



Biota Colombiana

ISSN: 0124-5376

biotacol@humboldt.org.co

Instituto de Investigación de Recursos
Biológicos "Alexander von Humboldt"
Colombia

Buitrago-González, Wolfgang; Hernán López-Guzmán, Jorge; Vargas-Salinas, Fernando
Anuros en los complejos paramunos Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas,
Andes centrales de Colombia

Biota Colombiana, vol. 17, núm. 2, julio, 2016, pp. 52-76

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt"
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49148414005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Anuros en los complejos paramunos Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas, Andes centrales de Colombia

Anurans of the highland complex Los Nevados, Chilí-Barragán and Las Hermosas, Central Andes of Colombia

Wolfgang Buitrago-González, Jorge Hernán López-Guzmán y Fernando Vargas-Salinas

Resumen

Se presentan los resultados de una caracterización rápida de anuros en ocho localidades de los complejos paramunos de Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas, ubicados en los departamentos de Quindío, Valle del Cauca y Tolima, cordillera Central de Colombia. Se registraron 263 individuos pertenecientes a 11 especies de anuros de las familias Craugastoridae y Bufonidae. La riqueza local fue pobre (3-5 especies) pero la mayoría de especies (8/11) son endémicas para Colombia y al menos dos (*Osornophryne percrassa* y *Pristimantis simoteriscus*) están catalogadas con algún riesgo de amenaza. La mayoría de especies son de actividad nocturna-arbórea y reproducción terrestre; se amplía el rango de distribución conocido para tres especies (*Pristimantis simoterus*, *Pristimantis obmutescens*, *Pristimantis vicarius*). Además, se presenta un compendio actualizado de los anuros registrados en el ecosistema de páramo en Colombia. Estos registros contribuyen con información básica sobre la presencia actual de especies en estos ecosistemas y aportan a una línea base para el establecimiento de eventuales planes de monitoreo.

Palabras clave. Amphibia. Anura. Biodiversidad. Páramos. Ranas.

Abstract

We show the results of a rapid characterization of anurans at the highland complex Los Nevados, Chilí-Barragán and Las Hermosas, which are located in the Central Andes of the departments of Quindío, Tolima and Valle del Cauca, Colombia. We registered 263 individuals belonging to 11 species of the families Craugastoridae and Bufonidae. Local richness is low (3-5 species), but most species (8/11) are endemic to Colombia and at least two (*Osornophryne percrassa* and *Pristimantis simoteriscus*) are listed with some risk of threat. Most species exhibit nocturnal-arboreal and ground-breeding behavior; the known distribution range for three species is expanded (*Pristimantis simoterus*, *Pristimantis obmutescens*, *Pristimantis vicarius*). We also present an updated list of anuran species recorded at the páramo ecosystem on Colombia. We hope that our records help with basic information about the actual presence of species in this ecosystem and provide a baseline for the eventual establishment of monitoring plans.

Key words. Amphibia. Anura. Biodiversity. Frogs. Highlands.

Introducción

Colombia, con aproximadamente 2.906.137 ha de páramos, es uno de los países con mayor extensión y diversidad biótica asociada a este tipo de ecosistema (Sarmiento *et al.* 2013). El clima de los páramos en Colombia está caracterizado por ciclos de altísima radiación solar y momentos muy nublados donde la luminosidad que llega al suelo es mínima (Rangel-Ch. 2000a). Esto influye en la temperatura de los páramos y hace que fluctúe ampliamente en el día, variando entre los 10 °C y 0 °C, o incluso menos (Rivera-Ospina 2001, Cleef 2013). En cuanto a la precipitación, los páramos pueden clasificarse desde secos cuando su precipitación anual promedio oscila entre 600 y 990 mm/año, hasta pluviales con más de 4000 mm/año (Rangel-Ch. 2000b, 2007). Se pueden dar variaciones espaciales en pluviosidad dentro de un mismo complejo de páramo, por ejemplo, en áreas de transición con bosques altoandinos la precipitación promedio puede ser de 1700 mm/año, mientras que en áreas de mayor altitud (superpáramo) el promedio anual oscila los 1230 mm/año (Aguilar y Rangel Ch. 1996, Rangel-Ch. 2000b, Arellano-P. *et al.* 2007). Otro aspecto sobresaliente de los páramos es que sus suelos están cubiertos de una espesa capa de materia orgánica pero son pobres en nutrientes; esto obedece a que los procesos de descomposición son muy lentos dada las bajas temperaturas que predominan en este ecosistema (Gómez *et al.* 1999, Rangel-Ch. 2000a).

Todo lo anterior hace que las condiciones del ambiente físico predominante en el páramo sean adversas, y por lo tanto la fauna en ellos sea relativamente pobre en términos de riqueza de especies. No obstante, algunas especies son características de páramo, y dada la susceptibilidad de dichos ecosistemas a perturbaciones de índole local o global (Vargas 2013, Benavides 2013), se requiere conocer su diversidad y monitorear el estado de las poblaciones de fauna en ellos. Los anuros (ranas y sapos) son organismos altamente dependientes de las condiciones físicas y climáticas del sitio en que viven; esta dependencia es particularmente alta en estos vertebrados dado su tamaño corporal relativamente pequeño, la baja capacidad de dispersión de la mayoría de sus especies y su condición ectotérmica (Duellman y Trueb 1986).

Por estas razones, los anuros pueden ser uno de los grupos faunísticos que más información ofrezca acerca del estado de conservación de los páramos y los procesos antropogénicos que afecten su extensión y funcionalidad ecológica.

