al.* (2003) reportaron dos familias que no fueron registradas ni en este estudio ni por Stiles: Steatornithidae y Conopophagidae. Por el contrario, en las localidades de estudio se registraron cinco especies, de cinco familias, que no fueron reportadas por Álvarez *et al.* ni por Stiles. Dos de estas familias son características de hábitats de sabana: Burhinidae y Charadriidae, dos de ambientes pantanosos: Opisthocomidae y Anhimidae, y una de río pero que puede realizar movimientos estacionales: Laridae. Otra diferencia interesante es el mayor número de

especies de Ardeidae (garzas), Psittacidae (loros y guacamayas), Thraupidae (tángaras) e Icteridae (mochileros y arrendajos), que fueron registrados en este trabajo, lo que se debe a que en los ríos Tunia, Itilla y Yarí hubo mayor proporción de rastrojos y bordes de bosque, así como de hábitats acuáticos, que en los otros inventarios.

De la misma manera, en este trabajo se registran nueve especies de aves migratorias que no habían sido reportadas con anterioridad en el área del PNN Serranía de Chiribiquete; siete de estas especies son migratorias boreales y dos son migratorias australes. Con estas nueve especies el número de migratorias que se conocen con Chiribiquete como área de paso o de hibernación ascendería a 35. Sin embargo, este número debe ser mayor, ya que seguramente hay más aves migratorias australes que llegan al Parque pero que no han sido registradas pues la mayoría de inventarios han sido realizados durante los últimos meses del año que es cuando llegan a nuestro país las migratorias procedentes del norte del continente.

De otro lado, en las tres localidades de muestreo se registró un importante número de especies amenazadas y casi amenazadas de extinción, las cuales ya habían sido reportadas en otras localidades del Parque (Álvarez *et al.* 2003, Stiles y Naranjo 2018), muchas de las cuales forman parte de la dieta de las comunidades locales y

son comercializadas en el mercado de mascotas o de artesanías, además de ser dependientes de bosques en buen estado de conservación. Estas especies podrían verse afectadas negativamente por los procesos de colonización que podrían darse en la zona luego de la firma de los acuerdos de paz; estos, sin lugar a duda, aumentarían la presión de cacería sobre sus poblaciones y traería consigo deforestación y pérdida de hábitat. Adicionalmente, en el área hay al menos otras cuatro especies de la familia Cracidae, que es una de las más amenazadas a nivel global, algunas de las cuales han registrado disminuciones poblacionales o inclusive extinciones locales a medida que aumenta la densidad humana; así mismo hay un alto número de águilas, loros y guacamayas que están incluidas en los Apéndices CITES pues su comercio podría poner en riesgo la salud de sus poblaciones.

Es importante resaltar que en las tres localidades de estudio la mayor parte de la avifauna está compuesta por especies de las familias Thamnophilidae, Furnariidae y Tyrannidae, que son de las más desconocidas taxonómicamente y dentro de las cuales puede haber escondida una gran diversidad en forma de especies crípticas que aún no han sido descritas. Gran parte de las especies de estas familias están asociadas a bosques en buen estado de conservación, y pueden verse fuertemente afectadas por procesos de fragmentación y deforestación, así como ha sucedido en

otras áreas de la Amazonia brasilera y ecuatoriana, donde se ha encontrado que son las que primero desaparecen aún ante regímenes de disturbio relativamente bajos (Stouffer *et al.* 2011, Stratford y Stouffer 1999). La mayoría de estas especies son insectívoras y muchas forman bandadas mixtas de sotobosque o de dosel en las que se reúnen individuos de diferentes especies, por lo que su extinción local también podría afectar a otras especies con las que se asocia. En los inventarios de los ríos Tunia, Itilla y Yarí se registraron 33 especies de estas familias que no habían sido registradas en otras localidades del Parque en las que se han realizado inventarios de avifauna.

En conclusión, la avifauna registrada durante las expediciones a los ríos Tunia, Itilla y Yarí incluye varias especies cuya conservación es importante. Dentro de estas hay varias, especies migratorias que requieren de los ecosistemas que se encuentran en estas zonas como áreas de hibernación o como parte de sus rutas migratorias, y especies con altos requerimientos de hábitat que dependen del mantenimiento de grandes extensiones de cobertura boscosa en buen estado de conservación. De esta forma estos resultados apoyan la inclusión de las tres áreas de muestreo dentro del sistema nacional de áreas protegidas de Colombia, y en este caso como una ampliación del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete.

Tabla 7. Número de especies por familia reportado en este trabajo y en los trabajos publicados sobre la avifauna de otras localidades del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete.

Familia	Este trabajo	Álvarez <i>et al.</i> 2003	Stiles y Naranajo 2018
Tinamidae	5	7	4
Anhimidae	1		
Anatidae	1	2	1
Cracidae	6	6	4
Odontophoridae	2	1	
Columbidae	7	5	6
Cuculidae	4	5	2
Steatornithidae		1	
Nyctibiidae	3	2	
Caprimulgidae	4	3	5
Apodidae	4	3	4
Trochilidae	13	17	12
Opisthocomidae	1		
Psophiidae	1	1	1
Rallidae	2	2	1
Heliornithidae	1	1	
Charadriidae	1		
Burhinidae	1		
Scolopacidae	3	2	1
Laridae	1		
Eurypygiidae	1	1	1
Phalacrocoracidae	1	1	
Anhingidae	1	1	
Ardeidae	11	8	6
Threskiornithidae	3	1	
Cathartidae	4	3	4
Pandionidae	1	1	
Accipitridae	11	10	4
Strigidae	4	4	4
Trogonidae	3	7	2
Alcedinidae	5	4	5
Momotidae	2	1	2

Cont. Tabla 7. Número de especies por familia reportado en este trabajo y en los trabajos publicados sobre la avifauna de otras localidades del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete.

Familia	Este trabajo	Álvarez <i>et al.</i> 2003	Stiles y Naranajo 2018
Galbulidae	5	6	1
Bucconidae	6	9	3
Capitonidae	2	2	1
Ramphastidae	6	7	3
Picidae	11	10	4
Falconidae	9	7	3
Psittacidae	15	13	8
Thamnophilidae	33	41	16
Conopophagidae		1	
Grallaridae	1	1	
Formicariidae	1	2	1
Furnariidae	22	24	7
Tyrannidae	35	43	18
Cotingidae	3	6	4
Pipridae	6	8	4
Tityridae	7	5	
Pipritidae	1	1	
Vireonidae	2	5	2
Corvidae	1	1	1
Hirundinidae	6	7	6
Troglodytidae	6	5	2
Poliophtidae	1	1	1
Turdidae	4	6	4
Mimidae	1	1	1
Thraupidae	25	23	12
Emberizidae	1	2	2
Cardinalidae	3	5	1
Parulidae	2	4	1
Icteridae	13	6	4
Fringillidae	2	3	1

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas del resguardo Yaguara II que nos acompañaron en las expediciones a los ríos Tunia y Yarí, y en particular a aquellos que ayudaron con los inventarios de aves, soportando largas jornadas de campo, al igual que a las personas que colaboraron durante el inventario de aves realizado en el río Itilla. A la Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible por financiar estas expediciones; al Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, particularmente a Dairon Cárdenas, coordinador de la línea de investigación en Biodiversidad y Recursos Naturales, y Mariela Osorno, coordinadora del Grupo de Fauna, por haber aceptado participar en las expediciones y por la oportunidad de participar en las mismas. A todos los investigadores con los que compartimos en campo, por su colaboración y compañerismo.

Referencias

- Acosta, J., V. Setina, J. Mahecha, J. García, Y. Barbosa, F. Hernández, D. Vesga, C. Trujillo, L. Castañeda, D. Melo y A. Anacona. (2015). Municipio de San José del Guaviare (Amazonia colombiana) Avifauna del Humedal San José. *Field Museum Field Guide* 707.
- Álvarez R. y A. Repizzo. (2001). Aves. Puinawai y Nukak. En: Etter, A. (Ed.). Puinawai y Nukak. Caracterización ecológica general de dos reservas nacionales naturales de la Amazonia colombiana. Ideade. Bogotá, Colombia. 382 p.
- Álvarez, R., A. M. Umaña, G.D. Mejía, J. Cajiao, P. von Hildebran y F. Gast. (2003). Aves del Parque Nacional Natural Chiribiquete, Amazonia-Provincia de la Guyana, Colombia. *Biota Colombiana* 4(1): 49-63
- Avendaño, J. E., C. I. Bohórquez, L. Rosselli, D. Arzuza-Buelvas, F. A. Estela, A. M. Cuervo, F. G. Stiles 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: eA01-1 a 83.
- Ayerbe Quiñones, F. (2018). Guía ilustrada de la avifauna colombiana. A Field Guide to the Birds of Colombia. World Conservation Society. 458 p.
- Bierregard, R.O. y T.E. Lovejoy. 1989. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. *Acta Amazónica* 19: 215-241.
- Blake, E.R. 1962. Birds of the Sierra Macarena, Eastern Colombia. *Fieldiana*, 44(11): 69-112
- Carrillo Chica, E., A. Gallardo, L. R. Peña Báez, Y. Torres Polanco, Á. Mayorga, H. Durán, X. Capera, M. Restrepo, & L. F. Jaramillo. 2018. Aves en áreas de influencia aeroportuaria – Amazonia colombiana. Guía de campo de la avifauna registrada en los aeropuertos al sur de Colombia. [fieldguides.fieldmuseum.org] [1007] versión 1 4/2018
- Carrillo Chica, E., M. A. Portura y L. F. Jaramillo. En prensa. La avifauna del departamento del Vaupés, escudo Guayanés, Amazonia colombiana. *Revista Colombia Amazónica*.
- Díaz, M. y J. L. Tellería. 1996. Granivorous birds in a stable and isolated open habitat within the Amazonian rainforest. *Journal of Tropical Ecology* 12(3): 419-425
- Díaz, M., F.G. Stiles y J. L. Tellería. La comunidad de aves en un gran claro permanente de la selva amazónica: La Sierra de Chiribiquete (Colombia). *Ardeola* 42 (2): 191-200
- Hilty, S. L. y Brown, W. L. (2001). Guía de las Aves de Colombia. Princeton University Press.
- Lemke T.O. y P.E. Gertler. 1978. Recent observations on the birds of the Sierra de la Macarena, Colombia. *Condor* 80(1): 453-455
- López-O. J. P., E. Carrillo Chica y W. A. Ramírez Riaño. (2018). Aves. En: Vriesendorp C., N. Pitman, D. Alvira Reyes, A. Salazar Molano, R. Botero García, A. Arciniegas, L. de Souza, Á. del Campo, D. F. Stotz, T. Wachter, A. Ravikumar y J. Peplinski (Eds). Colombia: La Lindosa, Capricho, Cerritos. Rapid Biological and Social Inventories Report 29. The Field Museum, Chicago.
- McMullan, M. y Donegan, T. (2014). Field guide to the birds of Colombia. Fundación ProAves de Colombia.
- McMullan, M, T. Donegan, G. Pantoja-Peña, T. Tuncer Navarro, A Bartels y T. Ellery. 2018. Field Guide to the Birds of Colombia. Bogotá D.C.: Rey Naranjo Editores.
- Naka, L. N. (2010). The role of physical and ecological barriers in the diversification process of birds in the Guianan shield, northern Amazonia. Dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. Louisiana State University
- Naka, L.N., C.L. Bechtoldt, L.M. Pinto Henriques y R.T. Brumfield. (2012). The role of physical barriers in the location of avian suture zones in the Guiana shield, northern Amazonia. *The American Naturalist* 179(4): E115-E132.
- Naka, L.N., M. Cohn-Haft, A. Whittaker, J. Mazar Barnett y M. de Fátima Torres. (2007). Avian biogeography of Amazonian flooded forests in the Rio Branco basin, Brazil. *The Wilson Journal of Ornithology* 119(3): 439-449.
- Naka, L.N., M. Cohn-Haft, F. Mallet-Rodrigues, M.P.D. Santos y M. de Fátima Torres. (2006). The avifauna of the Brazilian state of Roraima: bird distribution and biogeography in the Rio Branco basin. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14(3): 197-238.
- Naranjo, L. G. (2014). Aves de la Estrella Fluvial Inírida. En: Trujillo F., J.S. Usma y C. Lasso (Eds.). Biodiversidad de la Estrella Fluvial Inírida. WWF Colombia, CDA, Fundación Omacha, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Colombia. Bogotá D.C. 328 p.
- Naranjo, L. G. y J. D. Amaya, D. Eusse-González y Y. Cifuentes (Eds.). (2012). Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Bogotá, D.C.: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Peres C. A. (2001). Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. *Conservation Biology* 15(6): 1490-1505
- Pinto-Gómez, A., J.P. López-Ordóñez y O.H. Marín-Gómez. (2014). Guaviare,

Colombia Aves de San José del Guaviare. Chicago Field Museum Guide 550.

Ramírez Riaño; W.A., R. Carrillo López y J.D. Melo Duarte. (2015). Guía de campo de las aves del norte del Guaviare. Field Museum Field Guide 665.

Renjifo, L. M. Franco-Maya, A.M., Amaya-Espinel, J. D., Kattan, G. López-Lanús, B. (2002). Libro Rojo de Aves de Colombia, de la Serie de libro rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente, Bogotá, Colombia.

Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez, J., Amaya-Villareal, A. M. Kattan, G. Amaya-Espinel, J. D. Burbano-Girón, J. (2016). Libro rojo de las Aves de Colombia. Bogotá, D.C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 466 pp.

Remsen, J. V., Jr., J. I. Areta, C. D. Cadena, S. Claramunt, A. Jaramillo, J. F. Pacheco, J. Pérez-Emán, M. B. Robbins, F. G. Stiles, D. F. Stotz, and K. J. Zimmer. Version (2016). A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>

Renjifo, L. M., M. F. Gómez, J. Velásquez-Tibatá, A. M. Amaya-Villarreal, G. H. Kattan, J. D. Amaya-Espinel y J. Burbano-Girón. (2014). Libro Rojo de Aves de Colombia Volumen I: Bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Bogotá, D.C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana

e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Renjifo, L. M., A. M. Amaya-Villarreal, J. Burbano-Girón y J. Velásquez-Tibatá. (2014). Libro Rojo de Aves de Colombia Volumen II: especies acuáticas de ecosistemas abiertos y secos, tierras altas del Darién, Sierra Nevada de Santa Marta e insulares. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Restall, R., C. Rodner y M. Lentino. (2006). Birds of Northern South America An Identification Guide. Volume 1. Yale Universtiy Press. New Haven London. 880 p.

Restall, R., C. Rodner y M. Lentino. (2006). Birds of Northern South America An Identification Guide. Vol. 1. Yale Universtiy Press. New Haven London. 656 p.

Rodríguez-Mahecha y J. Hernández-Camacho. (2002). Loros de Colombia. Conservation International Tropical Field Guide Series. Conservación Internacional Colombia. Bogotá. 478 p.

Stiles, F. G. (1995). Dos nuevas subespecies de aves de la Serranía del Chiribiquete, departamento del Caquetá, Colombia. *Lozania* 66 (Separata): 1- 16.

Stiles, F.G. (1996). A new species of emerald hummingbird (Trochilidae, Chlorostilbon) from Sierra de Chiribiquete, southeastern Colombia, with a review of the C. mellisugus complex. *The Wilson Bulletin* 108(1): 1-27.

Stiles, F.G. (2010). La avifauna de la parte media del río Apaporis, departamentos de Vaupés y

Amazonas, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias* 34(132): 381-390

Stiles, F. G. y J. Beckers. (2015). Un inventario de las aves de la región de Inírida, Guainía, Colombia. *Ornitología Colombiana* 15: e19-e50

Stiles, F.G., J. L. Telleria y M. Díaz. (1995). Observaciones sobre la composición, ecología, y zoogeografía de la avifauna de la Sierra de Chiribiquete, Caquetá, Colombia. *Caldasia* 17 (82-85): 481-500.

Stiles, F. G. y L. G. Naranjo. (2018). La avifauna del Parque Nacional Natural Chiribiquete: resultados de tres expediciones recientes a sectores previamente inexplorados. *Revista Colombia Amazónica* 10: 141-160.

Stouffer, P. C., E. I. Johnson, R. O. Bierregaard y T.E. Lovejoy. (2011).

Understory Bird Communities in Amazonian Rainforest Fragments: Species Turnover through 25 Years Post- Isolation in Recovering Landscapes. *PLOS ONE* 6(6): 1-11.

Stratford, J. A. y P.C. Stouffer. (1999). Local extinctions of terrestrial insectivorous birds in a fragmented landscape near Manaus, Brazil. *Conservation Biology* 13(6): 1416-1423.

Telleria, J. L. y M. Diaz. (1995). Avian nest predation in a large natural gap of the Amazonian rainforest. *Journal of Field Ornithology* 66(3): 343-351.

Willson, S. K. (2004). Obligate Army-Ant-following Birds: A study of Ecology, Spatial movement Patterns, and Behavior in Amazonian Peru. 55: 1-67.

Anexo 1. Especies de aves registradas en las tres localidades en las que se realizó el inventario. **Aer:** Aéreo, especies como los vencejos que generalmente se ven sobrevolando los hábitats. **Sab:** Sabanas y Matorrales. **Var:** Varillales. **BTF:** Bosques de Tierra Firme. **BI:** Bosques Inundables. **BS:** Bosques Secundarios. * Especies Migratorias Boreales. ** Especies Mgratorias Australes.

