



Ameerega ingeri, Camino Andakí (Huila-Caquetá). Foto: Mariela Osorno, Laury Gutiérrez

Herpetofauna de la transición andino-amazónica entre los departamentos de Huila y Caquetá, Colombia

Doris L. Gutiérrez Lamus¹, Mariela Osorno-Muñoz¹, John D. Lynch² y José Rancés Caicedo-Portilla³.

Resumen

Con el fin de documentar la biodiversidad de anfibios y reptiles a lo largo de un transecto altitudinal que cubrió el bosque andino, el piedemonte y las tierras bajas de la cordillera Oriental entre los departamentos de Huila y Caquetá, se hicieron muestreos de búsqueda libre por encuentro visual al azar. En el transecto se registraron 50 especies de anfibios y 42 de reptiles, entre las cuales hay 8 especies nuevas para la ciencia, 6 registros nuevos de reptiles para el departamento de Caquetá y 4 nuevos reportes de anfibios para el país (*Hyloxalus italoii*, *H. maculosus*, *Pristimantis brevicrus* y *P. diadematus*). *Ameerega ingeri*, *Hyloscirtus torrenticola* y *Anolis ruizii* son especies que se encuentran en alguna categoría de amenaza, adicionalmente se registraron los lagartos introducidos *Hemidactylus angulatus*, *H. frenatus* y la especie trasplantada *Gonatodes albogularis*. Al descender altitudinalmente, la biota encontrada evidenció que alrededor de los 900 m s.n. m. se empiezan a diferenciar la herpetofauna andina y la herpetofauna amazónica de tierras bajas; por encima de esta altura se observaron las especies consideradas como andinas. En anfibios se observó una mayor riqueza entre los 400 y 700 m, mientras que los reptiles presentaron mayor número de especies entre los 1000 y 1300 m. Las comparaciones con otros estudios de anfibios muestran una mayor similitud

entre este transecto y la fauna del Alto del Gabinete (ambos realizados en el departamento de Caquetá) y el agrupamiento de la anurofauna del Alto Sibundoy (Putumayo) con la de la provincia de Napo (Ecuador). **Palabras clave:** Transecto altitudinal, anfibios, biodiversidad, reptiles.

Abstract

We performed free sampling by visual encounter survey in order to document the biodiversity of amphibians and reptiles along an altitudinal transect that covered the Andean forest, foothills and lowlands of the cordillera Oriental, between the departments of Huila and Caquetá. In the transect, 50 species of amphibians and 42 species of reptiles were recorded, among which there are 8 new species for science; 6 new reptile records for the department of Caquetá and 4 new amphibian reports for the country (*Hyloxalus italoii*, *H. maculosus*, *Pristimantis brevicrus* and *P. diadematus*). *Ameerega ingeri*, *Hyloscirtus torrenticola* and *Anolis ruizii* are species in a category of threat; additionally, the introduced lizards *Hemidactylus angulatus*, *H. frenatus* and the transplanted species *Gonatodes albogularis* were registered. When descending, the biota found showed that around 900 m.a.s.l., the Andean herpetofauna and the Amazonian lowland herpetofauna began to be differentiated. Above this height, species considered to

¹ Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Sede enlace. Calle 20 # 5-44, Bogotá, Colombia. Grupo de investigación "Fauna amazónica colombiana".

² Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales, Laboratorio de Anfibios. Grupo de Investigación "Cladística profunda y biogeografía histórica".

³ Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Sede principal. Avenida Vásquez-Cobo entre calles 15 y 16, Leticia, Colombia. Grupo de investigación "Fauna amazónica colombiana".

* lgutierrez@sinchi.org.co, Calle 20 # 5-44, Bogotá, Colombia. Teléfono: (57+1) 4442060 ext.180

be Andean were observed. In amphibians a greater richness was observed between 400 and 700 m., while reptiles presented a greater number of species between 1000 and 1300 m. Comparisons with other studies of amphibians show a greater similarity between this trail and

the fauna of Alto del Gabinete (both conducted in the department of Caquetá) and another group with Alto Sibundoy (Putumayo) along with the assemblage from Napo Province (Ecuador).

Keywords: Altitudinal transect, amphibians, biodiversity, reptiles

INTRODUCCIÓN

Darwin, Wallace y Von Humboldt suministraron las primeras observaciones detalladas sobre mosaicos de hábitats a lo largo de gradientes altitudinales y los cambios en la naturaleza con la elevación (Lomolino, 2001; Fischer *et al.*, 2011). Estos naturalistas notaron que el número de especies disminuye de forma predecible con el aumento en la latitud y la elevación (McCain y Grytnes, 2010). Los cambios en cuanto al clima y los ensamblajes de flora y fauna con el aumento en la altura han llevado a la formulación de conceptos ecológicos ampliamente aceptados, como la teoría de nicho, las zonas de vida y la biogeografía de islas (Grytnes y McCain, 2007).

Siempre se había tenido la idea de una disminución lineal de la riqueza de especies con relación a la altitud y, alguna vez, se creyó que esta era un patrón universal igual a como se interpreta con los gradientes latitudinales (Brown y Gibson, 1983; Begon *et al.*, 1990). Por el contrario, trabajos recientes han demostrado que no existe un patrón único altitudinal de la diversidad de especies y que, inversamente al supuesto de una caída monotónica en función de la altitud, el caso más común es una mayor riqueza en altitudes intermedias, o una tendencia unimodal (Rahbek, 1995; Brown, 2001; McCain y Grytnes, 2010). Aunque la observación generalizada de que a mayores altitudes se encuentran menos especies ha llevado a considerarla un patrón, los patrones de riqueza en elevaciones medias y bajas difieren según el taxón y el comportamiento de los taxones difiere según las regiones. Los patrones altitudinales observados en la riqueza de especies pueden explicarse con diversos factores, ya sean estos climáticos, biológicos, geográficos o históricos (Rahbek, 1995; Lomolino, 2001). La altura puede considerarse como un sustituto de un conjunto de factores bióticos y abióticos que influyen en la estructura de las comunidades (Rahbek, 2005), de manera que el aumento en altura significa una disminución en temperatura, productividad primaria, área disponible para ocupación, cambios en la complejidad del hábitat, en la disponibilidad de recursos alimenticios y una mayor radiación de luz ultravioleta (Siqueira y Rocha, 2013).

La mayoría de los estudios altitudinales muestran una disminución monotónica en la diversidad de especies de anfibios (Poynton, 2003; Suárez-Badillo y Ramírez-Pinilla, 2004; Cortés-Fernández, 2006) y de reptiles (Grinnell *et al.*, 1930; Heatwole y Taylor, 1987). Sin embargo, en reptiles se han observado tendencias opuestas en la cordillera de Tilarán en Costa Rica (Heyer, 1967) y en las sabanas húmedas de Kafue en Zambia, África (Simbotwe, 1985), mientras que en anfibios se han registrado picos

de riqueza a alturas intermedias tanto en Costa Rica (Heyer, 1967) como en China (Fu *et al.*, 2006; Hu *et al.*, 2012).

El piedemonte andino-amazónico forma parte de la cordillera Oriental que bordea el occidente de la cuenca amazónica de Colombia, Ecuador y el norte del Perú (Hernández-Manrique y Naranjo, 2007); los bosques húmedos montanos de la cordillera Oriental son los ecosistemas con mayor riqueza de especies por unidad de área en todo el complejo eco-regional de los Andes del Norte y además tienen la más alta tasa de recambio de especies (diversidad β) de los ecosistemas tropicales de montaña (Kattan *et al.*, 2001). La alta diversidad de especies en estas cadenas montañosas está compuesta por una mezcla de especies de tierras bajas amazónicas, de amplia distribución, junto a especies del piedemonte andino con rangos de distribución restringidos (Venegas *et al.*, 2014).

A pesar de que el flanco oriental de la cordillera Oriental está catalogado como una de las regiones más importantes para la conservación de los Andes de Colombia (IAVH, 1996), la información sobre la distribución altitudinal de la diversidad de anfibios y reptiles en la zona es muy limitada. Pérez-Sandoval *et al.* (2012) registraron de manera general la distribución geográfica de las especies de anfibios y reptiles que hay en el departamento de Caquetá y dividen la distribución en zonas de acuerdo con la geomorfología del suelo: especies de montaña del flanco oriental de la cordillera Oriental, piedemonte amazónico caqueteño y la llanura amazónica. Suárez-Mayorga (1999) informó acerca de los anfibios en un gradiente altitudinal en el departamento de Caquetá, reportando no solo la riqueza de este grupo sino también el rango altitudinal y los modos reproductivos de cada especie. Recientemente se han publicado dos trabajos sobre la distribución de anfibios en los Andes: el primero acerca de los patrones de diversidad espacial de las ranas del género *Pristimantis* en los Andes tropicales (Mesa-Joya y Torres, 2016); el segundo reporta los patrones de riqueza de especies de anuros al norte de los Andes (Armesto y Celsa-Señaris, 2017).

El objetivo principal de este trabajo era documentar la diversidad de la herpetofauna a lo largo de un transecto altitudinal en una porción del flanco oriental de la cordillera Oriental, entre los departamentos de Huila y Caquetá. Analizar la riqueza de anfibios y reptiles en diferentes rangos altitudinales; comparar el ensamblaje de anfibios con otros estudios de diversidad de anfibios en gradientes altitudinales y dar relevancia a los hallazgos más importantes de las especies registradas durante la Expedición Colombia-BIO a la Biodiversidad en la Transición Andino-Amazónica del Departamento de Caquetá. Un escenario de paz en el postconflicto.

ÁREA DE ESTUDIO

Los muestreos se llevaron a cabo entre los departamentos de Huila y Caquetá, en la región geográfica andino-amazónica,

sobre el flanco oriental de la cordillera Oriental. Para esto, se ubicaron estratégicamente ocho campamentos a diferentes alturas a lo largo del Camino prehispánico Andakí, también conocido como el Camino de la Quina (González *et al.*, 2013) (figura 1).