Una revisión de la fauna de anfibios presentes en los ecosistemas de páramo en Colombia fue realizada por Ardila y Acosta (2000). Con base en registros propios, especímenes en colecciones biológicas e información dispersa en literatura, dichos autores concluyen que la fauna de anuros en los páramos de Colombia alcanza una riqueza de hasta 87 especies. No obstante, Lynch y Suárez-Mayorga (2002) realizan un nuevo análisis y argumentan que la mayoría de especies citadas por Ardila y Acosta (2000) no son estrictamente del ecosistema paramuno, sino más bien especies de bosques andinos que pueden establecerse en áreas de páramo, favorecidas parcialmente por perturbación antropogénica. Posterior a estas dos revisiones, varios autores han descrito nuevas especies de anuros que viven en páramo, o han realizado registros que expanden la distribución altitudinal de especies no observadas previamente en este ecosistema (p. e. Rueda-Solano y Vargas-Salinas 2010a, b; Perdomo-Castillo y Mueses-Cisneros 2009; Guarnizo *et al.* 2012, Rymel-Acosta 2015b).

No todas las especies registradas en páramo cumplen la clasificación de especies típicas paramunas sugerido por Lynch y Suárez-Mayorga (2002); es decir, no son endémicas de páramo o con la mayoría de registros en áreas paramunas; por el contrario, son especies de bosques andinos que pueden establecer poblaciones en el ecosistema de páramo. Lynch y Suárez-Mayorga (2002) también incluyen un criterio de modos reproductivos (p. e. huevos en quebradas o en sitios terrestres) y relaciones filogenéticas para complementar su análisis y selección de especies típicas paramunas y no paramunas. En el presente manuscrito se presentan los resultados de muestreos realizados en los complejos de páramo Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas, localizados en la cordillera Central de Colombia en los departamentos del Quindío, Valle del Cauca y Tolima. Para estos complejos paramunos se ha mencionado la

presencia de hasta 18, 13 y 10 especies de anuros, respectivamente (*Atelopus simulatus*, *Osornophryne percrassa*, *Centrolene buckleyi*, *Nymphargus garciae*, *Hypodactylus latens*, *Niceforonia adenobrachia*, *Pristimantis alalocophus*, *Pristimantis boulengeri*, *Pristimantis buckleyi*, *Pristimantis peraticus*, *Pristimantis permixtus*, *Pristimantis piceus*, *Pristimantis racemus*, *Pristimantis scopaeus*, *Pristimantis simoteriscus*, *Pristimantis simoterus*, *Pristimantis supernatis*, *Pristimantis uranobates*, *Pristimantis w-nigrum*, *Hyloscirtus larinopygion*; Ardila y Acosta 2000; Andrés R. Acosta-Galvis comunicación personal). No obstante, Lynch y Suárez-Mayorga (2002) mencionan falta de registros comprobados en páramo para algunas de dichas especies (e.g. *Atelopus simulatus*, *Hyloscirtus larinopygion*, ver Bernal 2005 y Rivera-Correa y Faivovich 2013). Dada esta dualidad de puntos de vista sobre los anuros en estos complejos

paramunos, son necesarios más estudios. Como un aporte adicional de nuestro estudio, se realiza una compilación actualizada de los registros publicados sobre la fauna de anuros registrada en los páramos de Colombia.

Material y métodos

Área de estudio

Este estudio abarcó tres complejos de páramo localizados en la cordillera Central de Colombia: Los Nevados, Chili-Barragán y Las Hermosas. Los muestreos estuvieron limitados a localidades ubicadas principalmente en la vertiente occidental de la cordillera Central (excepto la localidad Rioblanco en el complejo Las Hermosas) en los departamentos de Quindío, Valle del Cauca y Tolima (Figura 1).