Familia/Especie	Localidad			Hábitat						
	Tunia	Itilla	Yarí	Aer	Sab	Var	BTF	Río	BI	BS
Tinamidae (5)										
<i>Tinamus major</i>	1	1	1				X		X	
<i>Tinamus guttatus</i>	1	1	1				X			
<i>Crypturellus cinereus</i>	1	1	1				X			
<i>Crypturellus undulatus</i>		1				X				
<i>Crypturellus variegatus</i>		1	1				X			
Anhimidae (1)										
<i>Anhima cornuta</i>	1									X

Familia/Especie	Localidad			Hábitat							
	Tunia	Itilla	Yarí	Aer	Sab	Var	BTF	Río	BI	BS	
Anatidae (1)											
<i>Cairina moschata</i>	1		1						X		
Cracidae (6)											
<i>Penelope jacquacu</i>	1	1	1				X				
<i>Pipile cumanensis</i>	1	1	1				X				
<i>Ortalis guttata</i>	1	1	1							X	
<i>Crax alector</i>	1	1					X				
<i>Mitu tomentosum</i>	1	1				X	X				
<i>Mitu salvini</i>			1				X	X			
Odontophoridae (2)											
<i>Colinus cristatus</i>			1		X						
<i>Odontophorus gujanensis</i>	1						X				
Columbidae (7)											
<i>Patagioenas cayennensis</i>	1	1	1		X						
<i>Patagioenas plumbea</i>	1	1	1				X				
<i>Patagioenas subvinacea</i>	1	1	1				X				
<i>Geotrygon montana</i>	1	1	1			X	X				
<i>Leptotila rufaxilla</i>	1	1	1			X	X				
<i>Columbina minuta</i>	1	1			X						
<i>Columbina talpacoti</i>	1	1								X	
Cuculidae (4)											
<i>Crotophaga major</i>	1	1	1					X			
<i>Crotophaga ani</i>	1	1	1							X	
<i>Coccyua minuta</i>	1	1	1		X			X			
<i>Piaya cayana</i>	1	1	1			X	X				
Nyctibiidae (3)											
<i>Nyctibius grandis</i>		1								X	
<i>Nyctibius aethereus</i>		1					X				
<i>Nyctibius griseus</i>	1	1	1		X				X		

Familia/Especie	Localidad			Hábitat							
	Tunia	Itilla	Yarí	Aer	Sab	Var	BTF	Río	BI	BS	
Caprimulgidae (4)											
<i>Chordeiles minor*</i>	1								X		
<i>Nyctipolus nigrescen</i>	1	1	1		X				X		
<i>Nyctidromus albicollis</i>		1				X					
<i>Hydropsalis climacocerca</i>	1		1						X		
Apodidae (4)											
<i>Streptoprocne zonaris</i>			1	X					X		
<i>Chaetura brachyura</i>		1	1	X							
<i>Tachornis squamata</i>		1	1	X							
<i>Panyptila cayennensis</i>	1			X							
Trochilidae (13)											
<i>Threnetes leucurus</i>	1	1							X		
<i>Phaethornis atrimentalis</i>		1							X		
<i>Phaethornis ruber</i>	1	1	1						X		
<i>Phaethornis hispidus</i>		1						X			
<i>Phaethornis bourcierii</i>		1	1				X	X			
<i>Phaethornis malaris</i>	1	1	1						X		
<i>Heliothryx auritus</i>			1						X		
<i>Anthracothorax nigricollis</i>		1	1							X	
<i>Heliomaster longirostris</i>		1	1		X						
<i>Campylopterus largipennis</i>	1	1	1						X		
<i>Thalurania furcata</i>	1	1	1						X		
<i>Amazilia fimbriata</i>		1								X	
<i>Chrysuronia oenone</i>	1		1		X						
Opisthocomidae (1)											
<i>Opisthocomus hoazin</i>	1	1	1						X		
Psophiidae (1)											
<i>Psophia crepitans</i>	1	1	1					X			
Rallidae (2)											
<i>Aramides cajaneus</i>	1		1					X			

Familia/Especie	Localidad			Hábitat							
	Tunia	Itilla	Yarí	Aer	Sab	Var	BTF	Río	BI	BS	
Rallidae (2)											
<i>Porphyrio flavirostris</i>		1						X			
Heliornithidae (1)											
<i>Heliornis fulica</i>	1	1						X			
Charadriidae (1)											
<i>Vanellus chilensis</i>	1	1	1		X					X	
Burhinidae (1)											
<i>Burhinus bistriatus</i>	1				X						
Scolopacidae (3)											
<i>Calidris melanotos*</i>			1					X			
<i>Actitis macularius*</i>	1	1	1					X			
<i>Tringa solitaria*</i>	1							X			
Laridae (1)											
<i>Phaetusa simplex</i>			1					X			
Eurypyidae (1)											
<i>Eurypyga helias</i>	1		1			X					
Phalacrocoracidae (1)											
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>		1	1					X			
Anhingidae (1)											
<i>Anhinga anhinga</i>	1	1	1					X			
Ardeidae (11)											
<i>Tigrisoma lineatum</i>	1	1						x			
<i>Cochlearius cochlearius</i>			1					X			
<i>Nycticorax nycticorax</i>			1					X			
<i>Butorides striata</i>	1	1	1					X			
<i>Bubulcus ibis</i>		1	1					X			
<i>Ardea cocoi</i>	1	1	1					X			
<i>Ardea alba</i>		1	1					X			
<i>Syrigma sibilatrix</i>	1	1	1		X			X			
<i>Pilherodius pileatus</i>	1	1	1					X			

Familia/Especie	Localidad			Hábitat							
	Tunia	Itilla	Yarí	Aer	Sab	Var	BTF	Río	BI	BS	
Ardeidae (11)											
<i>Egretta thula</i>			1					X			
<i>Egretta caerulea</i>			1					X			
Threskiornithidae (3)											
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>		1	1					X	X		
<i>Phimosus infuscatus</i>	1		1		X						
<i>Theristicus caudatus</i>	1		1		X						
Cathartidae (4)											
<i>Cathartes aura</i>	1			X	X						
<i>Cathartes melambrotus</i>	1	1	1	X			X				
<i>Coragyps atratus</i>	1	1	1		X						
<i>Sarcoramphus papa</i>			1	X			X				
Pandionidae (1)											
<i>Pandion haliaetus*</i>			1	X				X			
Accipitridae (11)											
<i>Leptodon cayanensis</i>		1	1					X			
<i>Elanoides forficatus</i>			1	X		X	X				
<i>Spizaetus ornatus</i>	1	1						X			
<i>Harpagus bidentatus</i>			1					X			
<i>Ictinia plumbea</i>			1		X						
<i>Geranospiza caerulescens</i>			1					X	X		
<i>Buteogallus schistaceus</i>	1		1		X			X			
<i>Buteogallus meridionalis</i>	1				X						
<i>Buteogallus urubitinga</i>	1	1	1	X							
<i>Rupornis magnirostris</i>	1	1	1		X						
<i>Buteo albonotatus</i>			1					X			
Strigidae (4)											
<i>Megascops choliba</i>	1		1		X	X					
<i>Megascops watsonii</i>		1	1					X			
<i>Ciccaba huhula</i>	1							X			

Familia/Especie	Localidad			Hábitat							
	Tunia	Itilla	Yari	Aer	Sab	Var	BTF	Rio	BI	BS	
Strigidae (4)											
<i>Glaucidium brasilianum</i>		1			X						
Trogonidae (3)											
<i>Trogon melanurus</i>		1					X				
<i>Trogon viridis</i>	1	1					X				
<i>Trogon collaris</i>	1								X		
Alcedinidae (5)											
<i>Megaceryle torquata</i>	1	1	1					X			
<i>Chloroceryle amazona</i>	1	1	1					X			
<i>Chloroceryle americana</i>	1	1	1					X			
<i>Chloroceryle inda</i>	1	1	1			X		X			
<i>Chloroceryle aenea</i>	1					X					
Momotidae (2)											
<i>Baryphtengus martii</i>			1				X				
<i>Momotus momota</i>	1	1	1				X				
Galbulidae (5)											
<i>Galbalcyrhynchus leucotis</i>			1					X			
<i>Brachygalba lugubris</i>			1		X						
<i>Galbula albirostris</i>	1		1				X				
<i>Galbula tombacea</i>		1						X			
<i>Galbula dea</i>		1	1				X				
Bucconidae (6)											
<i>Bucco macrodactylus</i>			1						X		
<i>Bucco capensis</i>	1						X				
<i>Monasa nigrifrons</i>	1	1	1					X	X		
<i>Monasa morphoeus</i>			1				X				
<i>Monasa flavirostris</i>		1	1				X			X	
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	1	1	1		X	X					
Capitonidae (2)											
<i>Capito aurovirens</i>	1	1	1						X	X	

Familia/Especie	Localidad			Hábitat							
	Tunia	Itilla	Yari	Aer	Sab	Var	BTF	Rio	BI	BS	
Capitonidae (2)											
<i>Capito auratus</i>			1						X		
Ramphastidae (6)											
<i>Ramphastos tucanus</i>	1	1	1					X			
<i>Ramphastos vitellinus</i>	1	1	1					X			
<i>Selenidera reinwardtii</i>	1							X			
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	1									X	
<i>Pteroglossus castanotis</i>	1		1						X		
<i>Pteroglossus pluricinctus</i>		1	1					X			
Picidae (11)											
<i>Picumnus lafresnayi</i>		1						X			
<i>Melanerpes cruentatus</i>	1	1						X		X	
<i>Veniliornis affinis</i>	1	1						X			
<i>Piculus flavigula</i>	1		1					X			
<i>Piculus chrysochloros</i>			1		X						
<i>Colaptes punctigula</i>		1						X			
<i>Celeus elegans</i>			1							X	
<i>Dryocopus lineatus</i>		1						X	X		
<i>Campephilus pollens</i>		1						X			
<i>Campephilus rubricollis</i>		1	1					X			
<i>Campephilus melanoleucos</i>	1	1	1					X			
Falconidae (9)											
<i>Herpetotheres cachinnans</i>		1						X			
<i>Micrastur gilvicollis</i>	1							X			
<i>Caracara cheriway</i>	1	1	1		X						
<i>Ibycter americanus</i>	1	1						X			
<i>Daptrius ater</i>	1		1						X		
<i>Milvago chimachima</i>	1	1			X						
<i>Falco sparverius</i>			1		X						
<i>Falco rufigularis</i>	1	1	1	X				X			

Familia/Especie	Localidad			Hábitat							
	Tunia	Itilla	Yari	Aer	Sab	Var	BTF	Río	BI	BS	
Falconidae (9)											
<i>Falco peregrinus*</i>	1				X						
Psittacidae (15)											
<i>Touit huetii</i>		1	1				X				
<i>Brotogeris cyanoptera</i>		1	1		X						
<i>Pionus menstruus</i>		1	1		X						
<i>Amazona farinosa</i>	1	1	1	X		X	X				
<i>Amazona amazonica</i>	1	1						X			
<i>Forpus modestus</i>	1	1	1		X						
<i>Pionites melanocephalus</i>	1	1	1				X		X		
<i>Deropterus accipitrinus</i>		1					X				
<i>Pyrrhura melanura</i>	1	1	1			X					
<i>Eupsittula pertinax</i>	1		1		X						
<i>Orthopsittaca manilatus</i>			1				X				
<i>Ara ararauna</i>	1		1	X							
<i>Ara macao</i>	1	1	1	X		X	X				
<i>Ara severus</i>	1	1	1	X							
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	1	1								X	
Thamnophilidae (33)											
<i>Cymbilaimus lineatus</i>	1	1					X				
<i>Thamnophilus doliatus</i>			1		X						
<i>Thamnophilus schistaceus</i>	1	1					X				
<i>Thamnophilus murinus</i>		1					X				
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	1	1	1		X	X					
<i>Megascictus margaritatus</i>	1		1			X					
<i>Neotantes niger</i>		1					X				
<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	1	1	1				X				
<i>Thamnomanes caesius</i>			1				X				
<i>Isleria hauxwelli</i>	1	1	1				X				
<i>Pygiptila stellaris</i>		1	1				X				

Familia/Especie	Localidad			Hábitat							
	Tunia	Itilla	Yari	Aer	Sab	Var	BTF	Río	BI	BS	
Thamnophilidae (33)											
<i>Epinecophylla haematonota</i>	1	1					X				
<i>Epinecophylla ornata</i>	1	1	1				X				
<i>Epinecophylla erythrura</i>		1	1				X				
<i>Myrmotherula axillaris</i>	1	1	1				X				
<i>Myrmotherula longipennis</i>	1	1	1				X				
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	1	1					X				
<i>Hypocnemis peruviana</i>	1	1	1		X	X	X				
<i>Cercomacroides tyrannina</i>	1						X				
<i>Cercomacroides serva</i>		1					X				
<i>Cercomacra cinerascens</i>		1	1				X				
<i>Myrmoborus leucophrys</i>		1					X				
<i>Myrmoborus myotherinus</i>	1	1	1				X				
<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	1	1	1						X		
<i>Sclateria naevia</i>		1						X			
<i>Myrmelastes schistaceus</i>		1	1				X				
<i>Myrmelastes leucostigma</i>	1	1					X				
<i>Ammonastes pelzelni</i>		1							X		
<i>Pithys albifrons</i>			1				X				
<i>Gymnopithys leucaspis</i>		1	1				X				
<i>Hylophylax naevius</i>	1	1	1				X				
<i>Hylophylax punctulatus</i>	1	1							X		
<i>Willisoria poecilinotus</i>	1		1				X				
Grallaridae (1)											
<i>Myrmothera campanisona</i>		1					X				
Formicariidae (1)											
<i>Formicarius colma</i>			1				X				
Furnariidae (22)											
<i>Sclerurus rufularis</i>		1					X				
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	1						X				

Familia/Especie	Localidad			Hábitat							
	Tunia	Itilla	Yarí	Aer	Sab	Var	BTF	Río	BI	BS	
Furnariidae (22)											
<i>Dendrocincla merula</i>	1	1	1				X				
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	1	1	1				X				
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	1	1	1			X	X				
<i>Dendrexetastes rufigula</i>	1								X		
<i>Nasica longirostris</i>	1							X			
<i>Dendrocolaptes certhia</i>			1				X				
<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>			1						X		
<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	1	1	1						X		
<i>Xiphorhynchus ocellatus</i>	1						X				
<i>Xiphorhynchus elegans</i>	1	1					X		X		
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	1	1	1				X				
<i>Dendroplex picus</i>		1			X			X			
<i>Campylorhamphus procurvoides</i>			1				X				
<i>Xenops minutus</i>	1		1			X	X				
<i>Philydor erythrocercum</i>	1		1				X				
<i>Philydor erythropterum</i>			1				X				
<i>Philydor pyrrhodes</i>	1						X				
<i>Automolus rufipileatus cf</i>		1					X				
<i>Automolus ochrolaemus</i>	1	1	1				X				
<i>Automolus subulatus</i>	1		1				X				
Tyrannidae (35)											
<i>Tyrannulus elatus</i>		1	1		X						
<i>Myiopagis gaimardii</i>		1	1				X				
<i>Elaenia chiriquensis</i>		1	1		X						
<i>Mionectes oleagineus</i>	1	1	1			X	X				
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>			1		X	X					
<i>Myiornis ecaudatus</i>	1	1					X				
<i>Lophotriccus vitiosus</i>		1					X				
<i>Rhynchocyclus fulvipectus</i>			1				X				

Familia/Especie	Localidad			Hábitat							
	Tunia	Itilla	Yarí	Aer	Sab	Var	BTF	Río	BI	BS	
Tyrannidae (35)											
<i>Tolmomyias poliocephalus</i>		1					X				
<i>Platyrinchus coronatus</i>	1							X			
<i>Platyrinchus platyrhynchos</i>		1					X				
<i>Terenotriccus erythrurus</i>	1	1	1					X			
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>			1		X						
<i>Ochthornis littoralis</i>	1	1	1						X		
<i>Myiozetetes cayanensis</i>		1	1		X				X		
<i>Myiozetetes similis</i>		1	1						X		
<i>Myiozetetes granadensis</i>		1			X						
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	1	1		X				X		
<i>Pitangus lictor</i>			1						X		
<i>Conopias parvus</i>	1							X			
<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>			1					X			
<i>Myiodynastes luteiventris*</i>			1							X	
<i>Myiodynastes maculatus</i>		1	1		X						
<i>Megarynchus pitangua</i>		1	1		X						
<i>Empidonomus varius**</i>			1		X						
<i>Tyrannus albogularis**</i>	1				X						
<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	1	1		X	X		X			
<i>Tyrannus tyrannus*</i>	1		1		X						
<i>Tyrannus savana**</i>	1		1		X						
<i>Rhytipterna simplex</i>	1	1						X			
<i>Myiarchus ferox</i>		1	1		X	X			X		
<i>Ramphotrigon megacephalum</i>			1					X			
<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	1	1	1					X	X		
<i>Attila cinnamomeus</i>		1							X		
<i>Attila citriniventris</i>		1	1			X			X		
Cotingidae (3)											
<i>Querula purpurata</i>	1							X			

Familia/Especie	Localidad			Hábitat							
	Tunia	Itilla	Yari	Aer	Sab	Var	BTF	Río	BI	BS	
Cotingidae (3)											
<i>Cephalopterus ornatus</i>	1	1	1	X			X				
<i>Lipaugus vociferans</i>	1	1	1				X				
Pipridae (6)											
<i>Tyranneutes stolzmanni</i>	1						X				
<i>Cryptopipo holochlora</i>			1				X				
<i>Lepidothrix coronata</i>	1	1	1				X				
<i>Machaeropterus regulus</i>	1		1				X				
<i>Dixiphia pipra</i>	1						X				
<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	1	1	1				X				
Tityridae (7)											
<i>Tityra inquisitor</i>			1					X			
<i>Tityra cayana</i>	1	1	1		X						
<i>Schiffornis major</i>	1								X		
<i>Schiffornis turdina</i>			1				X				
<i>Laniocera hypopyrra</i>	1	1				X	X				
<i>Iodopleura isabellae</i>		1				X					
<i>Pachyramphus castaneus</i>		1					X				
Incertae sedis (1)											
<i>Piprites chloris</i>		1					X				
Vireonidae (2)											
<i>Pachysylvia hypoxantha</i>	1	1					X				
<i>Vireo olivaceus</i>	1	1			X						
Corvidae (1)											
<i>Cyanocorax violaceus</i>	1	1	1		X	X					
Hirundinidae (6)											
<i>Atticora fasciata</i>	1	1	1					X			
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>			1	X							
<i>Progne tapera</i>	1				X						
<i>Progne chalybea</i>	1				X						