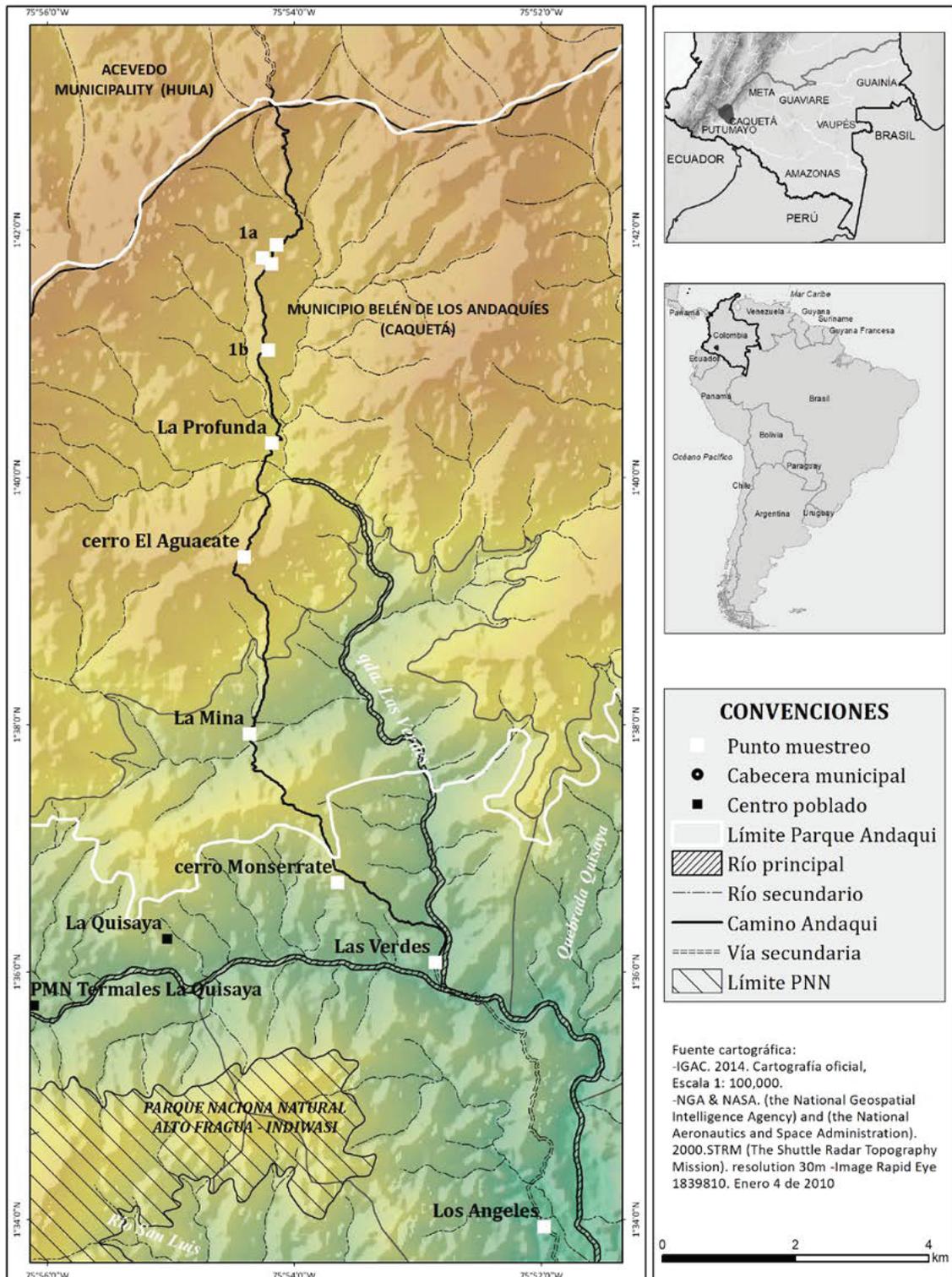


Figura 1. Ubicación de los puntos de muestreo en la transición andino-amazónica.

El campamento **1a** se ubicó en la divisoria de aguas entre Acevedo, Huila y Belén de los Andaquíes, Caquetá. Desde allí se cubrieron bosques de niebla bien conservados entre los 1700 y los 1900 m s. n. m. (figura 2A). En el segundo campamento denominado **1b**, se muestrearon bosques y potreros entre 1500 y 1600 m s. n. m. (figura 2B). El tercer campamento se situó en un área que fue ocupada antes por campesinos, conocida como **La Profunda**, en donde se muestrearon bosques bien conservados y

en procesos sucesionales, potreros, la quebrada Paramillo, caños y charcas para piscicultura (sin peces), ubicados entre 1100 y 1200 m (figura 2C). El cuarto campamento se hizo en el cerro el **Aguacate**, allí el único hábitat disponible era el bosque de niebla entre 1500 y 1600 m s. n. m. (figura 2D); el quinto campamento se denominó **La Mina**, porque allí hubo en el 2011 una explotación ilegal de prasio (cuarzo de color verde con inclusiones de actinolita, hierro, magnesita y cal) sobre la quebrada Las



A.



B.



C.



D.



E.



F.

Figura 2. Panorámicas de los sitios de muestreo a lo largo del Camino Andakí. A. Alrededores del campamento 1a, se observa el Camino Andakí. Foto: Mariela Osorno. B. Área del campamento 1b, foto: Mariela Osorno. C. La Profunda, foto Esteban Carrillo. D. Cerro el Aguacate, foto: Esteban Carrillo. E. Bocana de Las Verdes, foto: Mariela Osorno. F. Caserío Los Ángeles, foto: Gilma Virgüez Díaz.

Verdes (González *et al.*, 2013), la explotación de prasio produjo algunos disturbios por lo que los muestreos se debieron realizar en bosque secundario y sobre la quebrada. El sexto campamento se ubicó en el cerro **Monserrate**, caracterizado por tener un bosque maduro en buen estado de conservación, pendientes muy pronunciadas (mayores a 60°), muy pocos cuerpos de agua y un dosel de 20 metros aproximadamente; los muestreos en este cerro cubrieron la franja entre los 950 y los 1050 m de altitud. El séptimo campamento fue al sur del Parque Andakí, en la vereda Bocana de **Las Verdes** en la confluencia del río Pescado con la quebrada Las Verdes; allí predominan los potreros abandonados, pastos anegados y algunos bosques bien conservados, en las pendientes más pronunciadas de las montañas aledañas a estos dos cuerpos de agua (figura 2E). El último campamento se ubicó a las afueras del caserío **Los Ángeles** o Pueblo Nuevo, en una matriz de ambientes principalmente antrópicos donde predominan los potreros con pastos anegados alrededor del caserío, pequeñas franjas de bosque de galería alrededor de los cuerpos de agua y pequeños parches de bosque (principalmente en la bocatoma del acueducto veredal) con un dosel que no sobrepasa los 15 metros; la altura de esta localidad se encuentra entre los 450-550 m (figura 2F).

MUESTREO

Para la búsqueda, observación y captura de anfibios y reptiles, se hicieron recorridos utilizando el método de búsqueda libre por encuentro visual al azar (Crump y Scott, 1994; Guyer y Donnelly, 2012), en ocho localidades a lo largo de un rango altitudinal que osciló entre los 450 y los 1900 m, desde el 22 de enero hasta el 6 de febrero de 2017. El esfuerzo de muestreo en cada sitio fue variable; el mayor esfuerzo se realizó durante la noche, ya que durante el día se procesaba el material recolectado la noche anterior o se hacían los desplazamientos al siguiente campamento. Ocasionalmente, los auxiliares realizaron muestreos diurnos de reptiles y de larvas de anfibios.

Tabla 1. Ubicación de las localidades de estudio con su respectivo esfuerzo de muestreo.

| LOCALIDADES | COORDENADAS | RANGO ALTITUDINAL |
|----------------|--------------------|-------------------|
| 1 ^a | N 1° 43' W 75° 54' | 1700-1900 |
| 1b | N 1° 41' W 75° 54' | 1500-1600 |
| La Profunda | N 1° 40' W 75° 54' | 1100-1200 |
| El Aguacate | N 1° 39' W 75° 54' | 1500-1600 |
| La Mina | N 1° 37' W 75° 54' | 720-770 |
| Monserrate | N 1° 37' W 75° 54' | 950-1050 |
| Las Verdes | N 1° 36' W 75° 52' | 490-570 |
| Los Ángeles | N 1° 34' W 75° 52' | 450-550 |

Se hicieron búsquedas en hojarasca, en la vegetación de los estratos rasantes y sotobosque, en la vegetación al borde de quebradas y caños, en el suelo, en charcas y pastizales. El

protocolo de muestreo incluyó perturbar el sustrato para detectar los individuos de hojarasca y la búsqueda desde el suelo hasta los tres metros de altura aproximadamente, los individuos fueron capturados manualmente y depositados en bolsas de tela numeradas para su posterior identificación en el campamento; las serpientes fueron capturadas por medio de ganchos y pinzas herpetológicas. Adicionalmente, en las localidades de Los Ángeles y Las Verdes se instalaron trampas tipo nasa para la captura de serpientes acuáticas.

Se recolectaron ejemplares *voucher* en cada campamento asegurando contar, en lo posible, con ejemplares adultos. Todos los ejemplares recolectados cuentan con la descripción del patrón de coloración y los datos habituales de hábitat, microhábitat y coordenadas. La mayor parte de los ejemplares fueron fotografiados y a algunos se les tomaron muestras de tejido para futuros análisis genéticos. Los anfibios recolectados fueron sacrificados con una sobredosis de cloretona, los más grandes (p. ej. *Leptodactylus*) y los reptiles, fueron sacrificados por medio de una inyección cardiaca de roxicaina 1 % y, posteriormente, fueron fijados en formaldehído al 10 % durante 15 días. En el laboratorio, todos los ejemplares fueron lavados con agua y finalmente preservados en alcohol al 70 %.

La nomenclatura de la mayoría de especies sigue la taxonomía de anfibios propuesta por Frost (2020) y para la familia Bufonidae, a Frost y colaboradores (2006). Para serpientes se sigue la taxonomía presentada por Wallach *et al.* (2014) a nivel genérico, mas no el arreglo de familias que estos autores proponen; para las familias de serpientes y lagartos seguimos a Pyron *et al.* (2013). Todos los individuos recolectados están depositados en las colecciones del Instituto SINCHI en las sedes de Bogotá (Colección Anfibios) y Leticia (Colección Reptiles).

ANÁLISIS DE LOS DATOS

La riqueza de anfibios y reptiles registrada durante la Expedición Colombia-BIO a la Biodiversidad en la Transición Andino-Amazónica del Departamento de Caquetá. Un escenario de paz en el postconflicto, se complementó con las especies que, en 2011, registró el Instituto SINCHI en un muestreo en la vereda Las Verdes, a 500 m de altitud. Se graficaron en un histograma los rangos de la distribución altitudinal para cada especie, a partir de su hallazgo en las diferentes alturas y se siguió la división altitudinal que propone Lynch (1999) basado en los límites inferiores y superiores de las especies del género *Eleutherodactylus*, principalmente de la cordillera Occidental. De esta manera se consideró para la denominación tierras bajas hasta una altura de 900 m, bosque andino bajo entre 900 y 1800 m y las alturas superiores corresponden a bosque andino medio. En este trabajo, el rango de tierras bajas incluye las alturas de la planicie amazónica y del piedemonte propiamente dicho. Para evidenciar la tendencia de la riqueza en altitud, también, se elaboró un histograma de frecuencias por rangos altitudinales.

Los resultados de anfibios se comparan con la lista preliminar del transecto la Montañita-Alto de Gabinete (Suárez-Mayorga, 1999), la fauna anfibia del valle del Sibundoy (Mueses-Cisneros, 2005) y con el bosque piemontano oriental de la provincia de Napo, resultado de una búsqueda avanzada en amphibiaweb (Ron *et al.*, 2018), por medio de un clúster con el índice de similitud de Jaccard, usando el programa Past® 3.12. Debido a que tanto las áreas muestreadas, como los rangos altitudinales y los diseños de muestreo son muy heterogéneos en los diferentes estudios, estas comparaciones se hicieron con las especies reportadas entre 400 y 2000 m de altitud, correspondiente al rango muestreado en este trabajo. En reptiles no se hizo esta comparación pues no se cuenta con información de transectos altitudinales equivalentes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la expedición se recolectaron 507 ejemplares de anfibios, incluidos algunos lotes de larvas, pertenecientes a 47 especies; al complementar estos registros con el muestreo hecho en 2011 en la vereda Las Verdes, el número de especies aumentó a 50, de las cuales 6 se consideran probables especies nuevas;

Rhinella cristinae, *Pristimantis epacrus* y *Nymphargus nephelophilla* son endémicas para el departamento de Caquetá; por su parte, *Hyloxalus itaoli*, *H. maculosus*, *Pristimantis brevicrus* y *P. diadematus* son reportes nuevos para el país; *Ameerega ingeri* además de ser una especie endémica, es considerada una especie vulnerable según la Resolución 1912 de 2017, mientras que *Hyloscirtus torrenticola* es también vulnerable según la IUCN (2020).

Las especies registradas se distribuyen en ocho familias de anuros y una de ápodos (tabla 2). La familia más diversa es Hylidae, con 6 géneros y 18 especies, seguida de la familia Craugastoridae conformada por 2 géneros y 10 especies, las siguen en orden descendente las familias Bufonidae, Centrolenidae, Dendrobatidae y Leptodactylidae, las cuales contienen 5 especies cada una y, finalmente, con una sola especie se encuentran las familias Caeciliidae, Hemiphractidae y Ranidae.