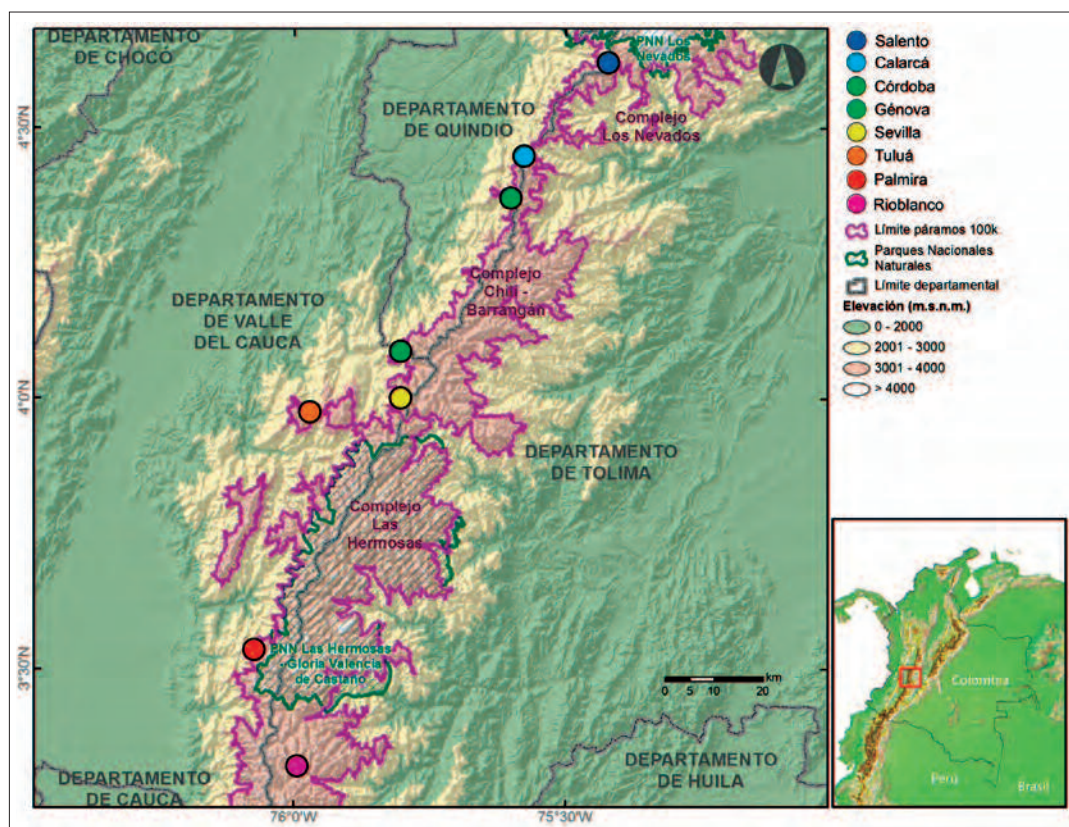


Figura 1. Ubicación geográfica de los complejos paramunos Los Nevados, Chili-Barragán y Las Hermosas en la cordillera Central, en los departamentos del Quindío, Valle del Cauca y Tolima, Colombia. Los puntos hacen referencia a las ocho localidades de muestreo en el presente estudio. Adaptación de mapa elaborado por Carlos Andrés Ríos Franco.

El complejo Los Nevados tiene una extensión de 146.027 ha entre los 3550 y los 5280 m s.n.m. donde predominan nevados; está ubicado en los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima; en las partes más altas exhibe una temperatura entre 2,4 y 3 °C; el régimen de lluvias es bimodal con periodos de mayor precipitación entre marzo-mayo y octubre-diciembre (UAESPNN 2005, Sarmiento *et al.* 2013). El complejo Chilí-Barragán, con un área de 80.708 ha, está ubicado entre los 3400 y 4040 m s.n.m. en los departamentos de Quindío, Tolima y Valle del Cauca (Morales *et al.* 2007, Sarmiento *et al.* 2013). La temperatura media en este complejo es cercana a los 6 °C y el patrón de precipitación es bimodal hacia su parte norte pero tiende a ser monomodal hacia el sur; la precipitación promedio varía entre 1500 y 2000 mm/año (CVC 2005). El complejo de páramo Las Hermosas tiene una extensión de 208.011 ha y está localizado entre los 3200 y 4200 m s.n.m; se distribuyen principalmente entre los departamentos del Tolima y Valle del Cauca, y solo un pequeño porcentaje en el departamento del Cauca (Morales *et al.* 2007, Sarmiento *et al.* 2013). La temperatura en Las Hermosas varía entre los 0 y 8 °C mientras que, la precipitación sobrepasa los 2000 mm/año. Información detallada de aspectos físicos, climatológicos y de fauna y flora en estos tres complejos paramunos es recopilada en Rangel-Ch. y Garzón-C. (1995), Rangel-Ch. (2000c), CVC (2005),

Morales *et al.* (2007), Cortés-Duque y Sarmiento (2013) y Sarmiento *et al.* (2013).

Metodología

Entre marzo de 2014 y marzo de 2015 se realizaron diez salidas de campo a ocho localidades de muestreo distribuidas en los tres complejos de páramo mencionados: Los Nevados (una localidad), Chilí-Barragán (cuatro localidades) y Las Hermosas (tres localidades) (Figura 1). En cada localidad se establecieron de una a cuatro estaciones de muestreo; para más de una estación, estas estaban separadas entre sí por al menos 80 metros en altitud. El número de estaciones de muestreo por localidad fue determinado por el ancho de la franja altitudinal donde predominara el ecosistema de páramo (i.e. presencia de pajonales, frailejonales y arbustales. Figura 2). Dado que el número de personas muestreando no fue el mismo entre localidades, el esfuerzo de muestreo varió de 42 horas/observador a 224 horas/observador (Tabla 1). Cada estación de muestreo consistió en seis transectos de 50 metros de longitud por cuatro de ancho y separados entre sí por 20 a 50 metros dependiendo de la topografía y accesibilidad en el área; un esquema del diseño de muestreo es resumido en la figura 3.