Familia/Especie	Localidad			Hábitat							
	Tunia	Itilla	Yari	Aer	Sab	Var	BTF	Río	BI	BS	
Hirundinidae (6)											
<i>Tachycineta albiventer</i>	1		1					X			
<i>Hirundo rustica*</i>			1	X							
Troglodytidae (6)											
<i>Troglodytes aedon</i>	1	1	1		X					X	
<i>Campylorhynchus turdinus</i>		1								X	
<i>Pheugopedius coraya</i>	1	1	1			X	X				
<i>Cantorchilus leucotis</i>	1	1			X						
<i>Henicorhina leucosticta</i>	1	1						X			
<i>Cyphorhinus arada</i>			1					X			
Poliopitidae (1)											
<i>Microbates cinereiventris</i>		1						X			
Turdidae (4)											
<i>Catharus ustulatus*</i>			1			X	X				
<i>Turdus hauxwelli arthuri</i>	1		1		X						
<i>Turdus lawrencii</i>			1					X			
<i>Turdus ignobilis</i>			1		X						
Mimidae (1)											
<i>Mimus gilvus</i>	1	1			X						
Thraupidae (25)											
<i>Chlorophanes spiza</i>	1	1						X			
<i>Volatinia jacarina</i>	1		1		X						
<i>Tachyphonus cristatus</i>			1					X			
<i>Tachyphonus surinamus</i>	1		1					X			
<i>Tachyphonus luctuosus</i>		1						X			
<i>Ramphocelus carbo</i>	1	1				X		X			
<i>Cyanerpes caeruleus</i>		1	1					X			
<i>Cyanerpes cyaneus</i>		1	1		X						
<i>Dacnis albiventris</i>		1	1					X			
<i>Dacnis flaviventer</i>		1						X			

Familia/Especie	Localidad			Hábitat							
	Tunia	Itilla	Yari	Aer	Sab	Var	BTF	Rio	BI	BS	
<i>Dacnis cayana</i>		1						X			
<i>Sporophila angolensis</i>	1				X						
<i>Saltator maximus</i>	1		1		X						
<i>Paroaria gularis</i>	1		1					X			
<i>Schistochlamys melanopis</i>			1		X						
<i>Cissopis leverianus</i>		1			X						
<i>Tangara nigrocincta</i>	1	1						X			
<i>Tangara mexicana</i>			1							X	
<i>Tangara chilensis</i>	1	1						X			
<i>Tangara velia</i>		1	1					X			
<i>Tangara callophrys</i>			1					X			
<i>Tangara schrankii</i>			1					X			
<i>Thraupis episcopus</i>	1	1	1		X					X	
<i>Thraupis palmarum</i>		1	1		X					X	
<i>Ixothraupis xanthogastra</i>		1						X			
Emberizidae (1)											
<i>Ammodramus humeralis</i>		1			X						
Cardinalidae (3)											
<i>Piranga rubra*</i>		1						X			
<i>Piranga olivacea*</i>			1		X						
<i>Cyanoloxia cyanoides</i>			1					X			
Parulidae (2)											
<i>Setophaga petechia*</i>		1			X						
<i>Setophaga striata*</i>		1	1					X			
Icteridae (12)											
<i>Psarocolius angustifrons</i>	1	1	1				X				
<i>Psarocolius viridis</i>	1				X			X			
<i>Psarocolius decumanus</i>			1		X						
<i>Psarocolius bifasciatus</i>	1		1					X			

Familia/Especie	Localidad			Hábitat							
	Tunia	Itilla	Yari	Aer	Sab	Var	BTF	Rio	BI	BS	
Icteridae (12)											
<i>Cacicus solitarius</i>			1						X		
<i>Cacicus cela</i>	1	1	1	X		X					
<i>Cacicus haemorrhous</i>			1					X	X		
<i>Icterus croconotus</i>			1					X			
<i>Icterus cayanensis</i>			1			X					
<i>Molothrus oryzivorus</i>			1					X			
<i>Molothrus bonariensis</i>	1					X					
<i>Sturnella magna</i>			1		X						
<i>Sturnella militaris</i>	1				X						
Fringillidae (2)											
<i>Euphonia xanthogaster</i>			1					X			
<i>Euphonia rufiventris</i>		1	1					X			
Total	186	206	224								



PECES asociados a sistemas acuáticos del río Yará, Amazonia colombiana

Alexander Urbano-Bonilla¹,
Javier A. Maldonado-Ocampo¹
y Edgar E. Herrera-Collazos¹

Resumen

Actualmente no existe un listado, ni registros confiables depositados en colecciones biológicas de la ictiofauna presente en la cuenca del río Yará. Con el fin de aportar al conocimiento de los peces de dicha cuenca, el muestreo se realizó en siete días efectivos de trabajo de campo en seis puntos. La colecta de los peces se hizo mediante la combinación de diferentes artes de pesca (líneas de mano, redes de arrastre y de espera). Se colectaron 50 taxones diferentes (45 especies y cinco géneros), cinco órdenes y 14 familias. Se registran por primera vez para la cuenca del Amazonas en Colombia *Bryconella pallidifrons* y *Serrapinnus* sp.; se encontró una especie endémica (*Centromochlus altae*), dos migratorias (*Tetragonopterus argenteus* y *Ageneiosus inermis*) y 15 especies requieren de revisión taxonómica detallada, dado que son posibles nuevos registros para la Amazonia colombiana o pueden ser especies nuevas para la ciencia; 29 taxones solo están presentes en la cuenca del Amazonas y 21 son compartidos entre Amazonas y Orinoco. Estos resultados fueron un insumo más para la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete, declarado por la Unesco como Patrimonio de la Humanidad.

En la cuenca amazónica la variedad de características geológicas y ambientales ha favorecido la diversificación íctica, encontrándose alrededor de 2.258 especies de peces primarios de agua dulce.

Introducción

Con menos del 1% de la superficie global, los ecosistemas de agua dulce albergan un tercio de las especies de vertebrados (Balian *et al.* 2008). En América del Sur la cuenca amazónica, con cerca de 7 millones de km², es el mayor sistema fluvial interconectado, y además es considerada como una de las regiones más biodiversas del planeta (Mittermeier *et al.* 2000, Junk *et al.* 2007, Ruíz y Valencia 2007). En esta cuenca la variedad de características geológicas y ambientales ha favorecido la diversificación íctica (Albert

1. Laboratorio de Ictiología, Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Carrera 7 N° 43-82, Bogotá, D.C., Colombia.

En los últimos años el número de especies de peces registradas se ha incrementado en la media que se avanza en exploraciones científicas en esta zona

De las 1512 especies de peces presentes en Colombia, la cuenca del Amazonas exhibe la de mayor diversidad de peces de agua dulce (710 spp.: 47%).

y Crampton 2010), encontrándose alrededor de 2258 especies de peces primarios de agua dulce (www.amazon-fish.org). De esta riqueza, para la cuenca del Amazonas en territorio colombiano a la fecha se registra un total de 710 especies, lo que hace que sea considerada la zona hidrográfica con mayor riqueza de especies en Colombia (DoNascimento *et al.* 2018).

En la Amazonia colombiana, los ríos Guainía-Negro, Vaupés, Apaporis, Caquetá, Putumayo y Amazonas son las cuencas principales que drenan la Zona Hidrogeográfica de la Amazonia-ZHA (Ideam 2004). En los últimos años el número de especies de peces registradas se ha incrementado en la media que se avanza en exploraciones científicas lideradas por el Instituto Sinchi (cuenca alta del Caquetá, y río Apaporis), la Universidad Javeriana (cuenca alta del Vaupés: ríos Itilla y Unilla; cuenca alta del Caguán: río Pato y cuenca alta del Caquetá), el Field Museum y Universidad Javeriana (cuenca baja del Caguán) y la Universidad Nacional de Colombia (cuenca del Apaporis: ríos Ajajú y Tunia).

De las 710 especies presentes en la ZH del Amazonas, la mayoría de registros provienen de los municipios de Leticia, Puerto Nariño, Puerto Leguizamó, La Pedrera, Mocoa y Florencia, donde hasta hace pocos años se concentró el estudio de los peces (Bogotá-Gregory y Maldonado-Ocampo 2006, Galvis *et al.* 2007, Urbano-Bonilla *et al.* 2014). No obstante, en los

últimos cuatro años y como resultado de la firma del Acuerdo de paz, se han podido realizar inventarios rápidos de peces en zonas inexploradas de las cuencas del Apaporis, Vaupés y Caquetá. Resultado de estas expediciones se siguen sumando nuevos registros para esta zona, lo que la sigue ratificando como la que mayor riqueza de peces registra en Colombia (DoNascimento *et al.* 2018), y su número sigue en aumento con la actualización de la base de datos de peces dulceacuícolas para toda la cuenca amazónica, que registra aproximadamente 497 especies que corresponden a la cuenca del río Caquetá (www.amazon-fish.org). Para el caso específico del río Yari, aunque no existe un listado publicado y validado en bases de datos nacionales (<http://datos.biodiversidad.co/>) existen 95 registros cuya identificación taxonómica debe ser confirmada. En este sentido, el presente trabajo registra la ictiofauna colectada en diferentes ambientes acuáticos asociados a la cuenca alta del río Yari, con base en un inventario rápido para el periodo de aguas altas, con taxonomía actualizada y acertada.

Metodología

El río Yari se encuentra al sur y suroeste del PNN Serranía de Chiribiquete; con una longitud de 620 km², nace al norte del departamento del Caquetá y desemboca al sureste en el río Caquetá, frontera con el departamento del Amazonas; a lo largo

de su trayecto presenta diferentes tipos de vegetación asociados: bosques altos, bajos y aluviales, herbazales-arbustales, y sabanas; registra una humedad relativa entre 86-89%, temperaturas entre 25 y 26°C, evaporación entre 1113-1370mm y precipitación entre 3668-5415mm; el régimen de lluvias es de tipo unimodal, con lluvias de marzo a noviembre (Rudas-Lleras 2009). Al originarse en la llanura amazónica es un río de aguas negras (Naranjo 2017); el cauce es de patrón meándrico, y como resultado de su alta dinámica fluvial muchos de estos "meandros" se encuentran abandonados o inactivos (Vargas-Cuervo 2017).

El muestreo de peces se realizó en siete días efectivos de campo (del 14 al 20 de marzo de 2017), en seis estaciones de muestreo (Figura 1); de estas, una corresponde a la transición entre el canal principal-caño de tierra firme (Figura 2A), un morichal (Figura 2C), dos son caños de tierra firme y dos lagunas (Figura 2B; Figura 2D); la pesca se hizo mediante la combinación de líneas de mano (Figura 2E), red de arrastre (Figura 2F), y redes de espera (Figura 2G). En campo cada especie fue fotografiada en vivo para el registro de la coloración natural (Figura 2H). Posteriormente, se tomó una muestra de tejido para análisis moleculares adicionales, los

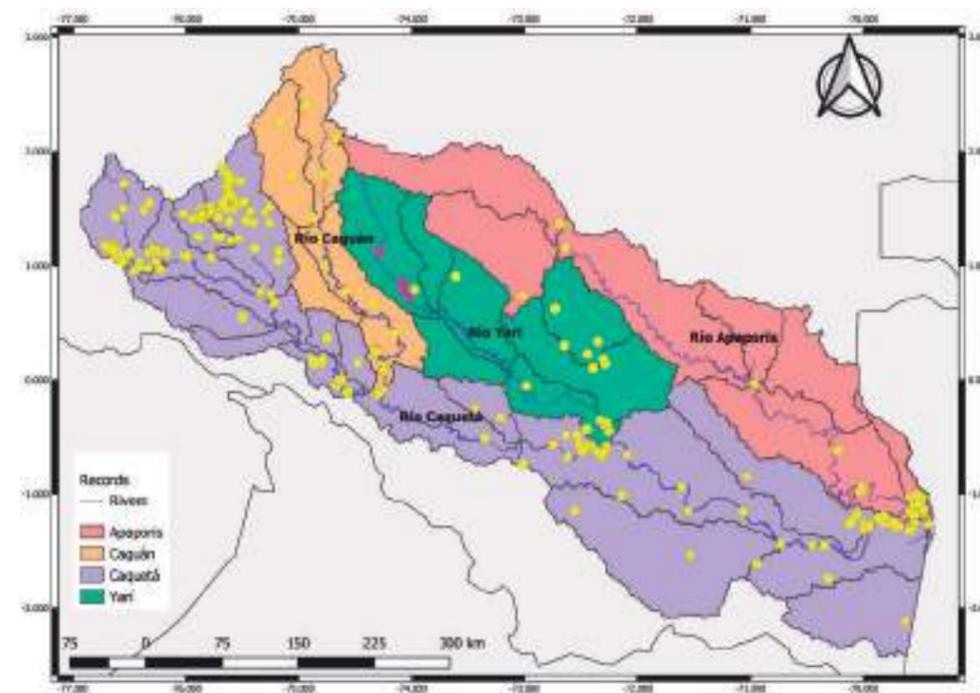


Figura 1. Estaciones de muestreo de peces en sistemas asociados al río Yari (círculos fucsia). Sitios de muestreo existentes para Colombia, cuenca Caquetá (círculos en amarillo).



Figura 2. A. Transición canal principal/caño de tierra firme. B. Caño de tierra firme. C. Morichal-Cananguchal. D. Laguna. E. Líneas de mano. F. Redes de arrastre. G. Redes de espera. H. Pez fotografiado en vivo.

cuales fueron almacenados en etanol al 95%. Todos los peces fueron preservados en formaldehído (10%), y una vez separados se pasaron a etanol (75%). La identificación se hizo hasta el nivel de especie (en la mayoría de los casos), mediante el uso de claves taxonómicas (p.ej: Queiroz *et al.* 2013), revisión bibliográfica, comparación con material de referencia y consulta con expertos.

El material colectado, lavado, fijado en formol y preservado en alcohol (75%), se depositó en la Colección de Peces del Museo Javeriano de Historia Natural Lorenzo Uribe Uribe S. J. (MPUJ) y la Colección Ictiológica de la Amazonia Colombiana (CIACOL). El listado sigue el sistema de clasificación propuesto en la lista de peces de agua dulce de Colombia (DoNascimento *et al.* 2018). Se usó el índice de similitud de Jaccard (Ij), para cuantificar el grado de semejanza entre los ambientes estudiados. A cada una de las especies le fueron asignadas las categorías definidas como migratorias (Usma *et al.* 2013); tipo de uso y categoría de amenaza nacional (DoNascimento *et al.* 2018).

La información de los peces colectados se sistematizó mediante la estandarización y adecuación de los datos al estándar *DarwinCore*, para su posterior publicación a través del portal de datos del Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia) el cual es un nodo colombiano de la Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (GBIF, por sus siglas en inglés). Las

cifras y datos se presentan con base en cálculos realizados tomando únicamente el material depositado en la Colección de Peces del MPUJ.

Resultados y discusión

Se registraron 50 taxones (45 identificados a nivel de especie y 5 a nivel de género), pertenecientes a cinco órdenes y 14 familias (disponible en línea a través de: doi.org/10.15472/pmkjw1). El orden Characiformes (38 spp.; 76%), y dentro de este, la familia Characidae (25 spp.) son los más representativos en los diferentes ambientes muestreados; los demás taxones tienen entre una y tres especies (Tabla 1). Este estudio registra por primera vez para Colombia las especies: *Bryconella pallidifrons* (Figura 3A) y *Serrapinnus* sp. (Figura 3B). Además, se encontró una especie endémica (*Centromochlus altae*: Figura 3C) y dos migratorias (*Tetragonopterus argenteus* [Figura 3D], y *Ageneiosus inermis*); 15 especies de diferentes géneros (*Hemigrammus*, *Hyphessobrycon*, *Moenkhausia*, *Phenacogaster*, *Serrapinnus*, *Characidium*, *Bujurquina*, *Anablepsoides*, *Rhamdia* y *Pseudopimelodus*) requieren de revisión taxonómica detallada, dado que pueden ser nuevos registros para la Amazonia colombiana o nuevos para la ciencia; del total de las especies, 29 taxones están presentes únicamente en la cuenca del Amazonas y 21 son compartidos entre Amazonas y Orinoco.

Se registraron 50 taxones (45 identificados a nivel de especie y cinco a nivel de género), pertenecientes a cinco órdenes y 14 familias. El orden Characiformes (38 spp.; 76%), y dentro de este, la familia Characidae (25 spp.) son los más representativos en los diferentes ambientes muestreados.

Tabla 1. Número y porcentaje de familias, géneros y especies para cada uno de los órdenes en el río Yará.

Orden	Familia	%	Géneros	%	Especies	%
Characiformes	6	46,2	23	67,6	38	76,0
Siluriformes	5	38,5	7	20,6	7	14,0
Cichliformes	1	7,7	2	5,9	3	6,0
Clupeiformes	1	7,7	1	2,9	1	2,0
Cyprinodontiformes	1	7,7	1	2,9	1	2,0
Total	14	100	34	100	50	100

Análisis filogenéticos y biogeográficos revelan que procesos de especiación alopátrica por aislamiento y captura de cabeceras, favorecieron la diversificación de algunos grupos de peces (p. ej. Characiformes y Siluriformes) en varias regiones de la cuenca del Amazonas.

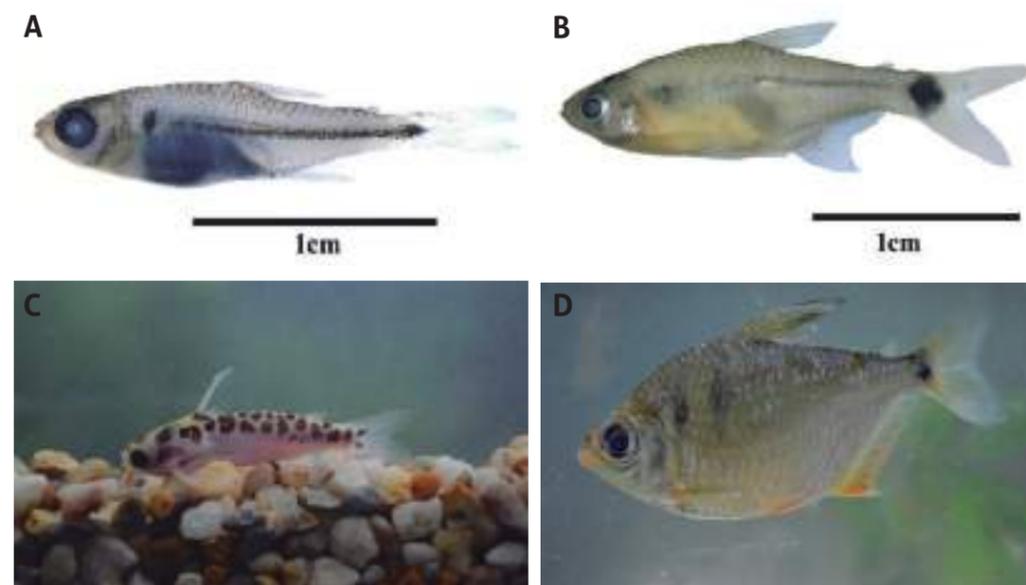


Figura 3. A. *Bryconella pallidifrons* (sardina). B. *Serrapinnus* sp. (sardina). C. *Centromochlus altae*. D. *Tetragonopterus argenteus*.