En cuanto a reptiles, se recolectaron 148 ejemplares de 41 especies distribuidas en 18 especies de lagartos, 22 de serpientes y un crocodílido; al incluir los registros del muestreo del año 2011 la diversidad de especies aumenta a 42 (tabla 3). Tres especies de lagartos de los géneros *Gelanesaurus*, *Cercosaura* y *Lepidoblepharis* son posibles entidades nuevas; se registra el primer ejemplar de *Atractus atratus* para la vertiente oriental de

Tabla 2. Riqueza de anfibios registrados a lo largo del gradiente altitudinal en la transición andino-amazónica entre los departamentos de Huila y Caquetá.

| Especie | 1a | 1b | La Profunda | El Aguacate | La Mina | Monserate | Las Verdes | Los Ángeles |
|---------------------------------|----|----|-------------|-------------|---------|-----------|------------|-------------|
| FAMILIA BUFONIDAE | | | | | | | | |
| <i>Chaunus marinus</i> | | X | | | | | X | X |
| <i>Rhinella cristinae</i> | X | | | | | | | |
| <i>R. dapsilis</i> * | | | | | | | X | |
| <i>R. sp. A</i> | | | | | X | | X | X |
| FAMILIA CENTROLENIDAE | | | | | | | | |
| <i>Cochranella resplendens</i> | | | | | | X | | |
| <i>Espadarana audax</i> | | | X | | | | | |
| <i>Nymphargus nephelophilla</i> | | X | | | | | | |
| <i>Rulyrana flavopunctata</i> | | X | X | | | | | |
| <i>Teratohyla midas</i> | | | | | | | | X |
| FAMILIA CRAUGASTORIDAE | | | | | | | | |
| <i>Niceforonia nigrovittata</i> | | X | | | | | | |
| <i>Pristimantis acuminatus</i> | | | | | X | | | |
| <i>P. brevicrus</i> | | X | | | | | | |
| <i>P. diadematus</i> | | | | | | X | | |
| <i>P. epacrus</i> | X | | | X | X | X | X | X |
| <i>P. "ockendeni"</i> | | | | | | X | X | X |
| <i>P. petersi</i> | | X | | X | | X | | |
| <i>P. sp. 1</i> | X | X | X | X | X | X | | |
| <i>P. sp. A</i> | X | X | | X | | | | |
| <i>P. sp. B</i> | | | | | X | X | | |

| Especie | 1a | 1b | La Profunda | El Aguacate | La Mina | Monserate | Las Verdes | Los Ángeles |
|---------------------------------------|----|----|-------------|-------------|---------|-----------|------------|-------------|
| FAMILIA DENDROBATIDAE | | | | | | | | |
| <i>Ameerea ingeri</i> | | | X | | | | X | |
| <i>A. sp.</i> | | | | | | | | X |
| <i>Hyloxalus italoii</i> | | | | | | X | X | |
| <i>H. maculosus</i> * | | | | | | | X | |
| <i>H. yasuni</i> | | | | | X | | | |
| FAMILIA HEMIPHRACTIDAE | | | | | | | | |
| <i>Hemiphractus bubalus</i> | X | | | | | | | |
| FAMILIA HYLIDAE | | | | | | | | |
| <i>Boana boans</i> | | | | | | | | X |
| <i>B. cinerascens</i> | | | | | X | | X | X |
| <i>B. aff. Geographica</i> | | | | | | | X | X |
| <i>B. lanciformis</i> | | | X | | X | | X | X |
| <i>B. punctata</i> | | | | | | | | X |
| <i>Dendropsophus manonegra</i> | | | X | | | | X | X |
| <i>D. minutus</i> | | | | | | | X | X |
| <i>D. parviceps</i> | | | | | | | X | X |
| <i>D. sp.</i> | | | X | | | | | |
| <i>Hyloscirtus lindae</i> | | | X | | | | | |
| <i>H. phyllonathus</i> | | X | X | | X | | | |
| <i>H. torrenticola</i> * | | | | | | | X | |
| <i>Osteocephalus cabrerai</i> | | | | | X | | | |
| <i>O. cannatellai</i> | | | | | X | | | |
| <i>O. omega</i> | X | X | X | | | | | |
| <i>O. planiceps</i> | | | | | | X | | |
| <i>Scinax garbei</i> | | | | | | | | X |
| <i>S. ruber</i> | | | | | | | X | X |
| FAMILIA LEPTODACTYLIDAE | | | | | | | | |
| <i>Adenomera hylaedactyla</i> | | | | | | | | X |
| <i>Leptodactylus leptodactyloides</i> | | | | | | | X | X |
| <i>L. mystaceus</i> | | | | | | | X | X |
| <i>L. rhodomystax</i> | | | | | X | | | |
| <i>Lithodytes lineatus</i> | | | | | | | X | X |
| FAMILIA RANIDAE | | | | | | | | |
| <i>Lithobates palmipes</i> | | | | | | | X | X |
| FAMILIA CAECILIIDAE | | | | | | | | |
| <i>Caecilia orientalis</i> | | X | | X | | | | |
| RIQUEZA | 6 | 11 | 10 | 5 | 12 | 9 | 19 | 21 |

*Registros adicionales a la EXPEDICIÓN BIO provenientes de la vereda Las Verdes, año 2011.

la cordillera Oriental; *Anolis fitchi*, *A. ruizii*, *Alopoglossus atriventris*, *Atractus atratus*, *Dipsas indica* y *Oxyrhopus leucomelas* son nuevos registros para el departamento de Caquetá; *Anolis ruizii* está en peligro según la IUCN (Castañeda *et al.*, 2011) y el *Libro rojo de los reptiles de Colombia* (Acosta, 2015); adicionalmente, en el caserío Los Ángeles se registraron las especies introducidas *Hemidactylus angulatus*, *H. frenatus* y la especie trasplantada *Gonatodes albogularis*.

La familia más diversa fue Colubridae *sensu lato*, con 17 especies (41.46 %), seguida por Gymnophthalmidae con siete (17.07 %), estas dos familias suman el 58.53 % de la diversidad registrada en el transecto; la familia Dactyloidae se encuentra representada por cuatro especies; Sphaerodactylidae y Boidae, con tres; Gekkonidae y Viperidae, con dos especies y las familias Hoplocercidae, Teiidae y Alligatoridae están representadas por una sola especie (tabla 3).

Tabla 3. Riqueza de reptiles registrados a lo largo del gradiente altitudinal en la transición andino-amazónica entre los departamentos de Huila y Caquetá.

| ESPECIE | 1a | 1b | La Profunda | Aguacate | La Mina | Monserate | Las Verdes | Los Ángeles |
|-----------------------------------|----|----|-------------|----------|---------|-----------|------------|-------------|
| ORDEN SQUAMATA (SAURIA) | | | | | | | | |
| FAMILIA DACTYLOIDAE | | | | | | | | |
| <i>Anolis fitchi</i> | X | X | | | | | | |
| <i>A. fuscoauratus</i> | X | X | | | | | X | X |
| <i>A. scypheus</i> | | | | | | X | | |
| <i>A. ruizii</i> | | X | | | | | | |
| FAMILIA GEKKONIDAE | | | | | | | | |
| <i>Hemidactylus angulatus**</i> | | | | | | | | X |
| <i>H. frenatus**</i> | | | | | | | | X |
| FAMILIA GYMNOPHTHALMIDAE | | | | | | | | |
| <i>Alopoglossus atriventris</i> | | | | X | | | | |
| <i>A. buckleyi</i> | | | X | X | | | | |
| <i>Cercosaura argulus</i> | | | X | | | | | |
| <i>Cercosaura sp.</i> | X | | | | | | | |
| <i>Gelanesaurus sp.</i> | | X | X | X | | | | |
| <i>Loxopholis parietalis</i> | | | | | | X | | |
| <i>Potamites ecleopus</i> | | | X | | | X | | |
| FAMILIA HOPLOCERCIDAE | | | | | | | | |
| <i>Enyalioides microlepis</i> | | | | | X | X | | |
| FAMILIA SPHAERODACTYLIDAE | | | | | | | | |
| <i>Gonatodes albogularis**</i> | X | | | | | | | |
| <i>G. riveroi</i> | | | | | X | X | | |
| <i>Lepidoblepharis sp.</i> | | | | | | X | | |
| FAMILIA TEIIDAE | | | | | | | | |
| <i>Ameiva praesignis cf.</i> | | | | | | | | X |
| ORDEN SQUAMATA (SERPENTES) | | | | | | | | |
| FAMILIA BOIDAE | | | | | | | | |
| <i>Boa constrictor</i> | | | | | X | | | |
| <i>Corallus batesii</i> | | | | | | X | | |
| <i>Epicrates cenchria</i> | | | | | | | X | X |
| FAMILIA COLUBRIDAE | | | | | | | | |
| <i>Atractus atratus</i> | X | | | | | | | |
| <i>A. collaris</i> | | | | | | | X | |
| <i>A. elaps</i> | | | | | X | | | |
| <i>Chironius exoletus</i> | | | | | | | | X |
| <i>C. fuscus</i> | | | | | | | X | X |
| <i>C. scurrulus</i> | | | | | | | X | X |
| <i>Dipsas catesbyi</i> | | | | | | X | | X |
| <i>D. indica</i> | | | | | X | | | |
| <i>Helicops angulatus</i> | | | | | | | X | X |
| <i>H. pastazae</i> | | | | | | | | X |
| <i>Imantodes cenchoa</i> | | | X | X | | X | X | |

| ESPECIE | 1a | 1b | La Profunda | Aguacate | La Mina | Monserate | Las Verdes | Los Ángeles |
|-------------------------------|----------|----------|-------------|----------|----------|-----------|------------|-------------|
| <i>Leptodeira annulata</i> | | | X | | X | | X | X |
| <i>Ninia hudsoni</i> | | | X | | | | | |
| <i>Oxyrhopus leucomelas</i> | | X | | | | | | |
| <i>O. petolarius</i> | | | X | | X | X | X | |
| <i>O. vanidicus</i> | | | | | X | | | |
| <i>Umbrivaga pygmaea</i> | | | | | | | X | |
| FAMILIA VIPERIDAE | | | | | | | | |
| <i>Bothrocophias hyoprora</i> | | | | | X | | | |
| <i>Bothrops atrox</i> | | | | | | | | X |
| <i>Lachesis muta*</i> | | | | | | | X | |
| ORDEN CROCODYLIA | | | | | | | | |
| FAMILIA ALLIGATORIDAE | | | | | | | | |
| <i>Paleosuchus trigonatus</i> | | | | | | | | X |
| RIQUEZA | 5 | 5 | 8 | 4 | 9 | 10 | 11 | 14 |

*Registros provenientes de la vereda Las Verdes, año 2011.

**Especies introducidas y/o trasplantadas.

Similar a lo encontrado por Venegas *et al.* (2014), quienes registraron 39 especies de reptiles en un lapso de 16 días de muestreo, el registro de estas 42 especies de reptiles y 50 de anfibios, en un lapso corto, nos indica que puede existir una diversidad mucho mayor a lo largo de este gradiente altitudinal, ya que varios hábitats como el dosel del bosque o sitios de difícil acceso, como las pendientes pronunciadas a orillas de pequeños cuerpos de agua, no fueron revisados. La realización de muestreos adicionales en épocas climáticas diferentes, la exploración de una mayor cantidad de ambientes y su gradiente, de una mayor disponibilidad de hábitats y microhábitats con seguridad sumará especies al presente inventario, tal y como lo sugieren Gagliardi-Urrutia *et al.*, (2015).

En ciertos grupos taxonómicos de anfibios, las condiciones ambientales disponibles para su reproducción determinan su diversidad; a esto se le atribuye que los hílidos y los leptodactílicos sean más diversos en tierras bajas, mientras que los centrolénidos y los craugastóridos tienen una mayor diversidad en las tierras altas (Lynch, 1998). Para los reptiles, parece que la diversidad de algunos grupos, como los lagartos de la familia Gymnophthalmidae, está muy relacionada con la abundancia

de los recursos alimenticios que hay dentro de la hojarasca, un microhábitat estructuralmente complejo que, adicionalmente, le proporciona refugio a las diferentes especies que allí habitan. Otro factor determinante parece ser la influencia del dosel, casi continuo o cerrado, de muchos sitios en los bosques húmedos tropicales, creando un ambiente térmico que le permite a las especies pequeñas de lagartos realizar sus actividades a temperaturas relativamente bajas, alimentarse y desplazarse, dentro y fuera de la hojarasca con un riesgo bajo de hipertermia (Vitt *et al.*, 2007).