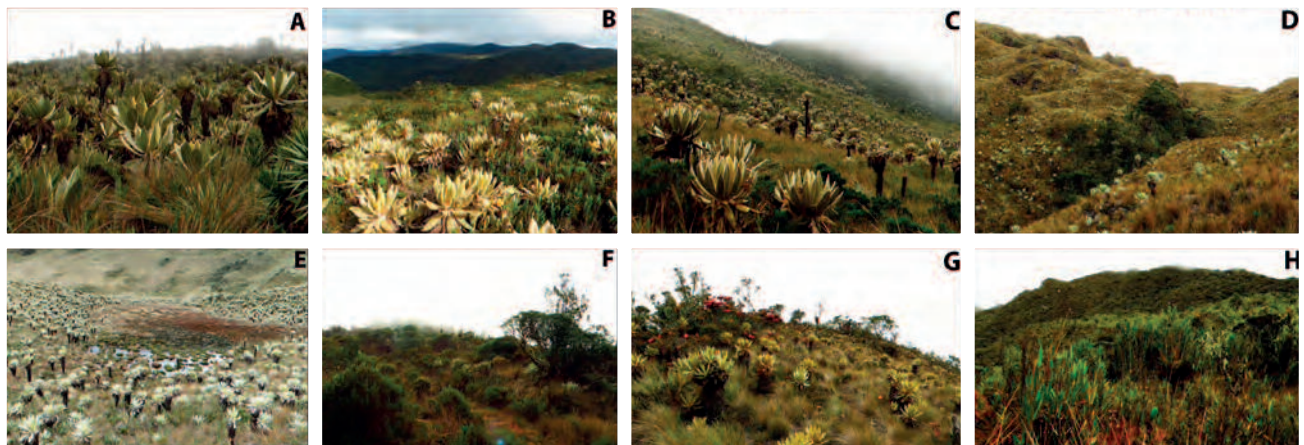


Figura 2. Imágenes de los páramos en cada una de las ocho localidades de muestreo en los tres complejos paramunos incluidos en este estudio. Complejo Los Nevados: A) Salento; B) complejo Chilí-Barragán: Calarcá, C) Córdoba, D) Génova, E) Sevilla, F) Tuluá; G) complejo Las Hermosas: Palmira, H) Rioblanco.

Tabla 1. Resumen de las características del muestreo implementado en cada uno de los complejos de páramo y cada una de las localidades de muestreo.

Complejo de Páramos	Localidad	Fecha	Coordenadas	Número de estaciones	Distancia altitudinal entre estaciones (m)	Esfuerzo de muestreo (Horas/observador)	Número de visitas
Los Nevados	Salento	16-27 de marzo 2014	4°37'5,1"N -75°25'19"O	2	80	112	1
	Calarcá	12-22 de mayo 2014	4°26'41,6"N -75°34'33,8"O	3	80	126	1
Chilí-Barragán	Córdoba	12-18 de abril 2014	4°21'59,1"N -75°35'33,3"O	3	100	42	1
	Génova	2-8 de junio 2014	4°5'30,1"N -75°48'4,8"O	3	100	84	1
	Sevilla	25-30 de septiembre 2014	4°0'2,1"N -75°47'52,3"O	2	80	112	1
Las Hermosas	Tuluá	23-31 de octubre 2014 19-27 de noviembre 2014	3°58'30,8"N -75°58'2,9"O	1	–	61	2
	Palmira	4-10 de marzo 2015	3°32'13,4"N -76°4'41,6"O	2	80	63	1
	Rioblanco	8-13 de enero 2015 14-19 de febrero 2015	3°18'58"N -75°59'37,2"O	4	80	224	2

Los muestreos nocturnos se realizaron entre las 18:30 y 22:30 horas y en el día entre las 08:00 y 12:00 horas o entre las 13:00 y 17:00 horas. En la localidad de Córdoba (Complejo Chilí-Barragán) no se realizaron muestreos nocturnos. Cada transecto se muestreó durante 50 minutos en la noche y en el día. Los muestreos consistieron en la exploración de los microhábitats disponibles para anuros; por ejemplo, bajo y sobre troncos caídos, arbustos y hojarasca, en colchones de hepáticas y bajo, entre y sobre necromasa de frailejones. Adicionalmente, se utilizó la técnica de encuentro visual aleatorio (Crump y Scott 1994); es decir, recorridos aleatorios para registrar el mayor número posible de especies en microhábitats que pudieron no estar representados dentro de los transectos (p. e. pozos y quebradas). Estos recorridos fuera del área de los transectos duraron una hora en la noche y una hora en el día. En

total, se invirtió un esfuerzo de muestreo equivalente a 590 horas/observador en los transectos y 234 horas/observador fuera del área abarcada en los transectos.

A cada individuo capturado se le registró la fecha y hora de observación, tamaño corporal (longitud rostro-cloaca, LRC), peso, sexo y/o categoría de edad (juvenil, adulto) y la actividad del animal en el momento de registro (saltando, cantando, en amplexus, en reposo). Se registraron los datos sugeridos por Crump y Scott (1994) para la caracterización del microhábitat: ubicación respecto a cuerpos de agua, posición vertical o altura de percha, tipo de sustrato en que se encuentran. Los individuos observados se identificaron en campo por conocimiento previo, descripción en literatura (Lynch 1980, Lynch 1991, Lynch *et al.* 1996) o su posible presencia en el área (Ruiz-Carranza *et al.* 1996, Ardila y Acosta 2000,

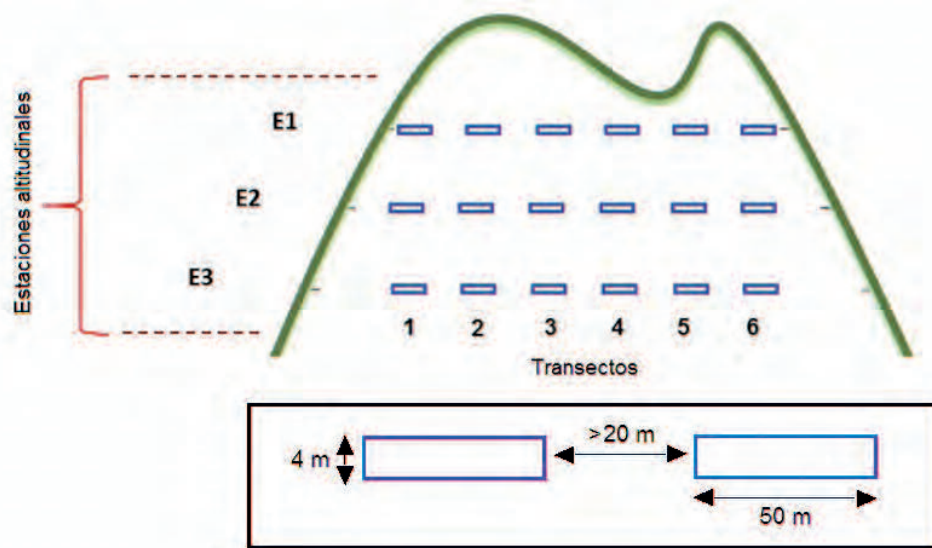


Figura 3. Ejemplo del diseño de muestreo utilizado en este estudio. El número de estaciones varió dependiendo de las condiciones en cada una de las ocho localidades de muestreo (ver texto). Las estaciones de muestreo (E) estuvieron separadas entre sí por 80 – 100 metros de altitud.

Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Bernal *et al.* 2005, Bernal y Lynch 2008). Debido a la complejidad de la identificación taxonómica de individuos juveniles en campo, su asignación a una especie en particular fue con base en algunas características fenotípicas (p. e. morfología de dedos y tubérculos), sin embargo, esta asignación es tentativa y nuestros análisis cuantitativos se basan solo en individuos adultos. Algunos individuos por especie fueron colectados en cada localidad y preparados acorde al protocolo establecido por Cortez *et al.* (2006) para su determinación en laboratorio y posterior donación a las colecciones zoológicas del Instituto Alexander von Humboldt y la colección de Herpetología de la Universidad del Quindío (ver Anexo 1). En los muestreos se siguió el protocolo de bioseguridad planteado por Aguirre y Lampo (2006). El estado de amenaza de las especies fue catalogado con base en Rueda-Almonacid *et al.* (2004) y la IUCN (<http://www.iucnredlist.org/>).

Análisis de datos

Para examinar la efectividad de los muestreos y comparar la riqueza de especies de anuros entre complejos de páramo se realizó un análisis de cobertura de muestreo (*sensu* Chao y Jost 2012) en la plataforma iNEXT (Hsieh *et al.* 2013). Se utilizó

estadística descriptiva para resumir las tendencias generales de tamaños corporales y uso de microhábitat por las especies observadas.

Resultados

Se registraron 263 individuos (200 adultos, 63 juveniles) pertenecientes a 11 especies de anuros en dos familias: Bufonidae y Craugastoridae; al menos dos especies están catalogadas con algún nivel de riesgo en su conservación (Figura 4, Tabla 2). La especie *Pristimantis simoterus* es registrada por primera vez para el departamento del Valle del Cauca; *P. obmutecens* y *P. vicarius* son registradas por primera vez para el departamento del Tolima (Acosta-Galvis 2015a). Acorde a la revisión de literatura, en los páramos de Colombia se han registrado 93 especies de anuros (Anexo 2); de esta riqueza, por lo menos 43 cumplen con la definición de especies paramunas dada por Lynch y Suárez-Mayorga (2002).

No se observó un patrón que sugiera diferencias en la riqueza y abundancia de individuos registrados en los transectos y los encuentros visuales fuera de ellos; por tal razón, los registros obtenidos con ambas metodologías se unieron acorde a las sugerencias de Colwell *et al.* (2012) para el análisis de cobertura de muestreo.