Análisis filogenéticos y biogeográficos revelan que procesos de especiación alopátrica por aislamiento y captura de cabeceras, favorecieron la diversificación de algunos grupos de peces (p. ej. Characiformes y Siluriformes) en varias regiones de la

cuenca del Amazonas (Albert y Reis 2011), por lo cual igualmente son grupos que se consideran dominante en sistemas hídricos de la ZHA (Galvis *et al.* 2006, Bogotá-Gregory y Maldonado-Ocampo 2006, Urbano-Bonilla *et al.* 2014, Mojica *et al.*

2017). Naturalmente, la composición y abundancia de peces está influenciada por variables geológicas y climáticas –geomorfología, clima y química del agua– (Winemiller *et al.* 2008, Reis *et al.* 2016). En este sentido, para el periodo de aguas altas, los sitios de estudio son muy diferentes en composición (Figura 4: Jaccard < 0,1; coph. Corr.: 0,77) y estructura de la comunidad de peces (Figura 5).

Los peces dulceacuícolas exhiben rangos de distribución geográficos amplios, y también se restringen a regiones y cuencas específicas (Reis *et al.* 2016). En este sentido, los hábitats disponibles para los peces en la cuenca del río Yará son muy heterogéneos, condición que puede estar definiendo la presencia de peces únicos asociados a estos ambientes. Un elevado número de especies exclusivas (25 spp: 49%), fueron encontrados en caños de tierra firme, morichal-cananguchal y lagunas asociadas al Yará. Aunque como ya fue mencionado la composición de peces presentes en una cuenca o río particular depende de factores tanto históricos como ecológicos, la composición registrada en la realización de inventarios íctios rápidos, como el presente, aspectos metodológicos (p.ej. unidad de muestreo, artes de pesca) y ambientales (p.ej. periodo climático, lluvias) pueden influenciar la composición de peces registrados (Karr *et al.* 1986; Jaramillo-Villa y Caramaschi 2008).

Lo anterior nos lleva a mencionar que es claro que el número de especies

presentes en este sector del río Yará con seguridad se incrementarán en la medida que se pueda desarrollar expediciones a mayor escala tanto temporal como espacial. Además de esto, dan pautas para direccionar estudios de taxonomía e historia natural, pesquerías, sistemática, biogeografía y genética. Los ecosistemas acuáticos estudiados (p. ej. lagunas, morichales, y caños de tierra firme), además de ser frágiles (Galvis *et al.* 2006), proveen alimento y sirven como áreas de refugio y reproducción de los peces (Winemiller *et al.* 2008). La información acá generada es fundamental para desarrollar acciones de manejo y conservación *in situ* de este tipo ecosistemas y de las

Los hábitats disponibles para los peces en la cuenca del río Yará son muy heterogéneos, condición que puede estar definiendo la presencia de peces únicos asociados a estos ambientes.

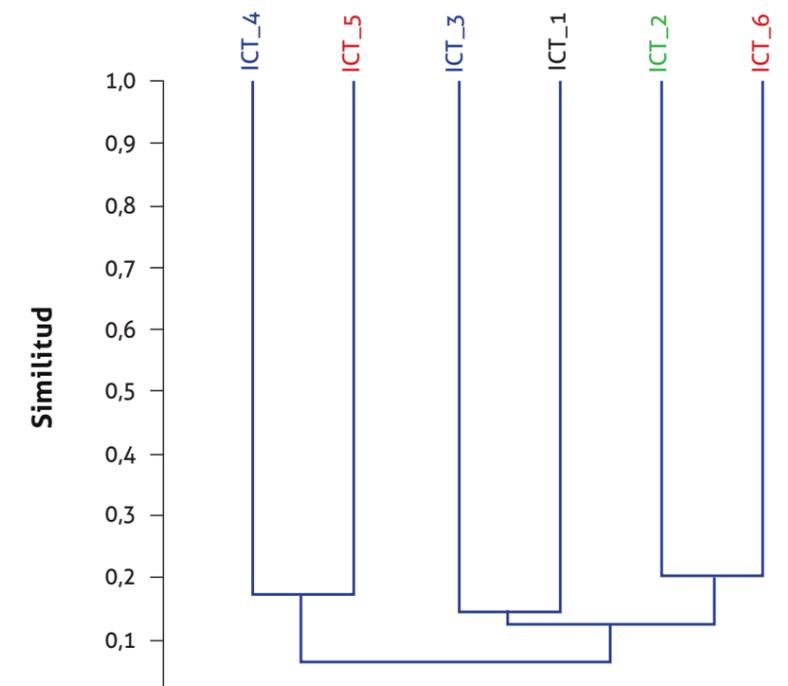


Figura 4. Valores del índice de similitud de Jaccard (Ij): ICT-1 Transición Canal principal/caño de tierra firme; ICT-2 Morichal-Cananguchal; ICT-3/4 Caños de tierra firme; ICT-5/6 Sistemas de Lagunas.

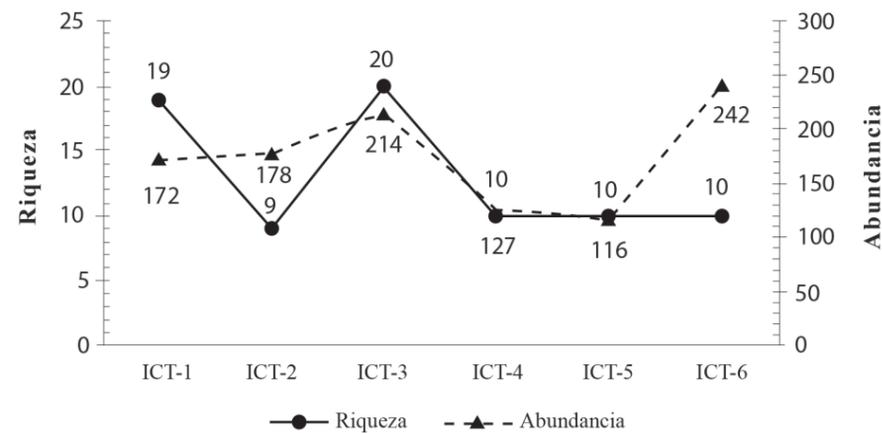


Figura 5. Riqueza y abundancia en cada uno de ambientes evaluados: ICT-1 Transición Canal principal/caño de tierra firme; ICT-2 Morichal-Cananguchal; ICT-3/4 Caños de tierra firme; ICT-5/6 Sistemas de Lagunas.

especies (p.ej. migratorias, endémicas y amenazadas). En consecuencia, identificar ciertas especies y ecosistemas como “posibles” objetos de conservación (OdC), ha demostrado ser una herramienta efectiva para la implementación de estrategias integrales de conservación en otras áreas de la Amazonia colombiana (Portocarrero-Aya y Cowx 2016).

Dentro y alrededor de los Parques Nacionales Naturales de Colombia, la falta de gobernanza del Estado, durante décadas llevó a iniciar procesos de colonización y de expansión de la frontera agrícola, así como también a explotar estas tierras para el cultivo de coca por parte de grupos al margen de la ley (p.ej. cuenca del río Yarí, ahora incluida en la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete). Actualmente el megacorredor Picachos-Tinigua-Sierra de la Macarena-Chiribiquete es objeto de la deforestación y fragmentación del

hábitat (Clerici *et al.* 2018); estas actividades antrópicas están afectando las poblaciones ícticas (composición y estructura), y funcionalidad de cuencas amazónicas (Castello *et al.* 2013). En este sentido, a nivel específico en las cuencas alta (p.ej. río Cuenamí), media y baja del Yarí, el conocimiento que se tiene de los peces es deficiente, y aún así, estos resultados permiten señalar que en los sistemas acuáticos muestreados, viven especies de peces únicas o con características especiales (endémicas, migratorias y amenazadas); además, las especies aquí registradas fueron un insumo más en la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete, declarado recientemente como Patrimonio de la Humanidad por la Unesco. Finalmente, a nivel general se requiere medidas urgentes de monitoreo espacial y temporal –genes, especies, poblaciones, comunidades, hábitats e interrelaciones– de los ecosistemas “acuáticos y terrestres”

del megacorredor Picachos-Tinigua-Sierra de la Macarena-Chiribiquete, a través de mecanismos de cooperación interinstitucional.

Referencias

- Albert, J. S. y Crampton, W. G. R. (2010). The geography and ecology of diversification in Neotropical freshwaters. *Nature Education Knowledge*, 1(10), 13.
- Albert, J. S. y Reis, R. (Eds.). (2011). Historical biogeography of Neotropical freshwater fishes. Univ of California Press.
- Balian, E. V., Segers, H., Martens, K. y Lévêque, C. (2007). The freshwater animal diversity assessment: an overview of the results. Pp. 627-637. *En: Freshwater Animal Diversity Assessment*. Springer, Dordrecht.
- Bogotá-Gregory J. D. y Maldonado-Ocampo J. A. (2006). Peces de la zona hidrogeográfica de la Amazonia, Colombia. *Biota Colombiana* 7(1): 55-94.
- Castello, L., McGrath, D. G., Hess, L. L., Coe, M. T., Lefebvre, P. A., Petry, P., ... y Arantes, C. C. (2013). The vulnerability of Amazon freshwater ecosystems. *Conservation Letters*, 6(4): 217-229.
- Clerici, N., Salazar, C., Pardo-Díaz, C., Jiggins, C. D., Richardson, J. E. y Linares, M. (2018). Peace in Colombia is a critical moment for Neotropical connectivity and conservation: Save the northern Andes–Amazon biodiversity bridge. *Conservation Letters*, e12594.
- DoNascimento, C., Herrera-Collazos, E. E. y Maldonado-Ocampo, J. A. (2018). Lista de especies de peces de agua dulce de Colombia/ Checklist of the freshwater fishes of Colombia. v2.10. Asociación Colombiana de Ictiólogos. Dataset/ Checklist. <https://t.co/kvL3FY3AiM>
- Galvis G., J. I. Mojica, S. R. Duque, C. Castellanos, P. Sánchez-Duarte, M. Arce, A. Gutiérrez, L. F. Jiménez, M. Santos, S. Vejarano, F. Arbeláez, E. Prieto, M. Leiva. (2006). Peces del Medio Amazonas, Región de Leticia. Serie de Guías Tropicales de Campo No. 5. Conservación Internacional. Bogotá, Colombia, 548 pp.
- Galvis G., P. Sánchez, L. Mesa, Y. López, M. A. Gutiérrez, A. Gutiérrez, M. Leyva, C. Castellanos. (2007b). Peces de la Amazonia colombiana con énfasis en especies de interés ornamental. Eds. A. I. Sanabria-Ochoa, P. Victoria-Daza, I. C. Beltrán. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, INCODER, Universidad Nacional de Colombia - Departamento de Biología - Instituto de Ciencias Naturales, Instituto Sinchi. Bogotá, Colombia, 489 pp.
- Ideam (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales). 2004. Guía técnico-científica para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en Colombia (Decreto 1729 de 2002). Bogotá, Colombia. 100 pp.
- Jaramillo-Villa, U. y Caramaschi, É. P. (2008). Índices de integridade biótica usando peixes de água doce: uso nas regiões tropical e subtropical. *Oecologia Brasiliensis*, 12(3): 7.
- Maldonado-Ocampo, J. A., Vari, R. P. y Usma, J. S. (2008). Checklist of the freshwater fishes of Colombia. *Biota Colombiana*, 9(2): 143-237.

Mittermeier, R., P. Robles-Gil y C. Mittermeier. (2000). Pp. 109-140. *En: Megadiversidad: los países biológicamente más ricos del mundo*. Mexico: Cemex.

Mojica, J. I., Taphorn, D. y Martínez, C. (2017). Peces de la serranía de Chiribiquete, Amazonia colombiana: lista preliminar. Expediciones 2015, 2016 y 2017. *Revista Colombia Amazónica*, 10: 161-176.

Portocarrero-Aya, M. y Cowx, I. G. (2016). Conservation of freshwater biodiversity in key areas of the Colombian Amazon. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 26(2): 350-363.

Queiroz, L. J., Torrente-Vilara, G., Masaharu-O, W. M., Pires, T. S., Zuanon, J. y Rodrigues da Costa Doria, C. (Eds.) (2013). Peixes do rio Madeira. Vol. I. Dialeto, São Paulo, pp. 213-395.

Reis, R. E., Albert, J. S., Di Dario, F., Mincarone, M. M., Petry, P. y Rocha, L. A. (2016). Fish biodiversity and conservation in South America. *Journal of Fish Biology*, 89(1): 12-47.

Rudas-Lleras, A. (2009). Unidades eco-geográficas y su relación con la diversidad vegetal de la Amazonia colombiana/Ecogeographical units and its relation to plant diversity of the colombian amazon (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia). 147p.

Ruíz, S. y M. Valencia. (2007). Contextualización del sur de la Amazonia colombiana. Pp. 31- 34. *En: Ruíz, S.L.,*

E. Sánchez, E. Tabares, A. Prieto, J.C. Arias, R. Gómez, D. Castellanos, P. García y L. Rodríguez (Eds). 2007. Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana – Diagnóstico. Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESP-NN, Bogotá D.C. – Colombia. 636 p.

Urbano-Bonilla, A., Mojica, J. I., Agudelo-Córdoba, E. y Maldonado-Ocampo, J. A. (2014). Diversidad íctica del Sistema de Lagos de Tarapoto, Amazonía Colombiana. Pp 158. *En: Trujillo, F. y Duque, S. (Eds.). Los Humedales de Tarapoto: aportes al conocimiento sobre su biodiversidad y uso*. Serie humedales de la Amazonía y Orinoquia. Fundación Omacha, Corpoamazonia, Universidad Nacional Sede Leticia. 400 p.

Usma J.S., F. Villa-Navarro., C. A. Lasso, F. Castro, P. T. Zúñiga-Upegui, C. Cipamocha, A. Ortega-Lara, R. E. Ajia-co, H. Ramírez-Gil, L. F. Jiménez, J. A. Maldonado- Ocampo, J. Muñoz y J. T. Suárez. (2013). Peces dulce acuícolas de Colombia. Pp. 79-128. *En: Zapata, L. A. y J. S. Usma (Eds.). Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia*. Peces. Vol. 2. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF-Colombia. Bogotá, D.C.

Winemiller, K. O., Agostinho, A. A. y Caramaschi, E. P. (2008). Fish ecology in tropical streams. Pp. 107-146. *En: D. Dudgeon (Ed.) Aquatic Ecology, Tropical Stream Ecology*. Cambridge, MA: Academic Press.



ANFIBIOS Y REPTILES

de los bosques de las cuencas altas de los ríos Itilla, Tunia y Yari

Mariela Osorno Muñoz,
José Rancés Caicedo-Portilla
y Doris L. Gutiérrez-Lamus

Introducción

Este capítulo se ocupa de la herpetofauna encontrada en el área de ampliación del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete (PNNSCH), ubicada en el borde norte del PNN ya existente, en los departamentos del Guaviare y Caquetá. La información aquí consignada aportó a la decisión de ampliación del PNNSCH hasta una extensión total de 4.268.095 ha (Resolución 1256 del 10 de julio de 2018).

El área de estudio representa crucial importancia para cualquier grupo biológico por varias razones: es una región de confluencia de dos unidades biogeográficas, Napo que abarca el sudoeste de Colombia y su Amazonia occidental e Imerí que abarca la Amazonia oriental y la provincia (Región) biogeográfica de la Guyana en su porción más occidental (Morrone 2002, Haffer 1969); allí confluyen elementos de los Andes, la Amazonia, la Orinoquia y la Guyana y los procesos ecológicos que sustenta esta continuidad se han soportado en el buen estado de conservación de los ecosistemas allí presentes (Cárdenas *et al.* 2017, Suárez-Mayorga y Lynch 2017). El país no contaba con información biológica previa de esta zona, principalmente por el conflicto armado; los registros de la biota asociada a los bosques de la planicie amazónica al norte de Chiribiquete permiten comprender mejor la distribución de las especies encontradas tanto en la serranía de Chiribiquete como en la Serranía de La Lindosa, en el límite norte del departamento del Guaviare, y su relación con los elementos de la Orinoquia.

El área había sido explorada principalmente en el norte del departamento del Guaviare, en alrededores de San José del Guaviare, y poca información había sido publicada. Ayala (1986) documentó nueve especies de lagartos que obedecen a registros generales, sin localidades precisas; más recientemente se describieron y se ampliaron distribuciones de al-

El área de estudio representa crucial importancia para cualquier grupo biológico por varias razones, una de ellas es que allí confluyen elementos de los Andes, la Amazonia, la Orinoquia y la Guyana.

gunos reptiles de la Serranía de La Lindosa y zonas aledañas (Medina-Rangel y Calderón 2013, Murphy y Jowers 2013, Köhler y Kieckbusch 2014, Calderón-Espinosa y Medina-Rangel 2016). En anfibios se habían reportado 17 especies (Fouquette y Pyburn 1972, Nelson 1973, Zweifel y Myers 1989, Heyer 1994, Nieto 1999, Acosta-Galvis 2000, Lynch 1982, Lynch 2006, Acosta-Galvis 2017). Recientemente se documentó la herpetofauna en la Sierra de la Macarena, específicamente en Caño Cristales, departamento del Meta, donde se reportan 24 especies de anfibios y 27 de reptiles (Barrientos *et al.* 2017) mientras que en tres localidades del departamento de Guaviare (La Lindosa, Capricho y Cerritos) se reportan 30 especies de anfibios y 56 de reptiles (Mueses-Cisneros y Caicedo-Portilla, 2018).

En los últimos años se incrementaron las colecciones herpetológicas de la Serranía de La Lindosa y zonas aledañas, y estas reposan en el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y en el Instituto Sinchi. Del departamento del Caquetá, específicamente de la cuenca del río Yarí, se cuenta con menos información. Suárez y Lynch (2017) reportaron recientemente un listado muy consolidado, 58 especies de reptiles y 43 de anfibios, principalmente de las mesetas y de los bosques de tierras bajas del sur del PNNNSCH, correspondiente a la primera ampliación del parque. De los bosques y sabanas al norte y noroccidente de la Serranía de

Chiribiquete, en los departamentos de Guaviare y Caquetá, los resultados de la herpetofauna presentados aquí constituyen entonces los primeros registros.