Las figuras 3 y 4 representan la distribución observada de las especies a lo largo del gradiente altitudinal. En anfibios, cuatro especies tienen una distribución amplia a lo largo del transecto (*Chaunus marinus*, *Pristimantis epacrus*, *Hyloscirtus phyllognathus* y *Pristimantis* sp.1). Por debajo de los 900 m de altitud se encuentran 31 especies, en su mayoría de los grupos típicos de tierras bajas, mientras que por encima de esta altura se encuentran las especies andinas según Duellman (1979, 1999) o propias del bosque andino bajo según Lynch (1999) y Bernal y Lynch (2008). La única especie registrada en el bosque andino alto, por encima de 1800 m, es *H. bubalus*.

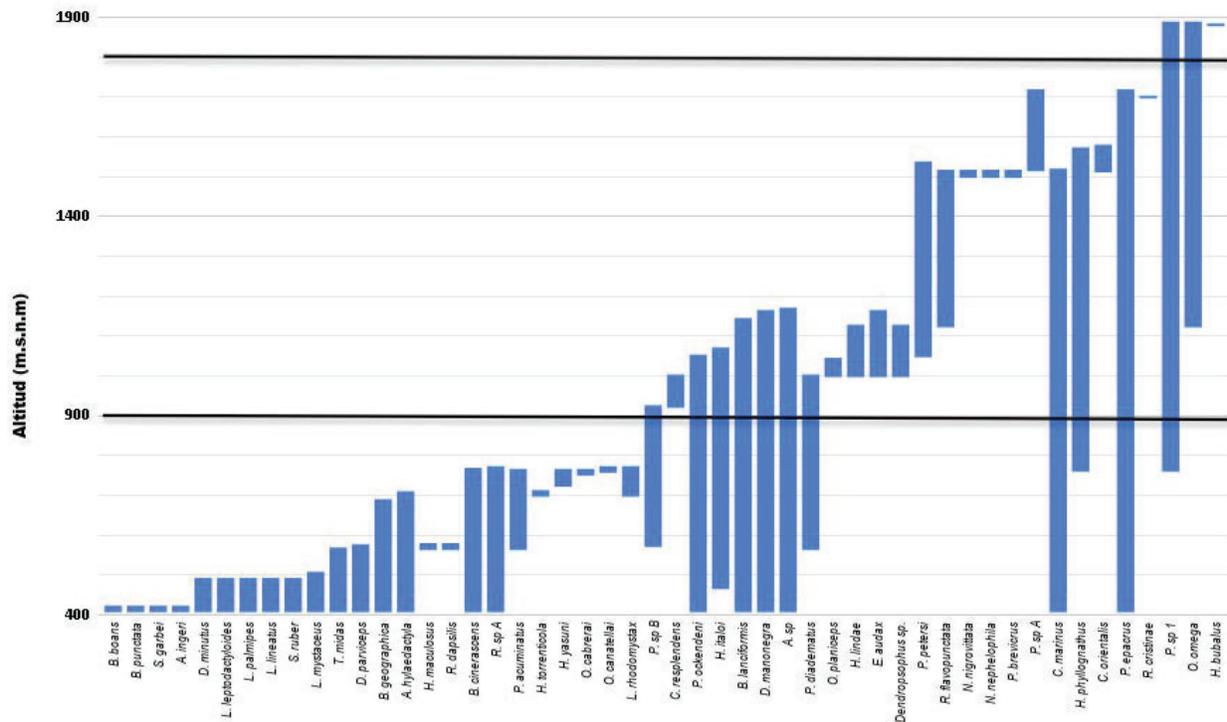


Figura 3. Rangos altitudinales de las especies de anfibios registrados entre los departamentos de Huila y Caquetá.

Al realizar el muestreo descendiendo desde Acevedo (campamento 1a) hacia Las Verdes, se evidenció la aparición de la fauna anfibia amazónica (tierras bajas de la cuenca amazónica) en el campamento denominado La Profunda; allí se observó una mezcla de fauna andina y de piedemonte con la propiamente amazónica. Los dos elementos de tierras bajas que reconocimos a los 1000 m aproximadamente, fueron *Boana lanciformis*, una especie de amplia distribución tanto en la Amazonia como en los Llanos orientales y *Osteocephalus planiceps*, una especie de la Amazonia Occidental (Ferrão *et al.*, 2009). De las especies registradas, las que podrían considerarse de piedemonte, por los rangos de distribución altitudinal reportados en la literatura y evidenciados en este trabajo, son: *Ameerega* sp., *Cochranella resplendens*, *Dendropsophus manonegra*, *Hyloxalus italoj*, *H. maculosus*, *H. yasuni*, *Hyloscirtus torrenticola*, *Pristimantis acuminatus*, *P. diadematus*, *P. "ockendeni"*, y *Osteocephalus canatellai*. El registro de *H. torrenticola* en la vereda Las Verdes (500 metros aprox.) es el más bajo conocido para la especie, ya que su distribución varía entre los 740 y los 1700 m de altitud (Frost, 2020). Por otro lado, entre los 400 y los 600 m se encontraron especies de la planicie amazónica como: *Ameerega ingeri*, *Boa*, *Dendropsophus parviceps*, *Scinax garbei*, *Leptodactylus leptodactyloides*, *L. mystaceus* y *Teratohyla midas*, algunas de éstas presentes únicamente en la planicie amazónica occidental. En este mismo rango altitudinal también se registró *B. boans*, *B. punctata*, *D. minutus*, *Lithodytes*

lineatus y *Lithobates palmipes*, especies de amplia distribución que también están en la Orinoquia.

Si bien en la figura 3; por ejemplo, *O. planiceps* se encontraba a 1000 m de altitud, la colección del Instituto SINCHI cuenta con ejemplares de esta y otras especies, como *Leptodactylus rhodomystax* y *Osteocephalus cabrerai*, colectadas a 200 metros de altura, por lo que reiteramos que las figuras 3 y 4 corresponden a una "fotografía" de lo encontrado durante el inventario y no al rango altitudinal real de las especies.

Al observar la figura 4, dos especies de reptiles tienen una distribución amplia a lo largo del transecto (*Leptodeira annulata* y *Anolis fuscoauratus*); por debajo de los 900 m de altitud hay 26 especies, de las cuales 20 son típicas de tierras bajas (Dixon, 1979), mientras que, en dos de ellas, *Gelanesaurus* sp. y *Alopoglossus atriventris*, su distribución no se restringe a las tierras bajas. Por encima de los 900 metros hay 19 especies, aunque las consideradas andinas por nosotros y por otros autores (Dixon y Williams, 1984; Lynch, 2009; Acosta, 2015) son *Anolis fitchi*, *A. ruizii*, *Cercosaura* sp., *Atractus atratus* y *Oxyrhopus leucomelas*. El resto de las especies, aunque se registraron a estas alturas en el transecto también tienen distribución en tierras bajas. Similar a lo encontrado en anfibios, a medida que se desciende por el gradiente altitudinal, hay elementos de zonas bajas y amazónicas, como es el caso de *Leptodeira annulata*, que se registró también en el cerro El Aguacate (1500-1600 m). En este mismo

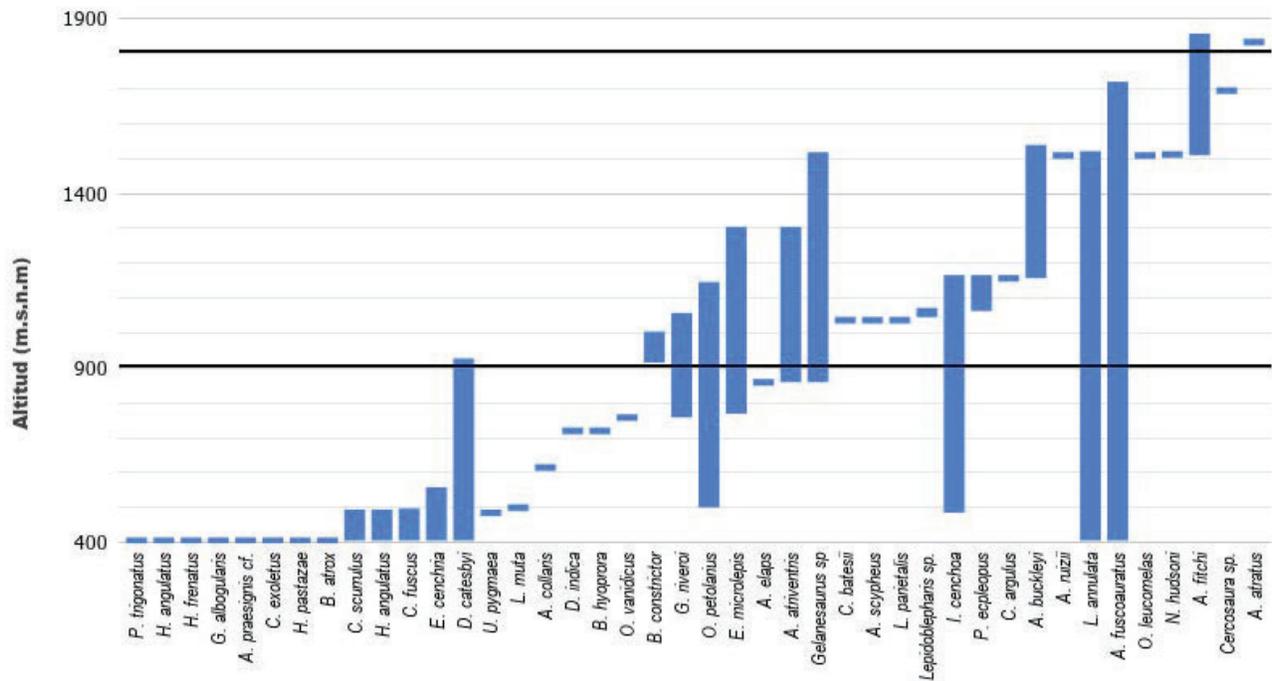


Figura 4. Rangos altitudinales de las especies de reptiles registrados entre los departamentos de Huila y Caquetá.

rango altitudinal se registraron otras especies de zonas bajas: *Alopoglossus atriventris*, *A. buckleyi* y *Enyalioides microlepis*. Al igual que en anfibios, en el campamento de La Profunda (1000 m aproximadamente) se encontró un mayor número de especies propias de las planicies amazónicas y de zonas bajas, tales como: *Ninia hudsoni*, de nuevo a *Leptodeira annulata*, *O. petolaris*, *Cercosaura argulus* y *Potamites ecleopus*. A medida que se descendió en el gradiente, las especies empezaron a ser una mezcla de zonas bajas, tanto de la planicie amazónica como del piedemonte. Como especies amazónicas se pueden considerar los lagartos *Anolis scyphus*, *Loxopholis parietalis*, *Potamites ecleopus*, *Gonatodes riveroi* y las serpientes *Atractus collaris*, *Bothrocophias hyoprora*, *Chironius scurrulus*, *Dipsas catesbyi*, *D. indica*, *Ninia hudsoni*, *O. vanidicus* y *Umbrivaga pygmaea*. Por otro lado, se consideran especies del piedemonte amazónico las serpientes *Atractus elaps* y *Helicops pastazae*, esta última asociada a cuerpos de agua de corrientes fuertes. El resto de especies son de amplia distribución y se encuentran en zonas como la Orinoquia, los valles interandinos y en la región Caribe.