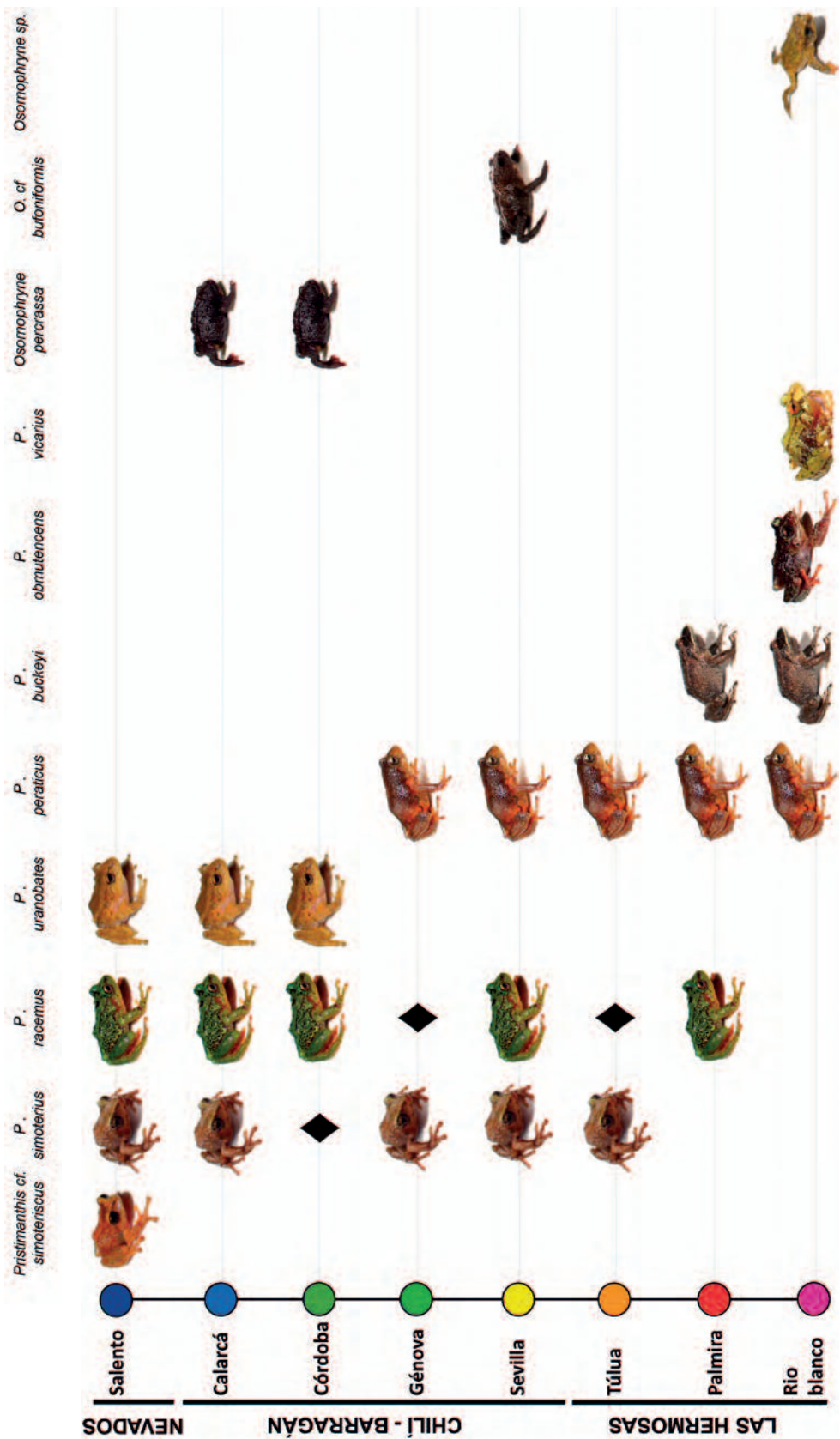


Figura 4. Recambio de especies de anuros entre localidades de muestreo y los complejos paramunos de Los Nevados, Chili-Barragán y Las Hermosas en la cordillera Central, departamentos del Quindío, Valle del Cauca y Tolima, Colombia. Localidades ubicadas de norte (Salento) a sur (Rioblanco). Análisis realizado solo con individuos adultos (ver sección de resultados). Los símbolos de diamante negros denotan la posible presencia de una especie con base en su registro tanto al norte como al sur de la localidad.

Tabla 2. Riqueza y abundancia de anfibios en los complejos paramunos de Los Nevados, Chili-Barragán y Las Hermosas, departamentos del Quindío, Valle del Cauca y Tolima, Colombia. El estado de amenaza es catalogado con base en Rueda-Almonacid *et al.* (2004) y la IUCN (2014). La asignación de juveniles a cada especie (cifra en paréntesis) requiere confirmación (ver texto sección de resultados).

Taxa	Tamaño corporal LRC promedio (rango)	Localidades								Categoría de Amenaza	
		Salento	Calarcá	Córdoba	Génova	Sevilla	Tuluá	Palmira	Rioblanco	Rueda- Almonacid	IUCN
<i>Pristimantis simoterus</i>	29,34 (22,14–39,8)	40 (3)	5		1	24 (5)	22				NT
<i>Pristimantis cf. simoteriscus</i>	27,97 (25,4–29,7)	6									EN
<i>Pristimantis obmutescens</i>	30,6 (24,53–43)								9 (2)		LC
<i>Pristimantis racemus</i>	32,06 (23,56–42,69)	8	5	7 (4)		11		1			LC
<i>Pristimantis uranobates</i>	23,55 (16,87–29,31)	2 (6)	5 (13)	1 (9)							LC
<i>Pristimantis peraicus</i>	21,41 (15,62–32,5)				4 (3)	2 (3)	2	1 (1)	23 (12)		LC
<i>Pristimantis buckleyi</i>	40,65 (22,07–54,2)							3	6 (1)		LC
<i>Pristimantis vicarius</i>	35,94 (28,96–42,8)								3		NT
<i>Osornophryne percrassa</i>	34,41 (26,66–40,32)		2	1 (1)						VU	EN
<i>Osornophryne cf. bufoniformis</i>	29,63 (19,06–34,87)					2					NT
<i>Osornophryne</i> sp.	24,01 (22–27,12)								4		–

Este análisis de cobertura sugiere que las especies de anuros presentes actualmente en las localidades abarcadas en este estudio fueron incluidas en los registros. La riqueza promedio estimada fue mayor en las localidades de los complejos de Las Hermosas y Chilí-Barragán, con seis y siete especies, respectivamente, y menor en la localidad ubicada en Los Nevados con un estimado promedio de cuatro especies (Figura 5). La mayoría de individuos fueron observados en hojarasca o vegetación herbácea y arbustiva (Figura 6); en la localidad de Génova (complejo Chilí-Barragán) a diferencia de las otras localidades no se observaron individuos en bromelias y frailejones. Todas las especies, excepto *Osornophryne percrassa* y *Osornophryne* sp., se observaron durante la noche en ramas y hojas entre 30 y 162 cm de altura, pero cuando fueron registradas en el día, se encontraron ocultas entre la hojarasca, necromasa de frailejón y vegetación a nivel del suelo (< 30 cm altura).