La zona requiere de la mayor atención, no solamente por su importancia biogeográfica y ecológica sino por el incremento en la deforestación a partir del Acuerdo de paz con la guerrilla de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia - Ejército del Pueblo (FARC-EP). Según el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC) (Ideam 2017), los núcleos de mayor deforestación del país se presentan en los municipios de San Vicente del Caguán, Cartagena del Chairá, Calamar, San José del Guaviare, La Macarena, el resguardo indígena Nukak Maku, en inmediaciones del PNN Tinigua y en PNN Cordillera de los Picachos. La eliminación total del hábitat, el incremento en fragmentación y el aumento de la relación de borde al norte de la Amazonia es la mayor amenaza para la biodiversidad y la continuidad de los procesos ecológicos. Estudios de los efectos de la fragmentación a lo largo de 35 años, en diversas escalas y biomas han demostrado que esta reduce la biodiversidad entre el 13 y el 75%, afecta las funciones de los ecosistemas en la medida que reduce biomasa y altera los ciclos biogeoquímicos (Haddad *et al.* 2015).

Si bien la transformación del hábitat tiene impactos diferenciales en las especies y son mayores para las especies que tienen área de distribu-

ción restringida (endémicas) o para aquellas de baja abundancia o raras (Gaston 1994, Raphael y Marcot 2007), el impacto se incrementa en zonas con elevadas tasas de transformación y de las cuales tenemos un conocimiento muy incipiente de la biodiversidad. En estas condiciones, la evaluación del riesgo de extinción de especies para las listas oficiales (Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - IUCN), es siempre un ejercicio tardío y sin repercusiones reales en la conservación de los taxones.

Los anfibios son el grupo que, en proporción, presenta más especies en categoría de amenaza global (Toranzo *et al.* 2016). Actualmente, de acuerdo con los datos de la IUCN (2017), el 42% (32-55%) de los anfibios del mundo se encuentra en alguna categoría de amenaza (CR, EN, VU); es un grupo en constante crecimiento del cual se siguen describiendo especies a una tasa anual del 2%, lo cual implicaría que algunas de ellas son descritas y nominadas ya con algún tipo de riesgo. En 1985, el primer análisis global del número de especies de anfibios daba cuenta de 4000; ya en el 2008 se registraban más de 6300 (Wake y Vredenburg 2008) y hoy el American Museum of Natural History reporta 7923 especies (Frost 2018).

Según la IUCN (2017) 1185 taxones de reptiles se encuentran bajo algún grado de amenaza, es decir el 11% de la diversidad del grupo, y al igual

que para anfibios, la tasa de descripción de especies ha sido muy alta en los últimos años; por ejemplo, en el 2008 se tenían 8734 especies y para el 2016 ya habían 10450 (Uetz *et al.* 2016), es decir que en un lapso de ocho años la diversidad conocida de este grupo ha aumentó en un 16,4%.

Para toda la cuenca amazónica, en el 2002 se reportaban 378 especies de reptiles y 427 de anfibios (Mittermeier *et al.* 2003); Jungfer *et al.* (2013) estiman que la panamazonia aloja alrededor del 16% de las especies de anfibios del mundo, es decir algo más de 1000 especies. Su diversidad ha sido subestimada por varios factores, entre los que se cuentan: grandes áreas inexploradas desde una perspectiva taxonómica y especies designadas sin *vouchers* o con tipos perdidos o destruidos, lo que dificulta la asignación de nuevas especies; también se presume un número importante de especies crípticas. Para algunos anfibios y reptiles se han cuestionado distribuciones muy amplias y varios estudios muestran que las especies existentes alojan más de una especie con distribuciones más restringidas (Bergmann y Russell 2007, Jungfer *et al.* 2013, Murphy y Jowers 2013). Patrones similares han sido encontrados en aves (Milá, *et al.* 2012) y mamíferos (Pavan *et al.* 2012).

Es evidente entonces la necesidad de continuar haciendo esfuerzos para documentar la biota amazónica, entender mejor sus patrones de

Actualmente, de acuerdo con los datos de IUCN (2017), el 42% (32-55%) de los anfibios de mundo se encuentra en alguna categoría de amenaza.

distribución, descifrar la diversidad críptica, clarificar endemismos, determinar especies poco conocidas y evaluar especies amenazadas, además, de aportar la información para diseñar estrategias de conservación que aseguren el flujo genético de las poblaciones silvestres, como la creación de áreas protegidas. Pero sin duda, actualmente el mayor reto al que estamos enfrentados es lograr frenar la deforestación en el borde nororiental de la Amazonia colombiana, que se duplicó en extensión entre el 2016 y el 2017 (Ideam 2017).

Metodología

Área de muestreo

En el mes de octubre del 2016 se adelantó un primer inventario en el departamento de Guaviare, municipio de Calamar; este se realizó sobre ambas márgenes del río Tunia y en la margen izquierda del Caño Peralonso. En noviembre de ese mismo año, se realizó un segundo inventario en este departamento, esta vez sobre la margen derecha del río Itilla en la vereda Brisas del Itilla, también perteneciente al municipio de Calamar, y en la vereda La Cristalina, en el municipio el Retorno. Tanto en inmediaciones del río Tunia y su afluente el caño Peralonso como en inmediaciones del río Itilla, se hicieron los muestreos en bosques de tierra firme de pendiente plana o ligeramente ondulada, en bosques de la llanura aluvial, bosques intervenidos y bosques sin intervención.

En marzo de 2017, en el departamento del Caquetá, municipio San Vicente del Caguán, se adelantó el inventario sobre la margen izquierda del río Yarí. Se hicieron muestreos en bosques de transición con las sabanas (con ausencia marcada del sotobosque y suelo sin hojarasca) y en bosques con estratificación completa y abundante hojarasca en el suelo.

Métodos de muestreo

Para efectuar la búsqueda, captura u observación de anfibios y reptiles, se realizaron recorridos utilizando el método de búsqueda libre por encuentro visual al azar (Crump y Scott 1994, Guyer y Donnelly 2012). Los muestreos se realizaron principalmente en la noche por su efectividad para encontrar tanto animales nocturnos como diurnos (Von May *et al.* 2010; Lieberman, 1986; Pearman *et al.* 1995).

Se hicieron búsquedas en hojarasca, en la vegetación de los estratos rasante y sotobosque aproximadamente hasta los 3 metros de altura, en la vegetación de borde de caños y ríos, en el suelo y la vegetación de áreas pantanosas, en pozos o lagunas dentro del bosque, entre la biomasa acumulada, entre escombros de construcciones, en madrigueras y en el suelo del borde de quebradas y caños.

Los individuos fueron capturados manualmente y depositados en bol-

sas de tela para su posterior identificación en el campamento; las serpientes fueron capturadas por medio de ganchos y pinzas herpetológicas. Se recolectaron ejemplares *voucher* de cada localidad asegurando contar, en lo posible, con ejemplares adultos. A todos los ejemplares recolectados se les describió el patrón de coloración y los datos habituales de hábitat, microhábitat y coordenadas. La mayor parte de los ejemplares fueron fotografiados; adicionalmente, a algunos ejemplares se les tomaron muestras de tejido para posteriores estudios a nivel molecular. Los anfibios recolectados fueron sacrificados con una sobredosis de cloretona; los anfibios más grandes (p. ej. *Leptodactylus*) y los reptiles, fueron sacrificados por medio de una inyección cardiaca de roxicaina 1%, posteriormente fueron fijados en formaldehído al 10% y etiquetados. Después de 15 días de fijación en formaldehído, fueron lavados con agua en el laboratorio y preservados en alcohol al 70%.

La nomenclatura de algunas especies sigue la taxonomía de anfibios propuesta por Frost (2018). Para serpientes se sigue la taxonomía presentada por Wallach *et al.* (2014) a nivel genérico, para las familias de este grupo y el de los lagartos seguimos a Pyron *et al.* (2013), para las tortugas y cocodrilos a Páez *et al.* (2012). Todos los individuos recolectados se encuentran depositados en la colección herpetológica del Instituto Sinchi en las sedes de Bogotá (Sinchi-A) y de Leticia (Sinchi-R).

Análisis de datos

Se tomó el número de especies encontradas como la riqueza (diversidad Alfa) y el número de individuos de cada especie como indicativo de su abundancia. Para estimar la representatividad de los inventarios de anfibios, se realizaron curvas de rarefracción ya que el método compara el número de especies cuando las muestras difieren en tamaño y estima la riqueza de especies en función del tamaño de muestra más pequeño (Gotelli y Colwell 2001). La representatividad, cobertura del muestreo y algunas inferencias en cuanto a la estructura de la comunidad se evaluaron con el programa en línea iNEXT (Chao *et al.* 2016) utilizando el estimador de representatividad del muestreo sugerido por Chao y Jost (2012). Como complemento se calculó la riqueza α esperada con el estimador no paramétrico Chao-1 utilizando el programa PAST versión 3.14 (Hammer *et al.* 2001).

Las diferencias en cuanto a la composición de anfibios en cada localidad muestreada se cuantificaron utilizando el índice de similitud de Jaccard (Jaccard 1912), que consiste en la proporción de especies compartidas entre dos sitios (Krebs 1994). Para los reptiles, dado el limitado número de especies en cada localidad de muestreo, se realizó una curva de rarefracción regional, es decir, se incluyeron todos los registros de las tres localidades muestreadas como una sola para evidenciar la representatividad del inventario.

Debido al tamaño pequeño de la muestra y a las abundancias bajas dentro del grupo de reptiles, los análisis de este grupo son de tipo cualitativo.

Con el fin de facilitar la presentación de los resultados y la discusión de los mismos, en adelante nos referiremos a las localidades muestreadas de la siguiente manera: Tunia, se refiere al sector del río Tunia y el caño Peralonso en el municipio de Calamar, Guaviare; Itilla, haciendo referencia al sector de bosque ubicado sobre el margen derecho del río Itilla en los municipios de Calamar y El Retorno; Yará, es el área muestreada en el municipio de San Vicente del Caguán, en el departamento de Caquetá.

Resultados y discusión

Anfibios

Con un esfuerzo de muestreo de 180 horas/hombre en Tunia, 136 horas/hombre en el sector de Itilla y 168 horas/hombre en el sector denominado Yará, se recolectaron 534 anfibios y 84 reptiles.

La riqueza de anfibios en el área de estudio fue de 47 especies distribuidas en 9 familias. Como es típico en bosques tropicales de tierras bajas, la familia Hylidae fue la más diversa con 19 especies en la Tunia, 9 en Itilla y 16 en Yará (Tabla 1). La riqueza de anfibios en Tunia fue de 33 especies de anuros, mientras

que en Itilla fue de 19 y en Yará de 27 especies. No se registraron salamandras (Caudata) ni cecilias (Gymnophiona).

Las curvas de rarefacción (Figura 1) indican que a los ensamblajes de anfibios de Tunia, Itilla y Yará reportados aquí, aún les faltan especies por registrar. Los muestreos en Tunia e Itilla, entre octubre y noviembre del 2016, fueron en la época húmeda. No así el muestreo de Yará (marzo), en el cual solo se registraron lluvias durante los últimos días de muestreo.

En general, la representatividad del muestreo fue superior al 90% en todas las localidades muestreadas, en Itilla 92,1%, en Yará 96,3% y en La Tunia 96,13%. De igual manera, el estimador no paramétrico Chao-1 calcula que para la zona debe haber 52,5 especies de este grupo taxonómico, lo cual indica que con los muestreos realizados se logró registrar el 91,4% de las especies esperadas.

Estos estimativos son apenas una indicación de la necesidad de mayor esfuerzo por caracterizar la riqueza de anfibios del área de estudio. Esta riqueza aumentará considerablemente, probablemente más allá de la cifra del estimador, una vez se evalúen hábitats y microhábitats adicionales como el dosel del bosque, oquedades altas en troncos, manto de raicillas bajo la hojarasca, interior del suelo y pozos temporales en otra época del año.

Tabla 1. Lista de especies de anfibios registrados en bosques de las cuencas altas de los ríos Tunia, Itilla y Yará.

FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD			
		Tunia	Itilla	Yará	
Aromobatidae	<i>Allobates trilineatus</i>	X			
	<i>Chaunus marinus</i>	X	X	X	
	<i>Amazophrynella minuta</i>			X	
Bufonidae	<i>Rhaebo guttatus</i>	X		X	
	<i>Rhinella ceratophrys</i>	X			
	<i>R. dapsilis</i>	X			
	<i>R. sp. 1</i>			X	
	<i>R. sp. 2</i>	X	X	X	
	<i>Pristimantis "ockendeni"</i>	X			
Craugastoridae	<i>P. vilarsi</i>	X	X		
	<i>Boana boans</i>	X	X		
	<i>B. sp. 1</i>	X			
	<i>B. calcarata</i> cf.		X		
	<i>B. cinerascens</i>	X		X	
	<i>B. lanciformis</i>	X	X	X	
	<i>B. maculateralis</i>	X		X	
	<i>B. punctatus</i>	X			
	<i>Dendropsophus mathiassoni</i>	X			
	<i>D. parviceps</i>	X	X	X	
	<i>D. riveroi</i>	X			
	<i>D. sarayacuensis</i>	X		X	
	Hylidae	<i>D. sp.</i>			X
		<i>Osteocephalus leprieurii</i>	X	X	X
		<i>O. planiceps</i>	X		X
<i>O. taurinus</i>		X	X	X	
<i>Scinax blairi</i>				X	
<i>S. complejo ruber</i>		X	X		
<i>S. cruentommus</i> cf.				X	
<i>S. garbei</i>		X	X	X	
<i>S. sp.</i>		X		X	
<i>S. wandae</i>		X		X	
<i>Trachycephalus coriaceus</i>	X		X		
<i>T. resinifctrix</i>	X	X			

Cont. **Tabla 1.** Lista de especies de anfibios registrados en bosques de las cuencas altas de los ríos Tunia, Itilla y Yari.

FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD		
		Tunia	Itilla	Yari
Leptodactylidae	<i>Engystomops petersi</i>		X	
	<i>L. knudseni</i>			X
	<i>L. pentadactylus</i>	X		
	<i>L. rhodomystax</i>			X
	<i>L. validus</i>	X		X
	<i>Lithodytes lineatus</i>		X	
	<i>Pseudopaludicola boliviana</i>			X
Microhylidae	<i>Chiasmocleis bassleri</i>	X	X	
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa tarsius</i>	X		X
	<i>P. vaillantii</i>	X	X	
Pipidae	<i>Pipa snethlageae</i>			X
Ranidae	<i>Lithobates palmipes</i>		X	
Riqueza	47	33	19	27
Chao-1	52,5	37	23,2	30,5

Un estudio que permite inferir una riqueza mayor en esta área es el de Osorno *et al.* (2011), llevado a cabo en el departamento del Caquetá, al norte del río Caquetá, desde el municipio de Solano hasta el de Florencia, en el cual se registraron 63 especies de anfibios en bosques bien conservados y en fragmentos de diferentes tamaños. Los bosques referidos se ubican al suroccidente de las localidades de Itilla, La Tunia y Yari.

Los ensamblajes de especies en las tres localidades de estudio no son homogéneos (Figura 2). Por ejemplo, en Itilla las cinco especies dominantes (abarcaban el 50% de los individuos que conforman el ensamblaje)

son *Dendropsophus parviceps*, *Boana calcarata* cf., *Pristimantis vilarsi*, *Rhinella* sp. 2 y *Boana boans*. En La Tunia son *D. parviceps*, *Leptodactylus validus*, *Boana* sp. 1 y *Scinax wandae*. Por otro lado, en Yari, nueve especies son las dominantes, *Osteocephalus planiceps*, *Pseudopaludicola boliviana*, *O. lepieurii*, *Rhinella* sp. 2, *Dendropsophus sarayacuensis*, *Rhaebo guttatus*, *Scinax wandae* y *O. taurinus*.

En cada ensamble estudiado las especies dominantes son diferentes, con excepción de: *D. parviceps* que se encontró reproductivamente activa sobre la vegetación que rodeaba grandes charcos dentro los bosques tanto de La Tunia, como de Itilla;

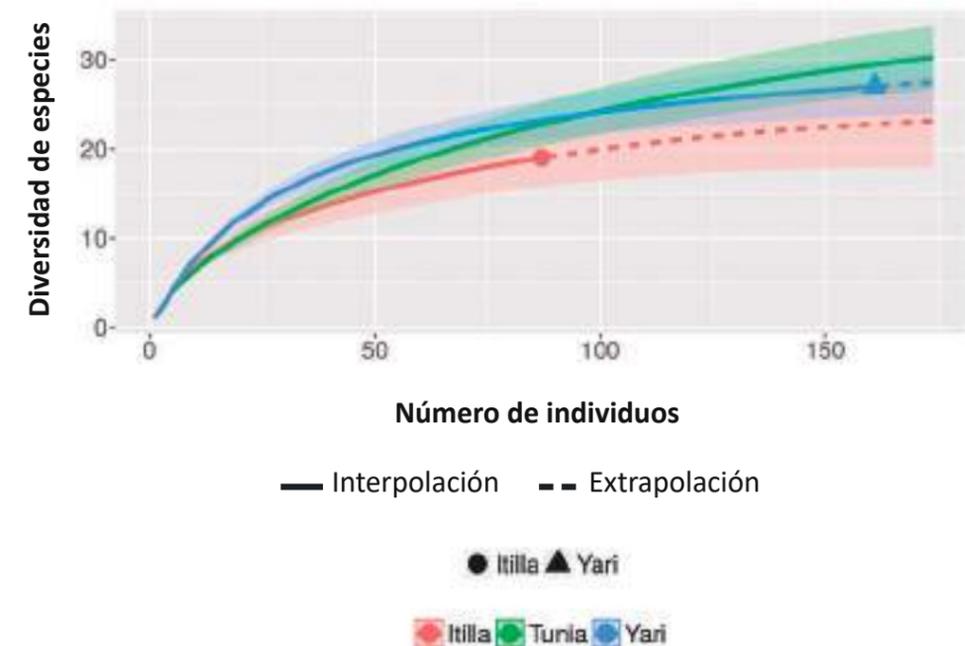


Figura 1. Curva de rarefacción (línea continua) comparando la riqueza de especies de anfibios entre las diferentes localidades muestreadas, su extrapolación (línea punteada) representa el número de especies esperadas para un número dado de individuos observado basado en un bootstrap con 50 iteraciones.