El gran número de especies con una distribución altitudinal aparentemente restringida en el presente trabajo, se debe al poco tiempo de muestreo y no a su distribución real. Por ejemplo, se observan muchos registros de especies representadas por un solo ejemplar o por varios ejemplares capturados en la misma altitud, pero con una distribución altitudinal conocida

más amplia, como es el caso de la serpiente *Boa constrictor* (Natera-Numaw *et al.*, 2015), *Corallus batesii* (Henderson *et al.*, 2009), *Atractus collaris* (Passos *et al.*, 2018), *A. elaps* (Savage, 1960), *Chironius exoletus* (Dixon *et al.*, 1993), *Ninia hudsoni* (De Avelar São-Pedro *et al.*, 2016), *Oxyrhopus vanidicus* (Lynch, 2009), *Bothrops atrox*, *Lachesis muta* (Campbell y Lamar, 2004) y los lagartos, *Anolis scyphus*, *Loxopholis parietalis*, *Potamites ecleopus* y *Cercosaura argulus* (Avila-Pires, 1995).

La distribución altitudinal de las especies, tanto la de anfibios como la de reptiles depende de diversos factores: 1) hipótesis climáticas que se basan en variables abióticas como la temperatura, precipitación, productividad de los suelos, humedad y densidad de la niebla; 2) el área del gradiente altitudinal; 3) la historia evolutiva de los taxones y 4) varios procesos biológicos que pueden influir en dichos patrones como la competencia, efectos de ecotono, mutualismo, heterogeneidad y complejidad de los hábitats (McCain y Grytnes, 2010).

En cuanto al patrón de riqueza encontrado a lo largo del transecto altitudinal, se observa que los anfibios presentan la mayor riqueza entre los 400 y 700 m (figura 5A) con una caída monótona a medida que aumenta la altitud. Esto concuerda con el patrón generalizado observado en otros transectos altitudinales, en el que las tierras bajas albergan más especies que las tierras altas (Duellman, 1988; Lynch, 1988; Bernal *et al.*, 2005). Dicha riqueza se relaciona con factores abióticos como

la temperatura, que afecta no solo el comportamiento, sino que también influye en los rasgos de historia de vida, las tasas de desarrollo y en el tamaño corporal (Berven, 1982; Luddecke, 1997); los niveles de radiación de la luz ultravioleta (UV), los cuales aumentan con la altura y la presión parcial de oxígeno que disminuye con la altitud (Navas, 2006). Al respecto, Bernal y Lynch (2008) sugieren que los anfibios de tierras bajas (< 1000 m) pueden tener una tolerancia térmica más amplia y, en consecuencia, tienen la posibilidad de tener un rango de distribución altitudinal más amplio.

En el caso de los reptiles, se observó un patrón multimodal con una mayor riqueza entre los 400 y 700 m, a medida que se asciende en el gradiente esta diversidad va disminuyendo, pero luego en la franja media (1000-1300 m) se detecta un aumento leve en la riqueza y, finalmente, el patrón termina con una disminución de la riqueza a medida que aumenta la altura en el transecto (figura 5B). En reptiles, el patrón de distribución altitudinal más común también es el decreciente o de caída monotónica, en el cual la riqueza parece estar correlacionada con la temperatura, es decir, a mayor temperatura mayor diversidad (McCain, 2010). Esta autora, encontró que el factor que explica mejor la relación entre los patrones de riqueza altitudinal de reptiles es la altura; así mismo, que la relación entre la temperatura y humedad es mayor en las montañas con un régimen de humedad más alto que en las montañas poco húmedas o secas. Una limitante de la menor diversidad entre las montañas húmedas y secas, es que en las últimas, los reptiles tienden a usar más la luz directa del sol para regular la temperatura de sus cuerpos (Porter y Gates, 1969), mientras que en las montañas boscosas y húmedas, como es el caso del Camino Andakí, las oportunidades para usar la radiación del sol son limitadas debido a que tienen una alta humedad, alta nubosidad y densa cobertura vegetal; esto explica una mayor riqueza de especies en elevaciones más bajas, en donde las temperaturas ambientales son más altas (McCain, 2010). Sumado a lo anterior, otros factores de tipo

metodológico pueden también estar afectando el resultado en el presente estudio, como el método y esfuerzo de muestreo, el efecto temporal del muestreo a diferentes escalas (tiempo de actividad de las especies y época del año) y la dificultad de detectar algunos grupos, lo que provoca que las probabilidades de captura de las especies presentes en una zona sean variables y que unos taxones sean más susceptibles a ser registrados que otros (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

Como se mencionó en la metodología, la riqueza no se estandarizó en cuanto al esfuerzo de muestreo ni al área muestreada. De hecho, las montañas presentan una disminución en el área al incrementar la altitud (MacArthur, 1972; Lomolino, 2001); el muestreo entre 1700 y 1900 m se realizó a lo largo del filo de la divisoria de aguas entre el departamento de Huila y Caquetá, por donde corre el Camino Andakí, y en ese sector la montaña tiene una pendiente muy inclinada que nos impidió cubrir un área mayor de muestreo.

Previo al análisis de agrupamiento de anfibios, se compararon las especies indescritas reportadas en la publicación del transecto la Montañita-Alto Gabinete (Suárez-Mayorga, 1999), cuyo material está depositado en el Instituto de Ciencias Naturales, con el material colectado en el transecto del Camino Andakí y se concluyó que *E. sp. 5* corresponde a *Pristimantis epacrus*, mientras que *E. sp. 6* corresponde a *P. brevicrus*, *E. sp. 7* sigue indescrita hasta la fecha y no corresponde a ninguna de las especies indescritas colectadas por nosotros. El análisis de agrupamiento (figura 6), muestra dos grupos: el primero contiene los ensamblajes de especies del flanco oriental de la cordillera Oriental en el departamento de Caquetá, el ensamblaje del Camino Andakí y el del transecto la Montañita-Alto de Gabinete, los cuales se agrupan junto con el ensamblaje de anfibios del bosque piemontano oriental en la provincia de Napo. En este grupo, los ensamblajes con mayor similitud son los del Camino Andakí y el transecto del Alto Gabinete con 21 especies compartidas de las 42 especies registradas en el Alto Gabinete, las cuales se distribuyen dentro

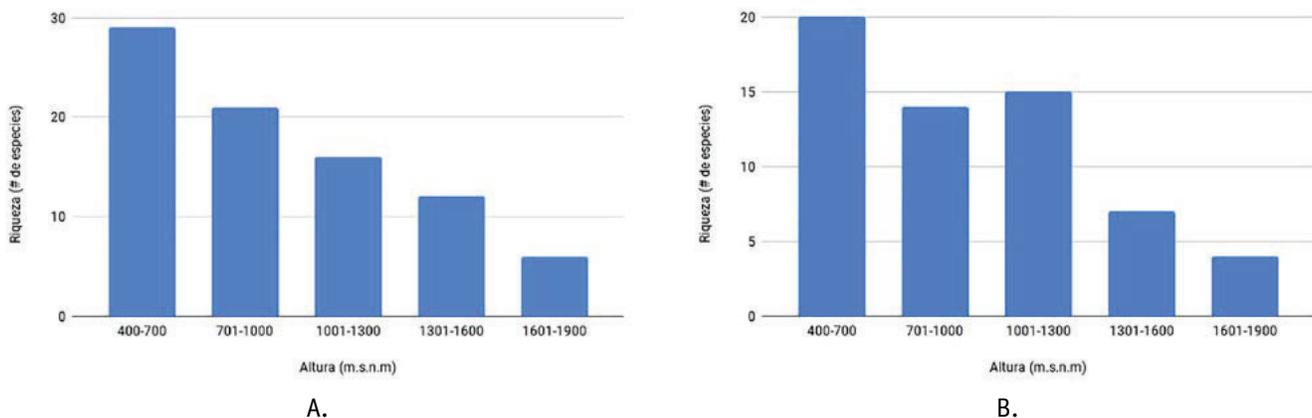


Figura 5. Riqueza de anfibios y reptiles en los diferentes rangos altitudinales muestreados entre los departamentos de Huila y Caquetá A. Anfibios. B. Reptiles.

del rango altitudinal muestreado por nosotros. De la provincia de Napo se seleccionaron 80 especies, de las cuales 13 se comparten con los tres ensamblajes que conforman el primer grupo, entre estas se encuentran especies de amplia distribución, como: *Boana cinerascens*, *B. lanciformis*, *B. punctata*, *Dendropsophus minutus*, *Hyloscirtus phyllognathus*, *Chaunus marinus*, *Scinax garbei* y *S. ruber*; además de especies poco comunes y vulnerables, como: *Hyloscirtus lindae*, *Pristimantis brevicrus* y *P. petersi*. El segundo grupo está conformado por el Alto Sibundoy que, para el análisis, solo incluyó 12 especies por haber cubierto un rango altitudinal mucho más alto (por encima de los 1900 m). Las especies compartidas entre los cuatro transectos son: *H. lindae*, *H. phyllognathus* y *P. petersi*. Una similitud tan baja, inferior al 30 %, se debe a que, en los Andes, la diversidad alfa es baja y la beta o el recambio de especies es muy alto, como lo plantea Lynch (1998). De igual forma, Mueses-Cisneros (2005) utilizando el índice de similitud biogeográfico de Duellman también encontró que la fauna anfibia del valle del Sibundoy estaba más relacionada con la del transecto Napo que con la de Montañita-Alto de Gabinete, debido a que el valle del Sibundoy es una continuación de la cordillera Real de Ecuador y atribuye las diferencias existentes entre la fauna del Alto Gabinete y el valle del Sibundoy a que el levantamiento de la cordillera Oriental fue posterior al de la cordillera Central. Resultados similares también han sido reportados por Armesto y Señaris (2017) y por Bernal y Lynch (2008), quienes además plantearon que la cordillera Oriental alberga una anurofauna particular.

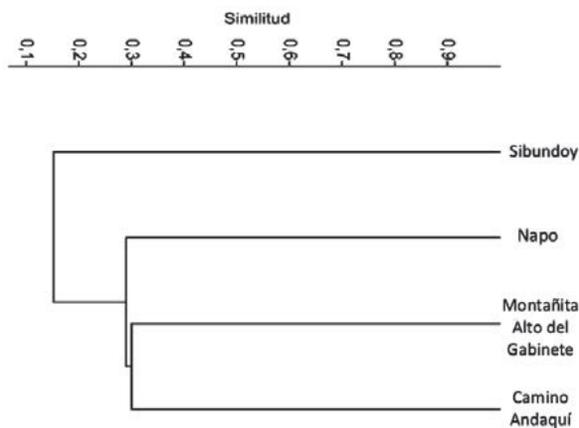


Figura 6. Análisis de agrupamiento de anfibios en el gradiente entre 400 y 1900 m de elevación con el índice de similitud de Jaccard.

Muchos factores ecológicos y evolutivos tienen incidencia en los patrones de riqueza de especies y actúan sobre los procesos de especiación, extinción o dispersión para producir cambios en el número de especies (Ricklefs, 1987). Hay dos hipótesis que explican la alta biodiversidad que contienen los Andes: la primera, planteada a partir de aves y mariposas, sugiere que la dispersión desde las zonas bajas hacia los Andes es la principal causa de su alta riqueza de especies (Beckman y Witt, 2015; Chazot *et al.*,

2016); la segunda, propuesta por Santos y colaboradores (2009) utilizando a los dendrobátidos como modelo, sugiere que los Andes han sido una fuente importante de biodiversidad para las tierras bajas. Esta segunda hipótesis fue validada recientemente por Hutter y colaboradores (2017), quienes, utilizando 2318 especies de ranas en su modelo, plantean que el sistema de Pebas, el sistema de lagos que se formó en la Amazonia Occidental como consecuencia del levantamiento de los Andes, actuó como una barrera para la dispersión de especies entre los Andes y la Amazonia. Finalmente, cuando este gran lago se secó quedaron disponibles hábitats para que los linajes andinos colonizaran la Amazonia occidental. Al mismo tiempo, estos autores consideran que la desaparición de esta barrera puede explicar, por qué tantos linajes andinos parecen haber colonizado la Amazonia occidental en un periodo de tiempo relativamente corto.