Discusión

Las 11 especies de anuros que se registran en este estudio constituyen el 55 % de las 20 especies de *Anura* que estarían presentes en los complejos paramunos de

Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas (ver Anexo 2). Los resultados del análisis de cobertura de muestreo sugieren que se han abarcado la mayoría de los anuros presentes en el área de estudio, sin embargo, estos estimados son restringidos a las localidades muestreadas y hacen referencia a las especies susceptibles a ser observadas con la técnica de muestreo utilizada. Dado el corto periodo del muestreo, es factible que especies raras o de actividad poco conspicua no hayan sido observadas. Además, la relación entre área y riqueza de especies (Rosenzweig 1995) sugiere que con más localidades de muestreo en cada uno de los complejos de páramo, aumentará el número de especies registradas. De hecho, dicha relación área-riqueza explicaría por qué la riqueza estimada para el complejo Los Nevados (solo una localidad muestreada) fue menor que la estimada para los otros dos complejos. No obstante, a pesar de las restricciones espaciales y temporales del muestreo, los registros obtenidos son acorde a los patrones de diversidad propuestos previamente para la fauna de anuros en páramos de Colombia (Lynch y Suárez-Mayorga 2002); es decir, algunas especies son exclusivas de páramo y un componente importante de la riqueza y composición de sus ensamblajes está determinado por las especies de bosques andinos adyacentes.

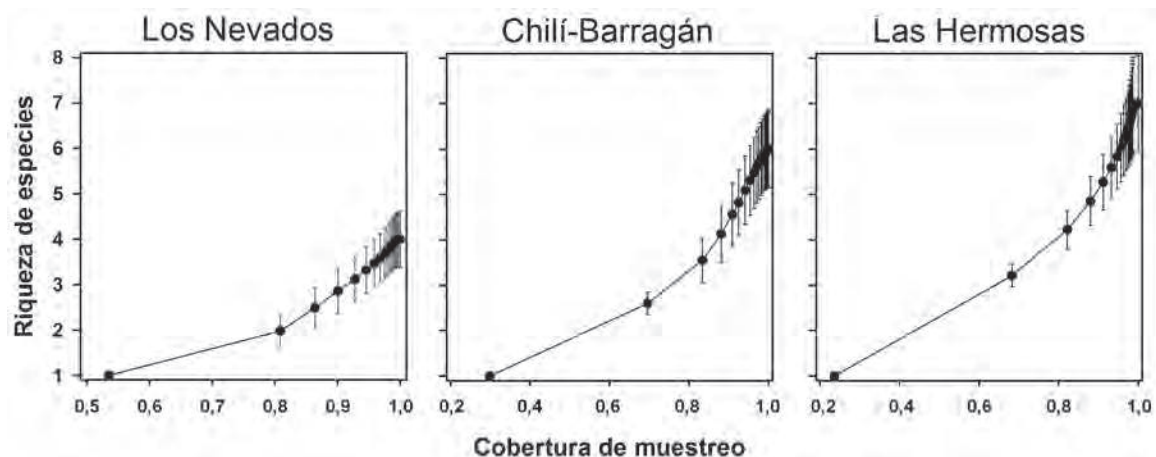


Figura 5. Análisis de cobertura de muestreo para los complejos paramunos de Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas en la cordillera Central, departamentos del Quindío, Valle del Cauca y Tolima, Colombia. Análisis realizado solo con individuos adultos (ver sección de resultados). Las barras verticales corresponden a límites de intervalos de confianza del 95 % para los estimados de riqueza de especie acorde al nivel de cobertura de muestreo.

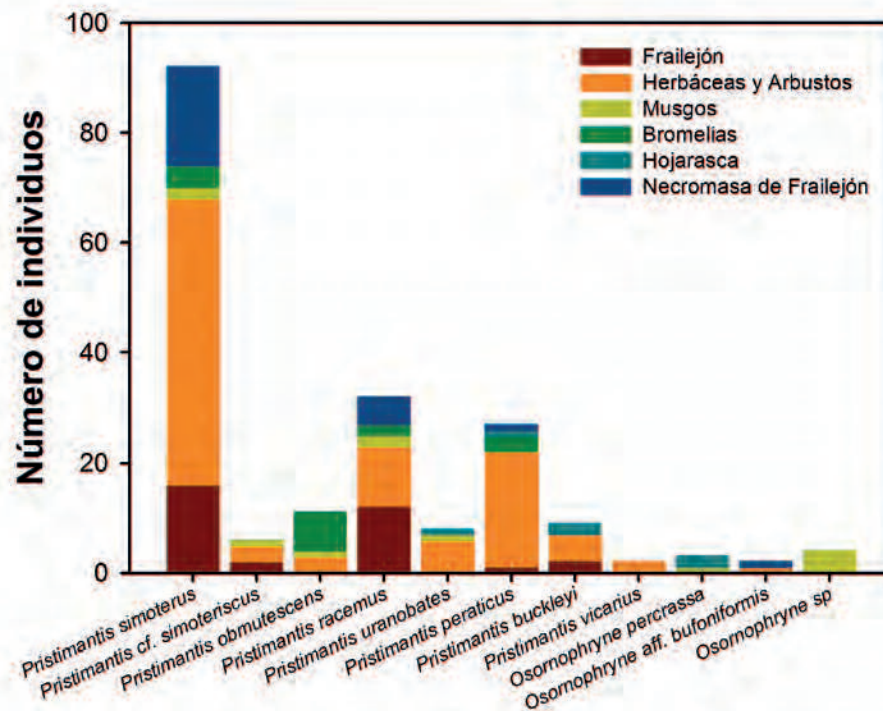


Figura 6. Microhábitat utilizado por las especies de anuros observados en los complejos paramunos Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas en la cordillera Central, en los departamentos del Quindío, Valle del Cauca y Tolima, Colombia. Análisis realizado solo con individuos adultos (ver sección de resultados).