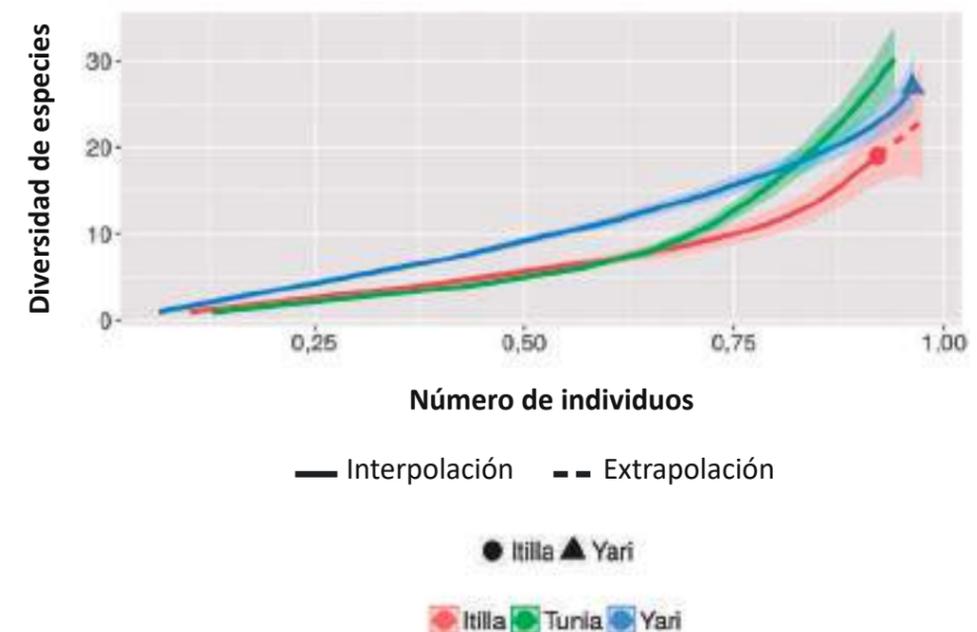


Figura 2. Curva de rarefacción (línea continua), extrapolación (línea punteada) para la cobertura de los muestreos con sus respectivos intervalos de confianza del 95% (área sombreada, basado en un bootstrap con 50 iteraciones).

S. wandae, abundante en los bosques inundables tanto en Tunia como en Yarí y *Osteocephalus taurinus*, que aunque se recolectó en igual número en todas las localidades, domina en el ensamblaje del río Yarí.

El índice de similitud de Jaccard (Tabla 2) muestra que los ensamblajes con una diversidad beta baja y por lo tanto con mayor similitud son Tunia-Yarí ($j=0,4285$) con 18 especies compartidas y Tunia-Itilla ($j=0,3684$) con 14 especies en común, mientras que los ensamblajes con mayor disimilitud son los de Yarí vs. Itilla ($j=0,2105$) con tan solo 9 especies compartidas. Si bien estas dos localidades son las más distantes entre sí, el menor esfuerzo relativo realizado en Itilla también puede estar sesgando este resultado.

Las especies de anfibios encontradas en Tunia, Itilla y Yarí, también tienen alguna correspondencia con elementos de la Orinoquia, con la vertiente amazónica de los Andes y con elementos registrados en el oriente de la Amazonia. Pedroza-Banda *et al.* (2014), reportan un total de 46 especies de anfibios en el departamento de Casanare, Orinoquia colombiana, e incluyen información de piedemonte, sabanas naturales y bosques de galería. Según los autores, *Scinax blairi*, *S. wandae* y *Pseudopaludicola boliviana* habitan en las sabanas naturales de los Llanos Orientales.

Sin embargo, en este inventario, *S. blairi* y *S. wandae* se encontraron dentro de bosques muy bien conser-

Tabla 2. Valores de riqueza beta para cada pareja de ensamblajes de anfibios presentes en las localidades estudiadas.

Jaccard	La Tunia	Itilla
Itilla	0,3684	--
Yarí	0,4285	0,2105

vados, al igual que *P. boliviana*. Esta última también ha sido registrada por el Instituto Sinchi en bosques en otras localidades de la Amazonia como la Serranía de La Lindosa en el departamento del Guaviare y en los departamentos de Guainía y Vaupés, tal como la reporta Lynch (2006), en regiones del este de Colombia. Es probable que las especies difieran en abundancias en los distintos hábitats, aspecto que no ha sido evaluado, sin embargo, ante la falta de datos completos de la distribución de la especie en la Amazonia es incierta la asignación de algunos taxa a hábitats particulares.

Lynch (2006) reportó para la región de Villavicencio, la cual incluye el piedemonte en alturas inferiores a los 1000 m, áreas abiertas y bosques, 49 especies de anfibios incluidas tres cecilias y una salamandra. Dicho inventario comparte 14 especies, típicas de tierras bajas, con lo reportado en Tunia, Itilla y Yarí; nueve especies de la familia Hylidae, cuatro de la familia Leptodactylidae, un microhylido y *Lithobates palmipes*.

Las coincidencias con elementos reportados para la Guyana también son varias. Se encontró en la zona *Leptodactylus validus* (Figura 3B),

reportada para Venezuela, Guyana, Guayana Francesa, Brasil, Surinam y las islas de Trinidad y Tobago, entre 0 y 360 m s.n.m (De Sá *et al.* 2014, Heyer y Heyer 2012) y reportado para Colombia por Acosta y De Sá (2018). En la colección del Instituto Sinchi reposan individuos del departamento del Guainía recolectados sobre la hojarasca, cerca de cuerpos de agua dentro del bosque.

Otras especies con distribución en el oriente de Colombia y en la zona de estudio son *Osteocephalus leprieurii*, *Pristimantis vilarsi*, *Rhinella* sp. 1 y *Rhinella* sp. 2. *O. leprieurii* (Figura 3A) es una especie descrita de la Guyana, registrada en la Guyana francesa, Surinam, Guyana de Venezuela, norte del Brasil (Jungfer y Höld 2002) y Mato Grosso, 1400 km. al sureste del río Vaupés, estado de Amazonas, Brasil (Santana *et al.* 2008). Lynch y Vargas-Ramírez (2000) la reportaron en Guainía y en los inventarios del Instituto Sinchi también ha sido registrada en ese departamento. Los ejemplares de Guainía tienen un color ventral amarillo que coincide con la descripción del material tipo (Jungfer y Höld 2002). Los ejemplares adultos colectados en Guaviare, tienen un vientre más crema. No se encontraron cantando, probablemente aún no estaban en época reproductiva que es cuando se tornan más amarillos ventralmente. *O. leprieurii* es una especie polimórfica, pero posiblemente comprende varias especies (Jungfer y Höld 2002).

Pristimantis vilarsi es una especie con gran variabilidad de morfos, razón por la cual se han utilizado variedad de nombres para designarla. Se distribuye en bosques de tierras bajas al sur de Venezuela, la Amazonia colombiana, el noreste de Perú y el norte de Brasil. Se encuentra en la noche sobre vegetación baja, en el suelo, cerca o lejos del agua y durante el día entre la hojarasca del bosque (Barrio-Amorós y Molina 2006). Ha sido registrada en los departamentos de Vaupés, Guainía y Vichada, en el área de estudio se colectó en Tunia e Itilla, en esta última localidad se encontró con mucha frecuencia en horas del día en construcciones de madera a la orilla del río Itilla.

Ejemplares de la especie *Rhinella* sp. 1 se obtuvieron solamente en el río Yarí, en un bosque de tierra firme con abundante hojarasca; también han sido colectados en Vaupés, en bosques de tierra firme sobre el Caño Yi. Un ejemplar juvenil también fue colectado en bosques bien conservados de la Serranía de La Lindosa sobre suelo rocoso (Mueses-Cisneros y Caicedo-Portilla 2017). Individuos de la especie *Rhinella* sp. 2 también han sido colectados por el Instituto Sinchi en Vichada y Guainía, asociados a bosques de la llanura aluvial, cantando, en época reproductiva, sobre la vegetación que sobresale del agua. Individuos de esta especie han sido registrados también en el oriente de Colombia por el Instituto de Ciencias Naturales (com. pers. John Lynch), y quizás corresponda a la

Pristimantis vilarsi es una especie con gran variabilidad de morfos, razón por la cual se han utilizado variedad de nombres para designarla.

Se distribuye en bosques de tierras bajas al sur de Venezuela, la Amazonia colombiana, el noreste de Perú y el norte de Brasil.



Figura 3. Especies de anfibios registradas en el área de estudio: A. *Osteocephalus leprieurii*. B. *Leptodactylus validus*. C. *Trachycephalus coriaceus*. D. *Dendropsophus sarayacuensis*. E. *Phyllomedusa vaillantii*. F. *Phyllomedusa tarsius*. G. *Rhinella dapsilis*. H. *Dendropsophus parviceps* (Fotos: M. Osorno).

especie denominada *Bufo thyphonius* en Lynch y Vargas-Ramírez (2000). Una revisión amplia de las colecciones permitirá entender mejor la distribución de estas dos especies del género *Rhinella*.

Finalmente, en Tunia, Itilla y Yará es notable la presencia de *Rhaebo guttatus*, *Rhinella dapsilis* (Figura 3G) y *Rhinella ceratophrys*, especies de bufónidos asociados a bosques de la llanura aluvial y de tierra firme en muy buen estado de conservación. Además, se encontraron cuatro especies no descritas: dos especies del género *Rhinella*, una especie del género *Scinax* y una especie del género *Dendropsophus*.

La riqueza de anfibios encontrada en los bosques asociados a los ríos Tunia, Itilla y Yará tiene especial importancia por el desconocimiento que a la fecha se tenía de esta área de la Amazonia colombiana. No se registran especies amenazadas (según el libro rojo de anfibios de Colombia, la resolución 1912 del 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ni para la IUCN), ni endémicas, sin embargo, la cantidad de registros notables amerita mayor estudio pero sobre todo mayores acciones de conservación del hábitat.

Reptiles

Se encontraron 35 especies de reptiles distribuidas en 13 familias, se registraron 18 especies de serpientes, 13 de lagartos, dos de cocodrilos y dos tortugas (Tabla 3).

Este resultado donde se registra una mayor riqueza de serpientes que de lagartos, también se ha encontrado en otros trabajos que se han realizado en la región amazónica (p. ej. Duellman 1978, Dixon y Soini 1986, Duellman 2005). Esto obedece a una mayor segregación estructural de hábitat en serpientes que en lagartos (Dixon y Soini 1986), ya que las serpientes cuentan con más especies que se adaptan a diferentes hábitats que los lagartos.

La localidad con mayor número de especies fue La Tunia con 18 especies (50%), seguida de Itilla y Yará que presentan una riqueza de 13 especies en cada sitio (36,1% en c/u) (Tabla 3). De las 35 especies de reptiles reportadas en el presente estudio, 28 (80,5%) son únicas de una localidad, la localidad con mayor número de especies únicas es La Tunia con doce especies, seguida del río Yará con nueve especies, y por último se encuentra la localidad de Itilla con ocho especies (Tabla 3).

El estimador no paramétrico Chao 1 indica que se esperarían 55,4 especies en toda la zona de estudio, lo que muestra el estimador Chao 1 se puede ver reflejado en la curva de rarefacción, la cual está lejos de alcanzar la asíntota (Figura 4). Es decir, en el presente inventario se registró el 65% de las especies que se esperarían para esta región. Los resultados denotan que se requiere un mayor esfuerzo de muestreo, en distintas épocas climáticas, para aproximarse mejor a la riqueza de reptiles de la zona.

La riqueza de anfibios encontrada en los bosques asociados a los ríos Tunia, Itilla y Yará tiene especial importancia por el desconocimiento que a la fecha se tenía de esta área de la Amazonia colombiana.

Se encontraron 35 especies de reptiles distribuidas en 13 familias, se registraron 18 especies de serpientes, 13 de lagartos, dos de cocodrilos y dos tortugas.

Tabla 3. Lista de especies de reptiles registrados en bosques de las cuencas altas de los ríos Tunia, Itilla y Yará.

Familia	Especie	Localidad			
		La Tunia	Itilla	Yará	
ORDEN SQUAMATA (SAURIA)					
Dactyloidae	<i>Anolis ortonii</i>			X	
	<i>A. fuscoauratus</i>			X	
	<i>A. punctatus</i>		X		
	<i>A. scypheus</i>		X		
	<i>A. transversalis</i>			X	
Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura argulus</i>		X		
	<i>Loxopholis parietale</i>	X			
Hoplocercidae	<i>Enyalioides laticeps</i>	X	X		
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	X			
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes humeralis</i>	X		X	
	<i>Gonatodes riveroi</i>		X		
Teiidae	<i>Kentropix pelviceps</i>			X	
	<i>Tupinambis teguixin</i>	X			
ORDEN SQUAMATA (SERPIENTES)					
Typhlopidae	<i>Typhlops reticulatus</i>			X	
Boidae	<i>Corallus hortulanus</i>		X	X	
	<i>Atractus punctiventris</i>	X			
	<i>Chironius fuscus</i>	X			
	<i>C. scurrulus</i>	X	X		
	<i>Dipsas pavonina</i>	X			
	<i>Helicops angulatus</i>	X	X		
	<i>Imantodes cenchoa</i>	X			
	Colubridae sensu lato	<i>Leptodeira annulata</i>			X
		<i>Leptophis ahaetulla</i>			X
		<i>Liophis typhlus</i>		X	
<i>Mastigodryas boddaerti</i>				X	
<i>Ninia atrata</i>		X			
Elapidae	<i>Oxyrhopus vanidicus</i>	X			
	<i>Siphlophis compressus</i>	X	X	X	
	<i>Micrurus surinamensis</i>		X		
	<i>Bothrops atrox</i>	X			
Viperidae	<i>Lachesis muta</i>	X			

Cont. Tabla 3. Lista de especies de reptiles registrados en bosques de las cuencas altas de los ríos Tunia, Itilla y Yará.

Familia	Especie	Localidad		
		La Tunia	Itilla	Yará
ORDEN CROCODYLIA				
Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>		X	X
	<i>Paleosuchus trigonatus</i>		X	
ORDEN TESTUDINES				
Chelidae	<i>Phrynops geoffroanus</i>			X
	<i>Platemys platycephala</i>		X	
Riqueza		15	14	13

Los lagartos *Anolis ortonii*, *A. punctatus*, *A. transversalis*, *Loxopholis parietale*, *Enyalioides laticeps* y las serpientes *Atractus punctiventris*, *Dipsas pavonina* y *Lachesis muta*, así como la tortuga *Platemys platycephala* son especies que se encuentran al interior o en el borde de los bosques (Avila-Pires 1995, Campbell y Lamar 2004, De La Ossa et al. 2012, Lynch y Passos 2015), el resto de taxones se pueden encontrar tanto en bosques como en zonas abiertas.

La familia con mayor riqueza es Colubridae sensu lato con trece especies (37,1%), seguida por los lagartos de la familia Dactyloidae con cinco (14,3%), las cuales representan un poco más del 50% de las especies del presente inventario; el resto de familias contienen entre una y dos especies (Figura 5).

Los resultados concuerdan con lo encontrado en muchos estudios realizados en la Amazonia, donde la riqueza de anfibios es mayor que la de reptiles en los bosques húmedos

tropicales de esta región (Duellman 1978, Dixon y Soini 1986, Duellman 2005). Lo anterior se puede deber a aspectos de su biología, ya que muchas especies de reptiles son crípticas, no vocalizan como los anuros y tienen mayor velocidad de desplazamiento, lo que hace más difícil su captura y registro dentro de cualquier inventario biológico rápido (Gagliardi-Urrutia et al. 2015). Por lo anterior, los reptiles requieren de un mayor esfuerzo de captura para poder alcanzar una lista cercana a la composición de especies de una localidad. Así mismo, se deberían trabajar hábitats que son difíciles de muestrear como el dosel del bosque y el manto de raicillas bajo la hojarasca, esto permitiría completar la lista de reptiles del área.

La totalidad de los reptiles registrados en este trabajo, incluso las especies más comunes, son importantes, ya que el país no contaba, hasta la fecha, con información biológica de esta región del noroccidente de la Amazonia colombiana.

En el presente inventario se registró el 65% de las especies que se esperarían para esta región. Los resultados denotan que se requiere un mayor esfuerzo de muestreo, en distintas épocas climáticas, para aproximarse mejor a la riqueza de reptiles de la zona.

La familia con mayor riqueza es Colubridae sensu lato con trece especies (37,1%), seguida por los lagartos de la familia Dactyloidae con cinco (14,3%), las cuales representan un poco más del 50% de las especies del presente inventario; el resto de familias contienen entre una y dos especies.

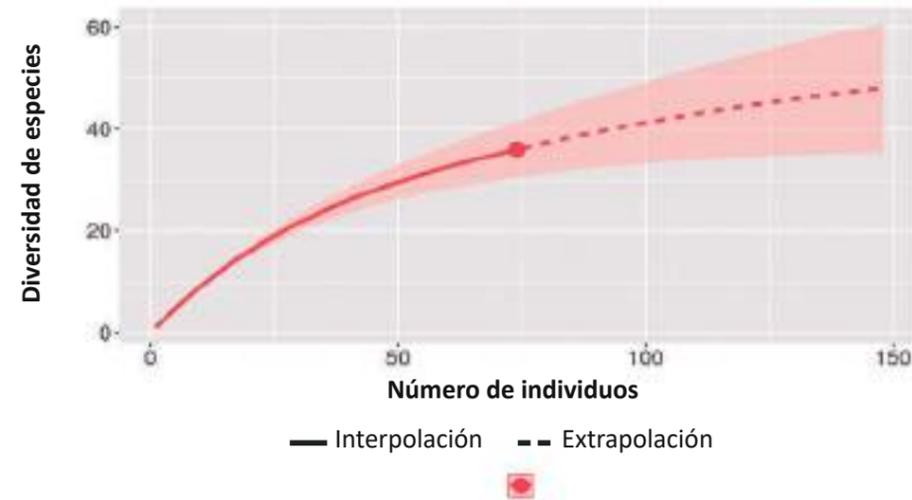


Figura 4. Curva de rarefacción (línea continua) de reptiles para la totalidad del área inventariada, su extrapolación (línea punteada) representa el número de especies esperadas para un número dado de individuos observados basado en un bootstrap con 50 replicaciones.