Ante la ausencia de trabajos sobre riqueza de reptiles en gradientes altitudinales en esta región del hemisferio, urge adelantar más estudios de este tipo con el fin de observar los diferentes patrones de riqueza que se puedan encontrar; dicha información es importante para entender qué factores bióticos o abióticos pueden ejercer presión en las especies que se presentan en esta región.

COMENTARIOS A LAS ESPECIES MÁS RELEVANTES

Anfibios

Ameerega ingeri? (Cochran y Goin, 1970)

Esta especie solo es conocida de su localidad típica, un aserrío cercano al río Pescado en Caquetá (1°15' N, 75°40' W) y aunque su coloración en vida es desconocida, Malambo-Lozano (2016) sugiere que puede ser rojiza como la de *A. bilineata*. El material colectado tiene dos morfos claramente diferenciables en vida: uno con manchas amarillas y otro con manchas anaranjadas en las axilas que se extienden hasta la parte proximal superior del brazo, sobre la región proximal del muslo y en la pierna. En preservativo, con menos de dos meses de preservación, las manchas de ambos morfos son casi blancas o de color gris perla, como las describen Cochran y Goin (1970), el dorso es completamente negro y el vientre es reticulado o marmoleado de color azul grisáceo en un fondo negro (figura 7).

El ejemplar de manchas amarillas fue colectado a 410 m s. n. m., los demás ejemplares tienen manchas anaranjadas y se capturaron entre los 500 y los 1191 m. Durante el 2011, el Instituto SINCHI realizó muestreos en la localidad de Las Verdes a 550 m s. n. m., en donde se colectaron varios ejemplares de manchas anaranjadas los cuales, actualmente, tienen en preservativo un patrón de coloración idéntico a los colectados en 2017 durante la Expedición Colombia-BIO a la Biodiversidad en la Transición Andino-Amazónica del Departamento de Caquetá. Un escenario de paz en el postconflicto.

Dado que las manchas amarillas o anaranjadas podrían diferenciar dos especies (Marvín Anganoy, comunicación personal), creemos que *A. ingeri* podría corresponder al morfo de manchas amarillas, ya que el ejemplar colectado se encontró a menor altura y, por ende, más cerca de la localidad tipo de esta especie.

***Espadarana audax* (Lynch y Duellman, 1973)**

Habita la vertiente amazónica de los Andes desde el sur de Colombia, la provincia de Napo, en Ecuador, llegando hasta el norte de Perú y se distribuye entre los 1080 y los 1900 metros de altura (Duellman y Schulte, 1993; Cisneros-Heredia y McDiarmid, 2007; Yáñez-Muñoz *et al.*, 2010; Cisneros-Heredia y Guayasamín, 2014). En Colombia se conoce del Alto Sibundoy, Putumayo (Mueses-Cisneros, 2005) y de la serranía de los Churumbelos, departamento del Cauca (colecciones en línea, UNAL, 2004), el actual registro corresponde a la tercera localidad conocida en Colombia para la especie (figura 8D).

***Hyloxalus italoï* (Páez-Vacas, Coloma y Santos, 2010)**

Se distribuye en el flanco oriental de los Andes de Ecuador, en las provincias de Pastaza y Morona Santiago (Páez-Vacas *et al.*, 2010). Corresponde al primer registro de la especie en Colombia, que fue identificada por Marvín Anganoy en el 2011 (SINCHI-A-773) y quien, nuevamente, reafirmó su identificación con los ejemplares adicionales colectados en el Camino Andakí (figura 8A).

***Hyloxalus maculosus* (Rivero, 1991)**

Pertenece al grupo *bocagei*, su distribución conocida se restringía a las provincias de Napo y Pastaza en Ecuador, país donde además es considerada en peligro crítico según la Lista Roja de Amphibiaweb Ecuador (Ortíz *et al.*, 2018). Al igual que *H. italoï*, fue registrado e identificado por primera vez por M. Anganoy, a partir del material colectado en el 2011 en la localidad de Las Verdes (figura 8B).



A.



B.



C.



D.

Figura 7: Coloración en vida y en líquido después de un año de fijación de *Ameerega* sp y posiblemente de *A. ingeri*. A. Ejemplar SINCHI-A-4518 en vida, único ejemplar con manchas amarillas. B. Ejemplar de manchas anaranjadas de *Ameerega* sp. C. Ejemplares fijados en vista dorsal, de izquierda a derecha: SINCHI-A-4518 con manchas amarillas en vida, los tres ejemplares restantes de manchas anaranjadas. Nótese que en líquido no hay diferencias en el color de las manchas. D. Ejemplares en vista ventral, de izquierda a derecha: el primero es el morfo amarillo y los tres restantes de morfo anaranjado, en la coloración ventral en líquido no se observan diferencias entre ellos.

***Hyloxalus yasuni* (Páez-Vacas, Coloma y Santos, 2010)**

También forma parte del grupo *bocagei*, se conocía su distribución en Ecuador, en las provincias de Orellana, Napo y Sucumbios (Páez-Vacas *et al.*, 2010); fue reportada recientemente por Grant y colaboradores (2017) en el departamento de Caquetá (figura 8C).

***Niceforonia nigrovittata* (Andersson, 1945)**

De acuerdo con la información publicada hasta la fecha, este registro amplía su distribución hacia el norte en 200 km desde la frontera con Ecuador (Lynch, 1980). El único ejemplar registrado fue colectado a 1500 m s. n. m. en el campamento 1b (figura 8E).

***Pristimantis brevicrus* (Andersson, 1945)**

Esta especie fue recientemente removida de la sinonimia con *P. altamazonicus*, en donde la había ubicado Lynch (1974). Ortega-Andrade y colaboradores (2017) al revalidar la especie, reportaron 74 localidades conocidas en Ecuador y al norte de Perú y presumían que también se encontraba en el sur de Colombia, cerca de la frontera con Ecuador. Este registro confirma la presencia de la especie en nuestro país, un poco más al norte de lo estimado y, adicionalmente, amplía su límite de distribución altitudinal a 1500 m (figura 8F).

***Pristimantis diadematus* (Jiménez de la Espada, 1875)**

Sinonimizada por Lynch y Schwartz (1971), tiene amplia distribución en los bosques de piedemonte en la Amazonia ecuatoriana, norte de Perú y en el oeste de Brasil (Duellman y Lehr, 2009); sin embargo, a pesar de su amplia distribución este es el primer registro conocido de la especie para el país (figura 9A).

***Pristimantis "ockendeni"* (Boulenger, 1912)**

Elmer y Canatella (2008) describen tres especies nuevas dentro del rango de distribución de *P. ockendeni* y reconocen que hay dificultades para dilucidar las especies que se han identificado como *ockendeni* en Bolivia, Ecuador y Colombia. Por otro lado, Duellman y Lehr (2009) sugieren que la especie *ockendeni* solo debe aplicarse a los ejemplares del departamento de Puno en Perú, por ser esta la localidad tipo de la especie. En ausencia de una identificación válida para los ejemplares de nuestro país, en este trabajo se identifica la especie como *P. "ockendeni"* (figura 9B).

***Osteocephalus cabrerai* (Cochran y Goin, 1970)**

Fue registrada en el límite entre los departamentos de Putumayo y Caquetá por Osorno y colaboradores en el 2011, el registro actual amplía su distribución hacia el noroeste en 212 km. Esta especie se encontró en simpatria con *O. cannatellai*, perchando sobre ramas a orillas de la quebrada Las Verdes (figura 9C).

***Osteocephalus cannatellai* (Ron *et al.*, 2012)**

Reportada por primera vez para el país por Jungfer y colaboradores (2013), a partir del material colectado por Tarant Grant en San José de Fragua, Caquetá. Además del registro de los adultos, se logró colectar un lote de larvas de esta especie (figura 9D).

***Osteocephalus omega* (Duellman, 2019)**

Una especie descrita recientemente y cuya localidad típica está a 10,3 km de El Pepino en Putumayo; el registro actual amplía su distribución hacia el noreste en 107 km en línea recta. Se observó una gran cantidad de ejemplares reproduciéndose dentro de charcos temporales, formados durante la época de lluvias en las huellas que deja el ganado (pisoteo) (figura 9E).

***Rhinella cristinae* (Vélez-Rodríguez y Ruíz-Carranza, 2002)**

Desde su descripción no se conocían más registros de la especie y, por la carencia de estos datos, se creía que era endémica del departamento de Caquetá. Al inicio del Camino Andakí se recolectaron dos ejemplares sobre piedras en una pequeña quebrada en el departamento de Huila (figura 9F).

Reptiles

***Anolis fitchi* (Dixon y Williams 1984)**

El registro más al norte que se tenía de la especie era a 10,3 km al occidente de la Inspección de Policía de El Pepino, municipio de Mocoa, departamento de Putumayo, y no se conocían más reportes de la especie desde 1974 (Williams y Duellman, 1984). Este registro amplía su distribución hacia el nororiente en 116 km lineales aproximadamente (figura 10A).

***Anolis ruizii* (Rueda y Williams 1986)**

Conocida de tres localidades en el flanco oriental de la cordillera Oriental, en los departamentos de Boyacá y Casanare; categorizada en peligro (EN), según los criterios de la IUCN por la destrucción y transformación de los bosques de niebla en los que se encuentra distribuida (Castañeda *et al.*, 2011; Acosta-Galvis, 2015). Este registro amplía la distribución de la especie en 530 km aproximadamente al suroccidente del municipio de Pajarito, Boyacá (figura 10B).

***Alopoglossus atriventris* (Duellman 1973)**

En Colombia solo se conoce un ejemplar de la serie tipo (paratipo) proveniente de los alrededores de Mocoa, Putumayo (Duellman, 1973). Desde entonces no se conocían registros de la especie, por lo que constituye un nuevo registro para el departamento de Caquetá.

***Atractus atratus* (Passos y Lynch 2010)**

Especie descrita recientemente y conocida solo por la serie tipo (holotipo y dos paratipos), se encuentra distribuida en el departamento de Huila, en la vertiente oriental de la cordillera Central en Salado Blanco y en la vertiente occidental de la cordillera Oriental en Acevedo, registros localizados en el departamento de Huila (Passos y Lynch, 2010). Este ejemplar, que fue recolectado justo en la divisoria de aguas entre Huila y Caquetá, probablemente también podría encontrarse sobre el flanco oriental de la cordillera Oriental.

***Dipsas indica* (Laurenti 1768)**

Es una especie rara en colecciones, solo se conocía en Colombia por un registro publicado de Leticia, Amazonas (Peters, 1960; Harvey, 2008). Otros registros depositados en colecciones colombianas, revisados por John D. Lynch, provienen de los departamentos de Putumayo y Meta. Este es el primer registro para el departamento de Caquetá (figura 10C).

***Oxyrhopus leucomelas* (Werner 1916)**

Especie andina (Lynch, 2009), primer registro para el departamento de Caquetá; este taxón era conocido de los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cauca, Chocó, Valle del Cauca, Huila, Putumayo y Risaralda (Lynch, 2009), la especie fue encontrada a 1514 m de altitud en el campamento 1b (figura 10D).

COMENTARIOS AL LISTADO DE REPTILES DE PÉREZ-SANDOVAL ET AL. (2012)

Se registraron seis especies adicionales de reptiles para la herpetofauna del departamento de Caquetá, que no estaban en la lista de Pérez-Sandoval *et al.* (2012), además de otras especies que ya se habían mencionado con anterioridad en la literatura

científica, como es el caso de *Lachesis muta* (Nicéforo María, 1942) y *Hemidactylus frenatus* (Caicedo-Portilla y Dulcey-Cala, 2011). Por otro lado, los registros de *Hemidactylus brookii* posiblemente corresponden a *H. angulatus* (Caicedo-Portilla y Dulcey-Cala, 2011), ya que, adicionalmente, *H. angulatus* fue recolectado en el presente trabajo en el caserío de Los Ángeles; por ello, se recomienda revisar el ejemplar referenciado por Pérez-Sandoval *et al.* (2012) que está depositado en la colección de reptiles de la Universidad de la Amazonia.