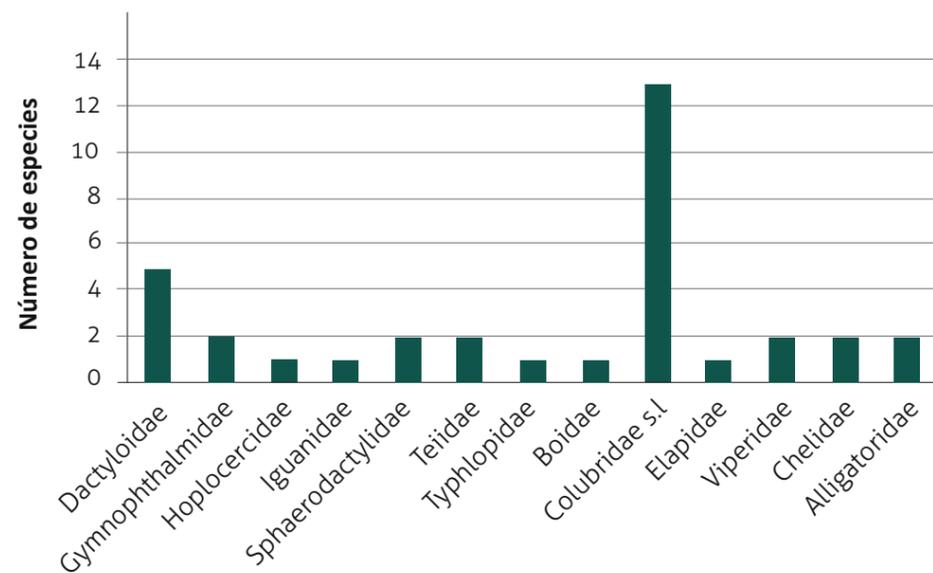


Figura 5. Familias y especies de reptiles registradas en LaTunia, Itilla y Yarí.

La serpiente *Atractus punctiventris* es una especie conocida únicamente del piedemonte de la cordillera Oriental de Colombia, entre 400-500 m de altitud, lo que quiere decir que es endémica para la región cisandina de Colombia. En colecciones, la especie está representada por sólo cinco ejemplares, los cuales han sido recolectados en un lapso de 80 años, por lo que se considera como una especie rara (Lynch y Passos 2015, Passos *et al.* 2016). La especie está catalogada según los parámetros de la IUCN como En Peligro (EN) y según la segunda edición del Libro Rojo de reptiles de Colombia (Lynch y Passos 2015).

Las principales causas de amenaza para esta especie son la tala de los bosques y la quema de potreros en época seca; estas dos amenazas causan impactos en el subsuelo, compactando la tierra y propiciando cambios bruscos en el microclima (temperatura y humedad), lo cual es perjudicial para una especie de serpiente tan pequeña y de hábitos minadores (Lynch y Passos 2015). El registro en Tunia amplía considerablemente la distribución de esta especie. La nueva localidad corresponde a un bosque en muy buen estado de conservación, lo cual significa una oportunidad para la conservación de esta especie, ya que el hábitat, en la mayor parte de la distribución antes conocida, se encuentra muy transformada.

Otra serpiente cuyo registro es importante es *Lachesis muta*, serpiente

venenosa de amplia distribución al este de Los Andes (Campbell y Lamar 2004), aunque muy pobremente representada en las colecciones del país. Se tienen registros de la Serranía de La Lindosa, en el norte del departamento del Guaviare (Muses-Cisneros y Caicedo-Portilla 2017); el instituto Sinchi tiene registros de la vereda Las Verdes en Belén de los Andaquíes, Caquetá; del corregimiento de Tarapacá y de los alrededores de Leticia en el departamento del Amazonas. *L. muta* se puede considerar como indicadora de la calidad de hábitat, ya que es una especie que prefiere zonas boscosas bien conservadas, ocasionalmente puede encontrarse en regiones que han sido recientemente deforestadas o en el borde de bosques primarios. En zonas que han sido transformadas en potreros o cultivos, la especie no se registra (Campbell y Lamar 2004). Probablemente la limitante sea la abundancia de presas adecuadas ya que la especie se alimenta principalmente de pequeños y medianos mamíferos. El hallazgo de esta especie en Tunia indica nuevamente el buen estado de conservación de los bosques y en consecuencia la potencialidad de presas; el Instituto Sinchi ha adelantado inventarios en varias localidades de la Amazonia, en bosques bien conservados pero con presión de caza por parte de las comunidades locales y en dichas zonas la especie no ha sido registrada aún.

Los registros de la serpiente caracolera *Dipsas pavonina* son muy significativos para las colecciones

colombianas. Aunque es una serpiente de amplia distribución a través de la cuenca amazónica y el flanco oriental de la cordillera de Los Andes, desde Venezuela hasta Bolivia (Peters 1960, Roze 1966, Harvey y Embert 2008), la especie había sido reportada para Colombia (Peters 1960), a partir de dos ejemplares, uno proveniente del municipio de Orito en el departamento del Putumayo depositado en la colección del Instituto Alexander von Humboldt y otro, de la comunidad de La Ceiba, en el departamento del Guainía que se encuentra en el Instituto de Ciencias Naturales (ICN) de la Universidad Nacional de Colombia. Con los tres ejemplares capturados en este inventario, aumenta a cinco el número de especímenes conocidos para Colombia y el registro de este taxón en la región noroccidental de la Amazonia colombiana.

La presencia de las serpientes *Liophis typhlus* en la localidad de Itilla, de *Ninia atrata* en La Tunia y de *Mastigodryas boddaerti* en las sabanas cercanas al río Yará, son de gran importancia por ser registros nuevos en esta región del país que ayudan a entender los patrones de distribución de taxones de amplia distribución, pero que en la región amazónica colombiana presentan pocas localidades o parecen raras (p. ej. *M. boddaerti*).

El lagarto *Anolis transversalis* se encuentra distribuido al noroccidente de la cuenca amazónica, en Colombia, Ecuador, Perú y los estados de Acre y Rondonia de Brasil (Avila Pires 1995).

Este lagarto es una especie que habita los estratos altos del bosque, en o cerca del dosel (Duellman 1978, Dixon y Soini 1986). Este *Anolis*, al parecer no tolera cambios en la composición del bosque y desaparece de zonas que han sido deforestadas, se puede considerar como un elemento de bosques bien conservados.

Vale la pena mencionar la abundancia de crocódilidos dentro de las tres localidades estudiadas. En los ríos Itilla y Yará se pudieron contar más de 15 ejemplares de los denominados cachirres (*Caiman crocodilus* y *Paleosuchus trigonatus*) en un tramo de 1 km. de longitud aproximadamente. En ambos ríos fue notoria la mansedumbre de estos animales, lo cual, junto a su abundancia, es un indicativo del buen estado de las poblaciones debido probablemente a una presión de caza muy baja.

Finalmente, el área de estudio, por sus connotaciones en el conflicto armado colombiano había sido una de las menos estudiadas, pero también menos transformadas. Sin embargo, una consecuencia actual, directa del Acuerdo de paz, ha sido una devastadora transformación del hábitat para cientos de especies, lo cual convoca de manera urgente no solamente a su documentación sino a la puesta en marcha de estrategias de conservación que preserven los bosques y sabanas. Cabe recordar que cada especie constituye un patrimonio insustituible en su

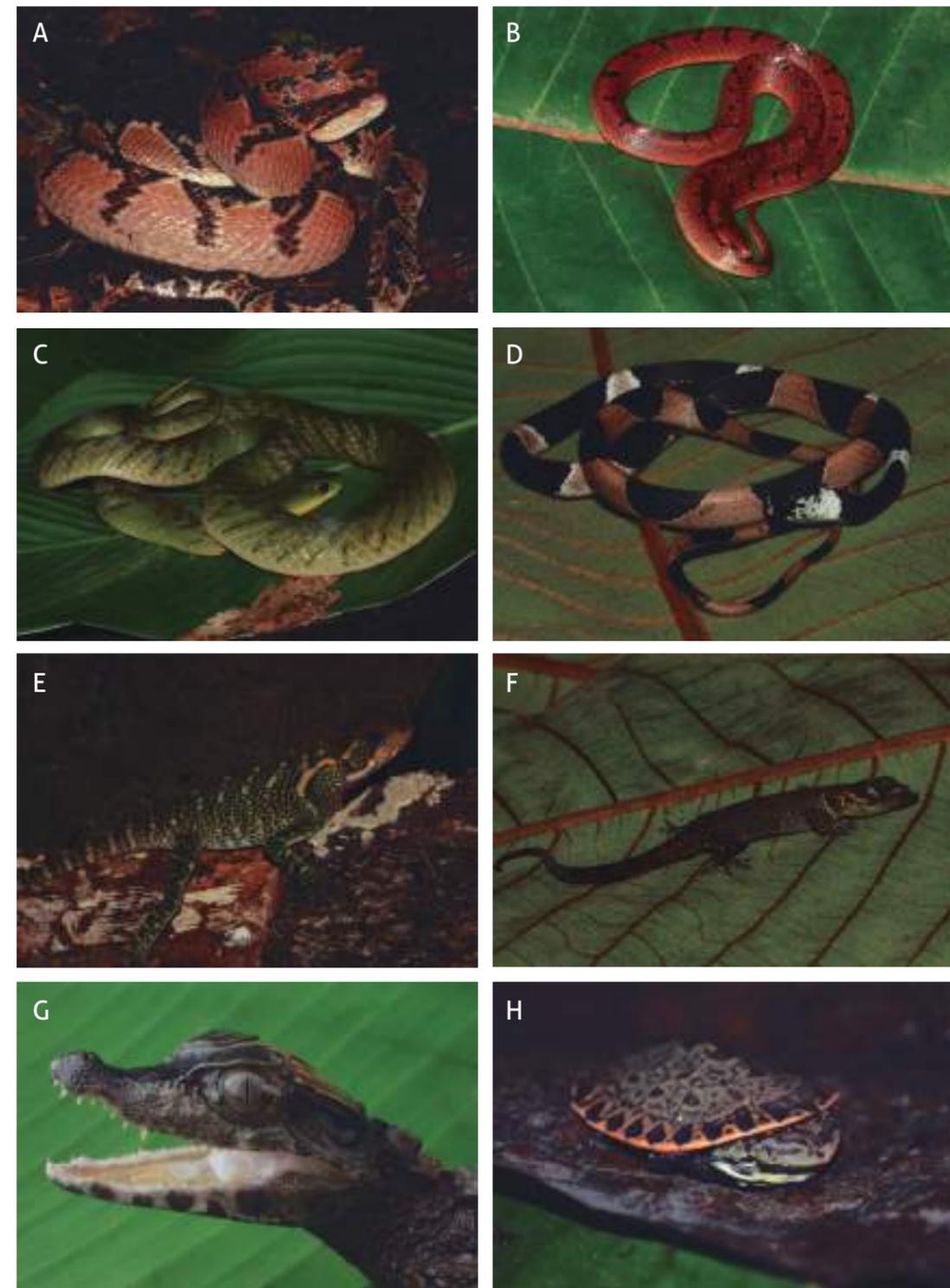


Figura 6. Especies de reptiles registrados en el área de estudio: A. *Lachesis muta*. B. *Atractus punctiventris*. C. *Liophis typhlus*. D. *Dipsas pavonina*. E. *Enyalioides laticeps*. F. *Gonatodes humeralis* (Fotos: M. Osorno). G. *Paleosuchus palpebrosus* (Foto: J. R. Caicedo). H. *Phrynops geoffroanus* (Foto: N. Atuesta).

lugar de distribución, incluso, cada población alberga en su genoma la información de millones de años de evolución o de adaptaciones al medio que ocupa (Moreno 2001). Además, es innegable el potencial que la riqueza biológica y el estado de la biodiversidad pueden brindar a las comunidades locales como alternativas productivas distintas a los modelos que han transformado la Amazonia.

Referencias

- Acosta Galvis, A. R. 2000. Ranas, Salamandras y Caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana* 1(3): 289-319.
- Acosta Galvis, A. R. 2017. Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en línea V.07.2017.0 (fecha de acceso 10/11/2017). Disponible en <http://www.batrachia.com>; Batrachia, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.
- Acosta, A. R. y R. O. de Sá. 2018. *Leptodactylus validus* Garman 1888 in Colombia: distribution and identification. *Zookeys* 737: 113-123.
- Avila-Pires, T. C. S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia. *Zoologische Verhandelingen* 299: 1-706.
- Ayala, S. C. 1986. Saurios de Colombia: lista actualizada y distribución de ejemplares colombianos en los museos. *Caldasia* 15 (71-75): 555-575.
- Barrientos, L.S., Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Torres, G. y P. Herrera. 2017. Anfibios y Reptiles. Pp 97-123. En: Lasso, C. A. y M. A. Morales-Betancourt (Eds.). III Fauna de Caño Cristales, Sierra de la Macarena, Meta, Colombia. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Bogotá, D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Barrio-Amorós, C. y Molina C. R. 2006. A new *Eleutherodactylus* (Anura, Brachycephalidae) from the Venezuelan Guayana, and redescription of *Eleutherodactylus vilarsi* (Melin). *Zootaxa* 1302: 1-20.
- Bergmann, P. J. y A. P. Russell. 2007. Systematics and biogeography of the widespread Neotropical geckonid genus *Thecadactylus* (Squamata), with the description of a new species. *Zoological Journal of the Linnean Society* 149: 339-370.
- Calderón-Espinosa, M. L. y G. F. Medina-Rangel. 2016. A new *Lepidoblepharis* lizard (Squamata: Sphaerodactylidae) from the Colombian Guyana shield. *Zootaxa* 4067 (2): 215-232.
- Campbell, J. A. y W. W. Lamar. 2004. The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere. Comstock Publishing/ Cornell University Press, Ithaca and London. Vol. 1+2. 870 pp.
- Cárdenas, D., M. F. González, N. Marín, S. Sua y J. Betancur. 2017. Plantas y líquenes del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete, Colombia. *Revista Colombia Amazónica* 10: 205-234.
- Chao, A. y Jost, L. 2012. Coverage-based rarefaction and extrapolation: standardizing samples by completeness rather than size. *Ecology* 93: 2533-2547.
- Chao, A., Ma, K. H. y Hsieh, T. C. 2016. iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online. Program and User's Guide published at: http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/
- Crump, M. L. y N. J. Scott. 1994. Visual encounter surveys. Pp. 84-92. En: Heyer, W. R., Donnelly, M. A., McDiarmid, R. W., Hayek, L. C. y Foster, M. S. (eds.). Measuring and monitoring biological diversity, standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- De La Ossa, J., R. Bernhard y A. De La Ossa-Lacayo. 2012. *Platemys platicephala* (Schneider 1792). Pp. 261-265. En: Páez, V. P., M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, O. V. Castaño-Mora y B. C. Bock (Editores). 2012. V. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- De Sá, R. O., Grant, T. Camargo, A. Heyer, W. R., Ponsa, M. L. y Stanley, E. 2014. Systematics of the Neotropical Genus *Leptodactylus* Fitzinger, 1826 (Anura: Leptodactylidae): Phylogeny, the Relevance of Non-molecular Evidence, and Species Accounts. *South American Journal of Herpetology*, 9 (Special Issue 1): S1-S128.
- Dixon, J. R. y P. Soini. 1986. The reptiles of the upper Amazon Basin, Iquitos region, Peru. 2nd revised edition, 2 parts combined into one. Wisconsin: Milwaukee Public Museum. 154 pp.
- Duellman, W. E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. *Miscellaneous Publications of the University of Kansas* 65:1-352.
- Duellman, W. E. 2005. Cusco amazonico: The lives of amphibians and reptiles in an Amazonian rainforest. Kansas: Comstock Publishing Associates, The University of Kansas Lawrence.
- Fouquette, M. J., Jr. y W. F. Pyburn. 1972. A new Colombian treefrog of the *Hyla rubra* complex. *Herpetologica* 28: 176-181.
- Frost, D. R. 2018. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Versión 6.0. Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. New York: American Museum of Natural History.
- Gagliardi-Urrutia, G., M. Iglesias y P. J. Venegas. 2015. Anfibios y reptiles/ Amphibians and reptiles. Pp. 117-125, 436-445 y 297-305. En: N. Pitman, C. Vriesendorp, L. Rivera Chávez, T. Wachter, D. Alvira Reyes, Á. del Campo, G. Gagliardi-Urrutia, D. Rivera González, L. Trevejo, D. Rivera González y S. Heilpern (Eds.). Perú: Tapiche-Blanco. Rapid Biological and Social Inventories Report 27. Chicago: The Field Museum.
- Gaston, K.J. 1994. Rarity. Chapman y Hall, London, UK, 201p.
- Gotelli, N. J. y R. K. Colwell. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology letters* (4): 379-391.
- Guyer, C. y M. A. Donnelly. 2012. Visual encounter surveys. En: R. W. McDiarmid, M. S. Foster, C. Guyer, J. W. Gibbons y N. Chernoff (eds.). Reptile Biodiversity Standard Methods for Inventorying and Monitoring, pp. 218-220. University of California Press, USA.

- Haddad, N. M., Brudvig, L. A., Clobert, J., Davies, K. F., Gonzalez, A., Holt, R. D., Lovejoy, T. T., Sexton, J. O., Austin, M. P., Collins, C. D., Cook, W. M., Damschen, E. I., Ewer, R. M., Foster, B. L., Jenkins, C. N., King, A. J., Laurence, W. F., Levey, D. J., Margules, C. R., Melbourne, B. A., Nicholls, A. O., Orrock, J. L., Song, D. y J. R. Townshend. 2015. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth 's ecosystems. *Science Advances* 1: e1500052. doi: 10.1126/sciadv.1500052
- Haffer, J. 1969. Speciation in Amazonian forest birds. *Science* 165: 131-137.
- Hammer, Ř., D.A.T., Harper y P. D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4 (1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- Harvey, M. B. y D. Embert. 2008. Review of Bolivian *Dipsas* (Serpentes: Colubridae), with comments on other South American species. *Herpetological Monographs* 22 (1): 54-105.
- Heyer, W.R. 1994. Variation within the *Leptodactylus podicipinus-wagneri* complex of frogs (Amphibia: Leptodactylidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*: 1-124.
- Heyer, W.R. y M.M. Heyer. 2012 Systematics, distribution, and bibliography of the frog *Leptodactylus validus* (Amphibia: Leptodactylidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 125 (3): 276-294.
- Ideam. 2017. http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023835/Resultados_Monitoreo_Deforestacion_2017.pdf
- IUCN 2018. The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2018-1. <http://www.iucnredlist.org>. Consultado el 05 de julio de 2018.
- Jaccard, P. 1912 The distribution of the flora in the alpine zone. *New Phytologist*, 11, 37-50.
- Jungfer, K.-H y W. Hóld. 2002. A new species of *Osteocephalus* from Ecuador and a redescription of *O. lepieurii* (Duméril y Bibron, 1841) (Anura: Hylidae). *Amphibia-Reptilia* 23: 21-46.
- Jungfer, K.-H., Faivovich, J., Padial, J.M., Castroviejo-Fisher, S., Lyra, M. M., ... y C.F.B. Haddad. 2013. Systematics of spiny-backed treefrogs (Hylidae: *Osteocephalus*): an Amazonian puzzle. *Zoological Scripta* 42: 351-380.
- Krebs, C.J. 1994. *Ecological Methodology*. 4 Ed. California: Benjamin Cummings, Menlo Park.
- Köhler, G. y M. Kieckbush. 2014. Two new species of *Atractus* from Colombia (Reptilia, Squamata, Dipsadidae). *Zootaxa* 3872 (3): 291-300.
- Lieberman, S. S. 1986. Ecology of the leaf litter herpetofauna of a Neotropical rain forest: La Selva, Costa Rica. *Acta Zoológica Mexicana* 15: 1-72.
- Lynch, J. D. 1982. Relationships of the frogs of the genus *Ceratophrys* (Leptodactylidae) and their bearing on hypotheses of Pleistocene forest refugia in South America and punctuated equilibrium. *Systematic Zoology* 31: 166-179.
- Lynch, J. D. 2006. The amphibian fauna in the Villavicencio region of Eastern Colombia. *Caldasia* 28(1):135-155.
- Lynch, J. D. y M. A Vargas-Ramírez. 2000. Lista preliminar de anuros del departamento del Guainía, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 24 (93): 579-589.
- Lynch, J. D. y P. Passos. 2015. *Atractus punctiventris* Amaral. 1933. Pp. 101-103. En: Morales-Betancourt, M. A., C. A. Lasso, V. P. Páez y B. C. Bock. 2015. Libro rojo de reptiles de Colombia. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia.
- Medina-Rangel, G. F. y Calderón M. L. 2013. *Bachia guianensis*. Geographic distribution. *Herpetological Review* 44 (3): 474.
- Milá, B., Tavares, E. S., Muñoz Saldaña, A., Karvhan, J., Smith, T. B. y A. J., Baker. 2012. A trans-Amazonian screening of mtDNA reveals deep intraspecific divergence in forests birds and suggests a vast underestimation of species diversity. *PloS ONE*, 7, e40541.
- Ministerio De Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). 2014. Resolución Número 192 del 10 de febrero de 2014. "Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones".
- Mittermeier, R. A., Mittermeier C. G., Brooks, T. M., Pilgrim, J. D., Konstant, W. R., da Fonseca, G. A. B. y C. Kormos. 2003. Wilderness and biodiversity conservation. *PNAS* 100(18): 10309-10313.
- Morrone, J. J. 2002. Presentación sintética de un nuevo esquema biogeográfico de América Latina y el Caribe. En: C. Costa, S. A. Vanin, J. M. Lobo y A. Melic (Eds.). Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática PrIBES 2002 (pp. 267-275). Zaragoza: Monografías Tercer Milenio.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M y T-Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, España: Gorfi S. A.
- Mueses-Cisneros, J. J. y J. R. Caicedo-Portilla. 2017. Colombia anfibios y reptiles de la serranía de La Lindosa, Cerro Azul y El Capricho. Guía de campo. Chicago: The Field Museum. http://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/866_colombia_anfibios_y_reptiles_de_guaviare.pdf
- Murphy, J. C. y M. J. Jowers. 2013. Treerunners, cryptic lizards of the *Plica plica* group (Squamata, Sauria, Tropiduridae) of northern South America. *ZooKeys* 355: 49-77.
- Nelson, G.E. 1973. Mating call of the Microhylinae: Descriptions and phylogenetic and ecological considerations. *Herpetologica*, 29:163-176.
- Nieto, M. J. 1999. Estudio preliminar de las especies del género *Scinax* (Amphibia: Anura: Hylidae) en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales*. 23(Suplemento Especial): 339-346.
- Osorno Muñoz, M., Gutiérrez-Lamus, D. L. y J. C Blanco. 2011. Anfibios en un gradiente de intervención en el noroccidente de la Amazonia Colombiana. *Revista Colombia Amazónica* 4: 79-96.

- Páez, V. P., M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, O. V. Castaño-Mora y B. C. Bock (Eds.). 2012. V. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Pedroza-Banda, R., Ospina-Sarria, J. J., Angarita-Sierra Teddy, Anganoy-Criollo, M. y J. D. Lynch. 2014. Estado del conocimiento de la fauna de anfibios y reptiles del departamento de Casanare, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias* 38 (146): 16-34.
- Passos, P., A. L. C. Prudente y J. D. Lynch. 2016. Redescription of *Atractus punctiventris* and description of two new *Atractus* (Serpentes: Dipsadidae) from Brazilian Amazonia. *Herpetological Monographs* 30 (1): 1-20.
- Pavan, S. E., Rossi, R. V. y H. Schneider. 2012. Species diversity in the *Monodelphis breviceaudata* complex (Didelphimorphia: Didelphidae) inferred from molecular and morphological data, with the description of a new species. *Zoological Journal of the Linnaean Society* 165: 190-223.
- Pearman, P. B., A. M. Velasco y A. López. 1995. Tropical amphibian monitoring: a comparison of methods for detecting intersite variation in species composition. *Herpetologica* 51(3): 325-337.
- Peters, J. A. 1960. The snakes of the subfamily Dipsadinae. Miscellaneous Publications Museum of Zoology No. 114., Michigan: University of Michigan.
- Pyron, R. A., F. T. Burbrink y J. J. Wiens. 2013. A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. *BMC Evolutionary Biology* 13: 1-93.
- Rhafaél, M. G y B. G. Marcot. 2007. Introduction. Pp. 1-16. *En: Conservation of Rare or Little-Known Species*. M. G. Raphael y R. Molina (Eds). Washington: Island Press.
- Roze, J. A. 1966. La taxonomía y zoogeografía de los ofidios de Venezuela. Caracas: Universidad Central de Venezuela. 360 pp.
- Rueda-Almonacid, J. V., Lynch, J. D. y A. Amézquita. 2004. Libro Rojo de Los Anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, D. C.: Conservación Internacional Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente.
- Santana, D. J., V. de A. São Pedro, H. C. Costa y R. N. Feio. 2008. Amphibia, Anura, Hylidae, *Osteocephalus leprieurii*: Distribution extension. Check List. *Journal of Species Lists and Distribution* 4: 453-45
- Suárez-Mayorga, A. M. y J. D. Lynch. 2017. Myth and truth on the herpetofauna of Chiribiquete: from the lost world to the last world. *Revista Colombia Amazónica* 10: 177-190.
- Toranza, C., Brazeiro, A. y R. Maneyro. 2016. Anfibios amenazados de Uruguay: efectividad de las áreas protegidas ante el cambio climático. *Ecología Austral* 26:138-149
- Uetz, P., Freed, P. Y Jirí Hošek (Eds.). (2016). The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>
- Von May, R., J. M. Jacobs, R. Santa-Cruz, J. Valdivia, J. M. Huamán y M. Donnely. 2010. Amphibian community structure as a function of forest type in Amazonian Peru. *Journal of Tropical Ecology* 26: 509-519.
- Wallach, V., K. L. Williams y J. Boundy. 2014. Snakes of the World: a catalogue of living and extinct species. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Wake, D.B. y V.T. Vredenburg. 2008. Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(1): 11466-11473 www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0801921105
- Zweifel, R.G. Y Myers, C.W. 1989. A new frog of the genus *Ctenophryne* (Microhylidae) from the Pacific lowlands of northwestern South America. *American Museum Novitates* 2947: 1-16.



Nota

ARACNOFAUNA

de las cuencas de los ríos Tunia, Itilla y Yará

Eduardo Flórez D.¹

El Instituto Sinchi colectó individuos de aracnofauna en los inventarios llevados a cabo en las cuencas medias de los ríos Tunia, Itilla y Yará, con el propósito de contribuir con datos de este grupo biológico en una zona inexplorada de la Amazonia. El material fue revisado y depositado, en su totalidad, en la colección Aracnológica del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

La aracnofauna colectada en los municipios de Calamar y El Retorno en el mes de octubre de 2016, arrojó un total de 181 individuos, agrupados en 78 morfoespecies, pertenecientes a 25 familias de cinco órdenes de arácnidos.

Los órdenes de la Clase Arachnida encontrados fueron: Aranae, Amblypygida, Opiliones, Scorpiones y Uropygida. La tabla 1 muestra un resumen de la aracnofauna registrada, destacándose por su diversidad y abundancia el Orden Aranae.

Tabla 1. Aracnofauna registrada en los municipios del Calamar y El Retorno, Guaviare.

Orden	Familias	Morfoespecies	Individuos
AMBLYPYGIDA	1	1	6
ARANAE	19	70	148
OPILIONES	3	4	5
SCORPIONES	1	2	17
UROPYGIDA	1	1	5
TOTALES	25	78	181

1. Profesor Asociado, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

Las familias más abundantes y diversas se encontraron dentro del Orden Araneae y fueron Araneidae (tejedoras de telas orbiculares) y Ctenidae (errantes nocturnas) (Tabla 2). A nivel de género particularmente se destaca la diversidad de las arañas espinosas del género *Micrathena*, y se

Tabla 2. Familias de arañas registradas en los municipios del Calamar y El Retorno, Guaviare.

Familia	Morfos	Individuos
Agelenidae	1	1
Anyphaenidae	1	2
Araneidae	23	40
Barychelidae	1	1
Ctenidae	8	32
Deinopidae	1	1
Lycosidae	2	2
Mysmenidae	1	1
Nephilidae	1	10
Oxyopidae	2	2
Pholcidae	3	3
Pisauridae	3	18
Salticidae	4	5
Sparassidae	4	8
Theraphosidae	1	1
Tetragnathidae	6	12
Theridiidae	1	1
Thomisidae	4	4
Trechaleidae	1	2
Uloboridae	2	2
Totales (19)	70	148

resalta la presencia de las especies *Aspidolasius branicki* y *Micrathena cyanospina* (Araneidae), poco conocidas y escasamente presentes en colecciones científicas, y de la araña de hilos dorados *Nephila clavipes* (Nephilidae) por su frecuencia en los muestreos.

Una revisión posterior, más exhaustiva, incluyendo especialistas de varias de las familias halladas, permitirá seguramente la detección de un mayor número de novedades, como nuevos registros, ampliaciones en el área de distribución de algunos taxones, y muy probablemente el registro de algunas nuevas especies para la ciencia.

Singularidades de la aracnofauna registrada

Orden Araneae: se detectaron cuatro especies de arañas tejedoras de telas orbiculares pertenecientes a la familia Araneidae, para las cuales los registros en Calamar, Guaviare, corresponden a los más orientales en su área de distribución en Colombia. Estas especies son: *Aspidolasius branicki*, *Micrathena cyanospina*, *Parawixia kochi*, y *Micrathena clypeata*; las dos primeras se encuentran escasamente representadas en colecciones.

Orden Amblypygida: la especie más común de amblypygidos de gran tamaño en Colombia *Heterophrynus batesi* (Phrynidae) alcanza su registro más oriental. Las colectas arrojan un relativo buen número de especímenes de esta especie, lo cual determi-

na que sus poblaciones se encuentran en un buen estado.

Orden Scorpiones: estuvo representado por dos especies relativamente comunes para las regiones orinocense y amazónica, ambas pertenecientes a la familia Buthidae: *Tityus bastosi* y *Tityus nematochirus*, y aunque no se encuentran entre las especies más peligrosas para la salud en Colombia, sus venenos pueden ocasionar fuertes dolores locales,

fiebres y náuseas. Por sus hábitos exclusivamente depredadores estas especies actúan como reguladores de poblaciones de otros artrópodos, principalmente insectos.

Orden Uropygida: los "vinagrillos" recolectados pertenecen a la especie *Mastigoproctus columbianus*, y la localidad de Calamar se constituye igualmente en el registro más oriental para esta especie que es exclusiva de ambientes de potrero y sabanas.



W
C
D
N
E
P
A



IMPORTANCIA CULTURAL y presencia de PUEBLOS INDÍGENAS en condición de AISLAMIENTO en las cuencas de los ríos Tunia y Yará

Los pueblos indígenas de la Amazonia, los Llanos y la cordillera de Los Andes, consideran la región de la Serranía de Chiribiquete como cuna de animales y plantas y como lugar de encuentro de los conocimientos chamánicos. Existen diferentes formas de relacionarse con este territorio: los pueblos indígenas del medio Caquetá, Vaupés y de los Llanos, lo hacen a través del pensamiento, los sueños y la espiritualidad, mientras que los pueblos aislados se cree que hacen presencia directa con sus prácticas tradicionales y chamanísticas.

En la tradición oral de los actuales carijona, los andoque, los uitoto, cabiyarie, yukuna-matapí, bora-miraña, tanimuka, cubeo, desano y tukano, existen claras referencias a la “casa grande” de los animales (serranía) y a su carácter sagrado y mítico. Entre los animales que allí viven se destacan el jaguar y la anaconda ancestral (Castaño y Van der Hammen, 2005: 55). Dichos pueblos son guardianes de “la casa grande de los animales”. Los sabedores, sentados en sus bancos en las malocas, viajan con el pensamiento y la espiritualidad, recitando y reconociendo a sus dueños y ofrendándolos. (Bermúdez, 2017).

El área incluida en el PNN Serranía de Chiribiquete, ubicada entre las cuencas de los ríos Tunia y Yará, es al igual que el resto del Parque, centro de convergencia y referencia cultural para pueblos indígenas de la Amazonia y los Llanos orientales. Diferentes testimonios e investigaciones evidencian la importancia de los tepuyes y chorreras en el arte rupestre, en los actos ceremoniales y en la presencia de pueblos en estado natural, también conocidos como indios bravos o pueblos aislados.

De acuerdo a la investigación realizada por Roberto Franco (2011) con motivo de la primera ampliación del PNN Chiribiquete, es posible argumentar para el periodo comprendido entre las décadas 20 y 90 del siglo XX, la pre-

Fotos cortesía de Amazon Conservation Team Colombia. Juan Gabriel Soler

sencia de comunidades de los pueblos uitoto y carijona entre las cuencas de los ríos Tunia, Yará, en particular, en los chorros que bañan la Serranía de Chiribiquete. Testimonios de los últimos años indican, sin localización precisa, la presencia de indios bravos o pueblos aislados en esta área.

Otros estudios mencionan que *Chiribiquete protege territorio de pueblos indígenas aislados de las familias lingüísticas Uitoto, Caribe y Arawak (se tienen indicios de la posible existencia de 18 grupos dentro el área), y con él sus espacios de uso, plantas medicinales y artefactos de cacería, pesca, recolección y construcción. A lo largo de la historia Chiribiquete ha sido complejo mosaico de culturas y lenguas; los actuales pensadores indígenas lo consideran "la orilla del mundo" es decir, el territorio cosmogónico donde comienza y termina el mundo. La Serranía y su zona de amortiguamiento hacen parte de un territorio sagrado para muchas comunidades indígenas actuales* (Comunicado de prensa, 2018).

El carácter sagrado, la pervivencia de estos grupos humanos, su cultura y el respeto a la decisión de aislamiento, hacen de vital importancia asegurar la intangibilidad de estos territorios y zonas de amortiguación frente a las actuales formas de colonización, atendiendo la normatividad del Art. 17 del Decreto Ley 4633 de 2011 (Ley de Víctimas) que los declara sujetos de especial protección y les garantiza derecho a permanecer en su

condición de aislamiento: "[...] como sujetos de especial protección, en ningún caso podrán ser intervenidos o despojados de sus territorios, ni serán objeto de políticas, programas o acciones, privadas o públicas, que promuevan el contacto o realicen intervenciones en sus territorios para cualquier fin".

Valores arqueológicos

En Chiribiquete se destacan seis tipos de caracteres en las 200.000 figuras estudiadas hasta el momento: figuras antropomorfas, zoomorfas, antropozoomorfas y biomorfas, instrumentos y artefactos, fitomorfas y diseños geométricos (Castaño y Van der Hammen, 2005). Refieren los investigadores que algunos murales de Chiribiquete "están frecuentemente recargados, con composiciones que han sido realizadas a lo largo de períodos de tiempo prolongados", encontrándose superposiciones de figuras rojo terracota reciente sobre figuras más antiguas amarillo ocre, deduciendo que son la obra de "generaciones de artistas" que crearon "un mundo espiritualmente complejo [...]". Así mismo, plantean que el conjunto de pictografías del Chiribiquete es único y original, uno de los más extraordinarios conjuntos patrimoniales del país y amerita un cuidado especial (Castaño, Van der Hammen, 1988, en Franco 2011).

El Parque resguarda más de medio centenar de sitios pictóricos con no menos de 70 mil dibujos de alto valor arqueológico que muestran figuras humanas en movimiento, armas para la defensa y animales. Más de 60 dataciones muestran que las más antiguas fueron hechas hace 20 mil años. Estos retratan el amplio conocimiento sobre el entorno amazónico de los pueblos que los realizaron y siguen realizando, pues es un arte rupestre vivo, ya que registros recientes demuestran que las pinturas se siguen haciendo hasta hoy día.

Referencias

- Vargas, P. (2017). Importancia cultural y presencia de pueblos indígenas aislados en el área de las cuencas de los ríos Tunía y Yará. Sin publicar FCDS.
- Comunicado de prensa. "Celebramos ampliación del Parque Nacional Serranía de Chiribiquete a 4.268.095 hectáreas y su designación como Patrimonio Natural y Cultural de la humanidad de la Unesco. Bogotá, julio 2 de 2018.
- Decreto Ley 4633 de 2011 (Ley de Víctimas). Ministerio del Interior, República de Colombia.



EXPEDICIONES científicas en las **NUEVAS ÁREAS** del PNN Serranía de **CHIRIBIQUETE**



En cooperación con:



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



DEPARTAMENTO DEL INTERIOR
DE LOS ESTADOS UNIDOS
PROGRAMA DE ASISTENCIA
TÉCNICA INTERNACIONAL

GORDON AND BETTY
MOORE
FOUNDATION