El ejemplar identificado como *Enyalioides praestabilis* (IAvH-4956) en la publicación en mención, fue revisado por Torres-Carvajal en el Instituto Humboldt en octubre de 2008 (J. Rancés Caicedo P, observación personal), este mismo espécimen aparece en la sección de ejemplares estudiados en Torres-Carvajal *et al.* (2011) como *E. microlepis*. Consideramos al igual que Torres-Carvajal *et al.* (2011), que el ejemplar pertenece a *E. microlepis*.

Los ejemplares de *Anolis chrysolepis* posiblemente corresponden a *Anolis scypheus* (D'angiolella *et al.*, 2011); así como los ejemplares de *Gonatodes concinnatus* pueden corresponder a *Gonatodes riveroi* (observación personal). Por último, cabe mencionar que en la revisión hecha por JDL en la colección de la Universidad de la Amazonia, en enero de 2015, el ejemplar referido por Pérez-Sandoval *et al.* (2012) como *Helicops leopardinus* (UAM 24) es, en realidad, un ejemplar de *H. pastazae*; por lo tanto, *H. leopardinus* no se debe tener en cuenta como parte de la herpetofauna del departamento de Caquetá.

Es posible que estas equívocas hayan ocurrido por las razones que argumentan Urbano-Bonilla *et al.* (2018), ya que hoy en día, los cambios taxonómicos suceden mucho más rápido que la capacidad que tienen algunas instituciones para mantener registros nacionales actualizados. Por esto, cuando se van a difundir listados regionales, es necesario revisar colecciones con el fin de evitar errores que se deban a datos desactualizados o no verificados.



A.



B.



C.



D.



E.



F.

Figura 8. A. *Hyloxalus italoii*, B. *H. maculosus*, C. *H. yasuni*, D. *Espadarana audax*, E. *Niceforonia nigrovittata*, F. *Pristimantis brevicrus*.



A



B



C.



D.



E.



F.

Figura 9. A. *Pristimantis diadematus*, B. *P. "ockendeni"*, C. *Osteocephalus cabrerai*, D. *O. cannatellai*, E. *Osteocephalus omega*, F. *Rhinella cristinae*



A.



B.



C.



D.



E.



F.

Figura 10. A. *Anolis fitchi*, B. *A. ruizii* (juvenil), C. *Dipsas indica*, D. *Oxyrhopus leucomelas*, E. *Corallus batesii*, F. *Bothrocophias hyoprora*

AGRADECIMIENTOS

A todos los coinvestigadores locales que nos acompañaron y colaboraron durante la travesía de la Expedición Colombia-BIO a la Biodiversidad en la Transición Andino-Amazónica del Departamento de Caquetá. Un escenario de paz en el postconflicto, sin ellos, esta expedición no habría sido posible. Un agradecimiento especial a los coinvestigadores de Herpetofauna: Jesús A. Perlaza, Eulises Gutiérrez, Norbei Urrego, Wiston Perdomo, Javier Rodríguez, Adelmo Rodríguez, Carlos Plaza, Robinson Cabrera, Valerio Cali M., Erley Silva y Orlando Gasca Gutiérrez. A Gilma Virguez Díaz, de la fundación Tierra Viva, por toda la logística para que la expedición se pudiera realizar al interior del Parque Andakí y en sus alrededores. Agradecimientos especiales a José Rodrigo Mahecha Donato, por toda la ayuda para llevar las provisiones y equipos a las diferentes estaciones de muestreo. A todos los habitantes del caserío de Los Ángeles, por su hospitalidad durante nuestro trabajo de campo. A Colciencias y su programa de Expediciones Colombia-Bio, por el apoyo financiero. A Marvin Anganoy Criollo, Michael Harvey, Paulo Passos y Marco Rada, por su ayuda en la determinación de algunos de los ejemplares recolectados. A Dairon Cárdenas, por toda la logística administrativa y coordinación general de la expedición. A Sonia Sua, por la elaboración del mapa de la expedición y de este manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A. (2015). *Anolis ruizii* Rueda y Williams (1986). En M. A. Morales-Betancourt, C.A. Lasso, V.P. Páez & B. C. Bock, *Libro rojo de reptiles de Colombia* (p. 55-57). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia.
- Acosta Galvis, A. R. (2017). Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en línea V.07.2017.0 (04/05/2018). <http://www.batrachia.com>; Batrachia, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.
- Armesto, L. O. & Celsa Señaris, J. (2017). Anuros del norte de los Andes: patrones de riqueza de especies y estado de conservación. *Papéis Avulsos de Zoología*, 57 (39), 491-526.
- Avila-Pires, T. G. S. (1995). Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandlungen*, 299,1-706.
- Beckman, E. J. & Witt, C.C. (2015). Phylogeny and biogeography of the New World sinks and goldfinches: rapid, recent diversification in the Central Andes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 87, 28-45.
- Begon, M., Harper, J. L. & Twonson, C.R. (1990). *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades*. Ediciones Omega.
- Bernal, M. H., Páez, C. A. & Vejarano, M. A. (2005). Composición y distribución de los anfibios de la cuenca del río Coello (Tolima), Colombia. *Actualidades Biológicas*, 27(82), 87-92.
- Bernal, M. H. & Lynch, J. D. (2008). Review and analysis of altitudinal distribution of the Andean anurans in Colombia. *Zootaxa*, 1836,1-25.
- Brown, J. H. & Gibson A. C. (1983). *Biogeography*. Mosby Co.
- Brown, J. H. (2001). Mammals on mountainsides: elevational patterns of diversity. *Global Ecology and Biogeography*, 10,101-109.
- Caicedo-Portilla, J. R. & Dulcey-Cala, C. J. (2011). Distribución del gecko introducido *Hemidactylus frenatus* (Dumeril y Bribon 1836) (Squamata: Gekkonidae) en Colombia. *Biota Colombiana*, 12 (2), 45-56.
- Campbell, J. A. & Lamar, W. W. (2004). *The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere*. 2 Volumes. Cornell University Press.
- Castañeda, R. M., Castro, F. & Mayer, G. C. (2011). *Anolis ruizii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.178542A7567582. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T178542A7567582.en>. Consultado el 15 de mayo de 2018.
- Chazot, N., Willmott, K. R., Condamine, F. L., De-Silva, D. L., Freitas, A. V., Lamas, G. & Morlon, H. *et al.* (2016). Into the Andes: multiple independent colonizations drive montane diversity in the Neotropical clearwing butterflies Godyridina. *Molecular Ecology*, 25,5765-5784.
- Cisneros-Heredia, D. F. & Guayasamin, J. M. (2014). Notes on the taxonomy of some glassfrogs from the Andes of Peru and Ecuador (Amphibia: Centrolenidae). *Papéis Avulsos de Zoología*, 54, 161-168.
- Cisneros-Heredia, D. F. & McDiarmid, R. W. (2007). Revision of the characters of Centrolenidae (Amphibia: Anura: Athesphatanura), with comments on its taxonomy and the description of new taxa of glass frogs. *Zootaxa*, 1572, 1-82.
- Cochran, D. & Goin, C.J. (1970). Frogs of Colombia. Smithsonian Institution, Museum of Natural History (p.16-17).
- Cortez-Fernández, C. (2006). Variación altitudinal de la riqueza y abundancia relativa de los anuros del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado de Cotapata. *Ecología en Bolivia*, 41, 46-64.
- D'angiolella, A. B., Gamble, T., Avila-Pires, T. C. S., Colli, G. R., Noonan, B. P. & Vitt, L. J. (2011). *Anolis chrysolepis* Duméril and Bibron, 1837 (Squamata: Iguanidae), Revisited: Molecular Phylogeny and Taxonomy of the *Anolis chrysolepis* Species Group. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard*, 160 (2), 35-63.
- De Avelar São-Pedro, V., De Freitas, M. A., De Oliveira, E. F., Mendes Venancio, N. & Pinheiro Zanotti, A. (2016). Geographical distribution of *Ninia hudsoni* (Serpentes: Dipsadidae) with new occurrence records. *Oecologia Australis*, 20(4),1-6.
- Dixon, J. R. (1979). Origin and distribution of the reptiles in lowland tropical rainforests of South America. En W.E. Duellman (ed.), *The South American Herpetofauna: Its origin, evolution and dispersal* (pp. 217-240). Monograph 7, Museum of Natural History, University of Kansas.
- Dixon, J. R., Thomas, R. A. & Greene, H. W. (1976). Status of the neotropical snake *Rhabdosoma poeppigi* Jan, with notes on variation in *Atractus elaps* (GÜNTHER). *Herpetologica*, 32 (2), 221-227.
- Dixon, J. R., Wiest, J. A. Jr. & Cej, J. M. (1993). Revision of the Neotropical snake genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes, Colubridae). Museo Regionale Di Scienze Naturali *Monografie*, 13, 1-280.
- Duellman, W. E. (1973). Descriptions of new lizards from the upper Amazon Basin. *Herpetologica*, 29, 228-231.

- Duellman, W. E. (1979). The herpetofauna of the Andes: patterns of distribution, origin, differentiation, and present communities. En W. E. Duellman (ed.), *The South American herpetofauna: its origin, evolution and dispersal* (pp. 371-459). Monograph of the Museum of Natural History, University of Kansas.
- Duellman, W. E. (1988). Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American tropics. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 75 (1), 79-104.
- Duellman, W. E. (1999). Distribution patterns of amphibians in South America. En W. E. Duellman (ed.), *Patterns of distribution of amphibians. A global perspective* (pp.255-327). The Johns Hopkins University Press.
- Duellman, W. E. & Lehr, E. (2009). *Terrestrial-breeding frogs (Strabomantidae) in Peru*. Nature und Tier Verlag.
- Duellman, W. E. & Schulte, R. (1993). New species of centrolenid frogs from northern Peru. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, The University of Kansas*, 155, 1-33.
- Elmer, K. R. & Cannatella, V. (2008). Three new species of leaf litter frogs from the upper Amazon forests: cryptic diversity within *Pristimantis "ockendeni"* (Anura: Strabomantidae) in Ecuador. *Zootaxa*, 1784, 11-38.
- Ferrão, M., Moravec, J., Carneiro de Lima Moraes, L.J. De Carvalho, V.T., Gordo, M. & Lima, A. P. (2019). Rediscovery of *Osteocephalus vilarsi* (Anura : Hylidae): an overlooked but widespread Amazonian spiny-backed treefrog. *PeerJ*, 1-35. <https://doi.org/10.7717/peerj.8160>.
- Fischer, A., Blaschke, M. & Bässler, C. (2011). Altitudinal gradients in biodiversity research: the state of the art and future perspectives under climate change aspects.
- Frost, D. R. (2020). Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 6.1 (06/02/2020). American Museum of Natural History. <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>.
- Frost, D. R., Grant, T., Faivovich, J., Bain, R.H., Haas, A., Haddad, C. F. B., De Sá, R. O., Channing, A., Wilkinson, M., Donnellan, S. C., Raxworthy, C. J., Campbell, J. A., Blotto, B. L., Moler, P. E., Drewes, R. C., Nussbaum, R. A., Lynch, J. D., Green, D. M. & Wheeler, W. C. (2006). The amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 297, 1-370.
- Gagliardi-Urrutia, G., Iglesias, M. O., Venegas, P. J. (2015). Anfíbios y Reptiles. En N. Pitman, C. Vriesendorp, L. Rivera Chávez, T. Wachter, D. Alvira Reyes, Á. del Campo, G. Gagliardi-Urrutia, D. Rivera González, L. Trevejo & S. Heilpern (eds), *Perú: Tapiche-Blanco. Rapid Biological and Social Inventories Report 27*. (pp. 117-125, 436-443). The Field Museum.
- González, J. F., Gonzáles, H. & González, M. I. (2013). Plan de Manejo Parque Municipal Natural Andakí. Fundación Tierra Viva, Administración Municipal 2012-2015. Belén de los Andaquíes, Caquetá, Colombia.
- Grinnell, J., Dixon, J. & Linsdale, J. M. (1930). *Vertebrate Natural History of a Section of Northern California through the Lassen Peak Region*. University of California Press.
- Grytnes, J. A. & McCain, C. M. (2007). Elevational trends in biodiversity. *Encyclopedia of Biodiversity* (pp.1-8).
- Harvey, M. B. (2008). New and Poorly Known *Dipsas* (Serpentes: Colubridae) from Northern South America. *Herpetologica*, 64 (4), 422-451.
- Heatwole, H., Taylor, J. (1987). *Ecology of Reptiles*. Surrey Beatty and Sons Pty Limited.
- Hernández-Martínez, O. L. & Naranjo, L. G. (2007). Geografía del piedemonte andino-amazónico. En L. G Naranjo (ed.), *Escenarios de conservación en el piedemonte Andino-Amazónico de Colombia* (pp. 1-6). WWF Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Heyer, W. R. (1967). A herpetofauna study of an ecological transect through the Cordillera de Tilaran, Costa Rica. *Copeia*, 1967, 259-271.
- Hoogmoed, M. S. (1980). Revision of the genus *Atractus* in Surinam, with the resurrection of two species (Colubridae, Reptilia). Notes on the Herpetofauna of Surinam VII. *Zoologische Verhandelingen*, (175), 1-47.
- Hu, J., Li, C., Xie, F. & Jiang, J. (2012). Endemic amphibians and their distribution in China. *Asian Herpetological Research*, 3, 163-171.
- Hutter, C. R., Lambert, S. M. & Wiens, J. J. (2017). Rapid diversification and time explain amphibian richness at different scales in the tropical Andes, Earth's most biodiverse hotspot. *The American Naturalist*, 190 (6),828-843.
- Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia (2004 y continuamente actualizado). Colecciones en Línea. <http://www.biovirtual.unal.edu.co> [acceso el 2/05/2018].
- Jiménez-Valverde & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 8,151-11.
- Kattan, G., Díaz-Martín, D., Hernández, O. L., Yerena, E., Viteri, X., Corrales, E. & Arancibia, D. (2001). *Complejo Ecorregional de los Andes del Norte: Hacia una visión de su biodiversidad*. WWF-Fundación Natura-FUDENA.
- Lomolino, M. V. (2001). Elevation gradients of species-density: Historical and prospective views. *Global Ecology and Biogeography*, 10, 3-13.
- Lynch, J. D. (1974). New species of frogs (Leptodactylidae: *Eleutherodactylus*) from the Amazonian lowlands of Ecuador. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, University of Kansas*, 31, 1-22.
- Lynch, J. D. (1980). A taxonomic and distributional synopsis of the Amazonian frogs of the genus *Eleutherodactylus*. *American Museum Novitates*, (2696), 1-24.
- Lynch, J. D. (1998). New species of *Eleutherodactylus* from the cordillera Occidental of western Colombia with synopsis of the distributions of species in western Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales*, 22 (82), 117-148.
- Lynch, J. D. (1999). La Riqueza de la Fauna Anfibia de los Andes Colombianos. *Innovación y Ciencia*, 7 (4), 46-51.
- Lynch, J. D. (2009). Snakes of the genus *Oxyrhopus* (Colubridae: Squamata) in Colombia: taxonomy and geographic variation. *Papeis Avulsos de Zoologia*, 49 (25),319-337.

- Lynch, J. D. & Schwartz, A. (1971). Taxonomic disposition of some 19th Century leptodactylid frog names. *Journal of Herpetology*, 5, 103-114.
- MacArthur, R. H. (1972). *Geographical Ecology*. Harper and Rowe Publishers.
- Malambo-Lozano, C. (2016). Nicéforo's Poison Frog *Ameerega ingeri* (Cochran y Going, 1970). En T. R. Kahn, E. La Marca, S. Lötters, J. L. Brown, E. Twomey & A. Amézquita (eds.), *Aposematic Poison Frogs (Dendrobatidae) of the Andean Countries: Bolivia, Ecuador, Perú and Venezuela* (pp. 1161-164). *Conservation International Tropical Field Guide Series*, Conservation International.
- Martins, M. & Oliveira, M. E. (1993). The snakes of the genus *Atractus* Wagler (Reptilia: Squamata: Colubridae) from the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Zoologische Mededelingen*, 67(1-26), 21-40.
- McCain, C. M. (2010). Global analysis of reptile elevational diversity. *Global ecology and Biogeography*, 19 (4), 541-553.
- McCain, C. M., Grytnes, J. A. (2010). Elevational gradients in species richness. *Encyclopedia of life sciences* (pp. 1-10). John Wiley y Sons, Ltd. DOI: 10.1002/9780470015902.
- Meza-Joya, F. L. & Torres, M. (2016). Spatial diversity patterns of *Pristimantis* frogs in the tropical Andes. *Ecology and Evolution*, 1-13.
- Mueses-Cisneros, J. (2005). Fauna anfibia del valle del Sibundoy, Putumayo-Colombia. *Caldasia*, 27(2), 229-242.
- Natera-Numaw, M., Esqueda-González, L. F. & Castelaín Fernández, M. (2015). *Atlas serpientes de Venezuela: una visión actual de su diversidad*, (p. 441). Primera edición. Imprenta Dimacofi Negocios Avanzados S.A.
- Navas, C. A. (2003). Herpetological diversity along Andean elevational gradients: links with physiological ecology and evolutionary physiology. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, 133, 469-485.
- Navas, C. A. (2006). Patterns of distribution of anurans in high Andean tropical elevations: insights from integrating biogeography and evolutionary physiology. *Integrative and Comparative Biology*, 46, 82-91.
- Nicéforo-María, H. (1942). Los ofidios de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 5, 84-101.
- Ortega-Andrade, H. M., Rojas-Soto, O. R., Espinosa de los Monteros, A., Valencia, J. H., Read, M. & Ron, S. R. (2017). Revalidation of *Pristimantis brevicrus* (Anura, Craugastoridae) with taxonomic comments on a widespread Amazonian direct-developing frog. *Herpetological Journal*, 26, 87-103.
- Ortiz, D. A., Vallejo, A. & Coloma, L. A. (2018). *Hyloxalus maculosus*. En S. R. Ron, M. H. Yanez-Muñoz, A. Merino-Viteri & D. A. Ortiz (eds), *Anfibios del Ecuador*. Versión 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Hyloxalus%20maculosus>, acceso Lunes, 7 de mayo de 2018.
- Páez-Vacas, M., Coloma, L. A. & Santos, J. C. (2010). Systematics of the *Hyloxalus bocagei* complex (Anura: Dendrobatidae), description of two new cryptic species, and recognition of *H. maculosus*. *Zootaxa*, 2711, 1-75.
- Passos, P. & Lynch, J. D. (2010). Revision of *Atractus* (Serpentes: Dipsadidae) from Middle and Upper Magdalena Drainage of Colombia. *Herpetological Monographs*, 24, 149-173.
- Pérez-Sandoval, S., Velásquez-Valencia, A. & Castro-Herrera, F. (2012). Listado preliminar de los anfibios y reptiles del departamento de Caquetá, Colombia. *Momentos de Ciencia*, 9(1), 75-85.
- Peters, J. A. (1960). The snakes of the subfamily Dipsadinae. *Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan*, (114), 1-224.
- Porter, W. P. & Gates, D. M. (1969). Thermodynamic equilibria of animals with environment. *Ecological Monographs*, 39, 227-244.
- Poynton, J. C. (2003). Altitudinal species turnover in southern Tanzania shown by anurans: some zoogeographical considerations. *Systematics and Biodiversity*, 1, 117-126.
- Pyron, R. A., Burbrink, F. T. & Wiens, J. J. (2013). A phylogeny and revised classification of Squamata: including 4161 species of lizards and snakes. *BMC Evolutionary Biology*, 13, 93. doi: 10.1186/1471-2148-13-93.
- Rahbek, C. (1995). The elevational gradient of species richness: A uniform pattern? *Ecography*, 18, 200-205.
- Rahbek, C. (2005). The role of spatial scale and the perception of large-scale species-richness patterns. *Ecology letter*, 8, 224-239.
- Ricklefs, R. E. (1987). Community diversity: relative roles of local and regional processes. *Science*, 235, 167-171.
- Ron, S. R., Merino-Viteri, A., Ortiz, D. A. (2018). *Anfibios del Ecuador*. Versión 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>, 9 de julio, 2018.
- Santos, J. C., Coloma, L. A., Summers, K., Caldwell, J. P., Ree, R. & Cannatella D. C. (2009). Amazonian amphibian diversity is primarily derived from late Miocene Andean lineages. *PLoS Biology* 7e1000056.
- Savage, J. M. (1960). A revision of the Ecuadorian snakes of the Colubrid genus *Atractus*. *Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan*, 112, 1-86.
- Schargel, W. E., Lamar, W. W., Passos, P., Valencia, J. H., Cisneros-Heredia, D. F. & Campbell, J. A. (2013). A new giant *Atractus* (Serpentes: Dipsadidae) from Ecuador, with notes on some other large Amazonian congeners. *Zootaxa*, 3721 (5), 455-474.
- Siqueira, C. C. & D Rocha, C. F. (2013). Gradientes altitudinais: Conceitos e implicações sobre a biologia a distribuição e a conservação dos anfíbios anuros. *Oecologia Australis*, 17(2), 282-302.
- Simbotwe, M. P. (1985). Distribution patterns in a wetland herpetofaunal assemblage of the Kafue flats, Zambia. *Black lechwe*, 7, 12-16.
- Suárez-Badillo, H. & Ramírez-Pinilla, M. P. (2004). Anuros del gradiente altitudinal de la Estación Experimental y Demostrativa El Rasgón (Santander, Colombia). *Caldasia*, 26, 395-416.
- Suárez-Mayorga, A. (1999). Lista preliminar de la fauna anfibia presente en el transecto la Montañita-Alto de Gabinete, Caquetá, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 23 (suplemento especial), 395-405.

- Torres-Carvajal, O., Etheridge, R. & De Queiroz, K. (2011). A systematic revision of Neotropical lizards in the clade Hoplocercinae (Squamata: Iguania). *Zootaxa*, 2752, 1-44.
- Urbano-Bonilla, A., Ballen, G. A., Herrera, G. A., Zamudio, J., Herrera-Collazos, E. E., DoNascimento, C., Prada-Pedrerros, S. & Maldonado-Ocampo, J. A. (2018). Fishes of the Cusiana River (Meta River basin, Colombia), with identification key to its species. *Zookeys*, 733, 65-97. doi: 10.3897/zookeys.733.20159.
- Venegas, P. J., Gagliardi-Urrutia, G. & Odicio, M. (2014). Anfibios y Reptiles. En N. Pitman, C. Vriesendorp, D. Alvira, J. A. Markel, M. Johnston, E. Ruelas Inzunza, A. Lancha Pizango, G. Sarmiento Valenzuela, P. Álvarez-Loayza, J. Homan, T. Wachter, Á del Campo, D. F. Stotz & S. Heilpern (Eds.). (2014). *Peru: Cordillera Escalera-Loreto* (pp. 127-138, 319-329, 470-481). *Rapid Biological and Social Inventories Report 26*. The Field Museum, Chicago.
- Vitt, L. J., Avila-Pires, T. C. S., Espósito, M. C., Sartorius, S. S. & Zani, P. A. (2007). Ecology of *Alopoglossus angulatus* and *A. atriventris* (Squamata, Gymnophthalmidae) in western Amazonia. *Phyllomedusa*, 6 (1), 11-21.
- Wallach, V., Williams, K. L. & Boundy, J. (2014). *Snakes of the World. A Catalogue of Living and Extinct Species*. CRC Press, [i]-xxvii, pp. 1-1209.
- Williams, E. E. & Duellman, W. E. (1984). *Anolis fitchi*, a new species of the *Anolis aequatorialis* group from Ecuador and Colombia. *University of Kansas Publications, Museum of Natural History*, 10, 257-266.



Espadarana audax, Camino Andakí (Huila-Caquetá). Mariela Osorno, Laury Gutiérrez