Es de esperar que no todas las especies de anuros en bosques andinos de Colombia (Bernal y Lynch 2008, Acosta-Galvis 2015a) estén representadas en el ecosistema páramo, pues las condiciones de este último son adversas para la mayoría de especies. A este respecto, Navas (2002, 2005) menciona que la temperatura y la radiación solar, entre otros aspectos abióticos, son factores que restringen la colonización de tierras altas por un mayor número de especies de anuros, ya que afectan su desarrollo embrionario. Lynch y Suárez-Mayorga (2002) concluyen que la radiación solar –pero no la temperatura o la humedad–, es un filtro para el establecimiento de anuros en áreas abiertas de páramo más no en áreas cerradas de bosque, a menos que sean especies con características reproductivas específicas (i.e. posean huevos pigmentados o colocados en microhábitats protegidos). De las especies observadas en este estudio,

la mayoría son del género *Pristimantis*, lo que implica que exhiben reproducción en sustratos terrestres y húmedos (Duellman y Trueb 1986), concordando así con las características de historia natural propuestas por Lynch y Suárez-Mayorga (2002). La ausencia de ranas representando otras familias en los muestreos realizados (p. e. Centrolenidae, Hemiphractidae, Hylidae), puede deberse a razones tales como poca representatividad de dichos linajes en los complejos estudiados (Anexo 2), que son especies de bosques andinos cuya presencia en páramo es poco abundante o restringida a microhábitats específicos, o a que exhiben patrones de actividad que disminuyen su detectabilidad en una caracterización rápida.

El registro de *Pristimantis simoterus* en el Valle del Cauca no solo implica la primera observación de esta especie en dicho departamento, sino el primer

registro en el complejo paramuno de Las Hermosas y una extensión de su distribución geográfica en > 60 km lineales hacia el sur de los registros en el municipio de Calarcá, Quindío (espécimen en Museo del Instituto de Ciencias Naturales ICN 9672; ver también Acosta-Galvis 2015a). En cuanto a los registros de *P. obmutecens* y *P. vicarius* en el departamento del Tolima, estos no implican nuevos registros para el complejo paramuno de Las Hermosas, pero sí incrementan el rango de distribución conocido para estas especies en > 20 km hacia el norte desde el páramo de Santo Domingo, municipio de Páez, departamento del Cauca (*P. obmutecens*: ICN 6570, 6654, 6880; *P. vicarius*: ICN 6703, 6716, 6717; ver también registros para ambas especies en Acosta-Galvis 2015a). Estas ampliaciones de rango geográfico son importantes en especies de distribución restringida como lo son muchos anuros andinos (Lynch *et al.* 1997, 1999). Respecto a los registros de microhábitat realizados en este estudio, se cree que el uso de sustratos vegetales por parte de las especies es un reflejo de la disponibilidad de estos en las localidades de muestreo y no necesariamente una preferencia en particular; sin embargo, este uso está condicionado a la historia evolutiva de las especies. Las ranas del género *Pristimantis* generalmente exhiben capacidad arbórea, por lo cual es de esperar su registro en arbustos, vegetación herbácea, bromelias y frailejones; las especies del género *Osornophryne* por el contrario, estuvieron confinadas a nivel del suelo entre hojarasca y sustratos vegetales (Lynch y Duellman 1997, Mueses-Cisneros 2003). Lo anterior sugiere que la remoción de la cobertura vegetal en los páramos para el establecimiento de actividades pecuarias reduciría la disponibilidad de microhábitats para la diversidad de anuros presentes en estos ecosistemas.

Un recambio latitudinal de especies en una misma franja altitudinal ha sido un patrón recurrente en anuros de los Andes en Colombia y Ecuador (Lynch *et al.* 1997, Lynch y Duellman 1997, Lynch 1999, Bernal y Lynch 2008) y es aparente entre complejos de páramo en Colombia, especialmente para los páramos de la cordillera Occidental que son pequeños y aislados entre sí en comparación con los presentes en las cordilleras Central y Oriental (Lynch y Suárez-Mayorga 2002). Evaluar este recambio a

la escala de este estudio requiere un muestreo más amplio en espacio y tiempo, ya que caracterizaciones rápidas como esta son susceptibles de sobreestimar la diversidad beta (Kattan *et al.* 2006). Por otro lado, es necesario examinar si la poca diversidad taxonómica de anuros en páramos con respecto a la presente en los ecosistemas adyacentes está correlacionada a una tendencia similar en la diversidad filogenética y funcional; esta hipótesis podría ser evaluada con numerosos índices diseñados para ello (Wehier 2011, Vellend *et al.* 2011, Fritz y Rahbek 2012, Chao *et al.* 2014), pero aún se carece de información sobre rasgos funcionales y la relación filogenética para muchas especies en Colombia.

Se espera que estos resultados contribuyan con información básica, pero actualizada, sobre historia natural y presencia de especies de anuros en los complejos paramunos de Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas, lo cual es importante teniendo en cuenta la susceptibilidad de estos vertebrados a enfermedades emergentes, deforestación y cambio climático (La Marca *et al.* 2005, Lips *et al.* 2005, Crawford *et al.* 2010). Estos resultados, junto a los registros históricos por localidad y a los datos obtenidos por numerosos investigadores que actualmente trabajan en diversos complejos paramunos de Colombia, podrán servir como línea base para monitoreo de anuros en este ecosistema. Finalmente, la riqueza de especies registradas en los páramos de Colombia muy probablemente se incrementará a medida que nuevos estudios sean realizados en este ecosistema y se aclare el estatus taxonómico de algunos linajes. Por ejemplo, esta recopilación no incluye especies que han sido reportadas en páramos de Ecuador y Venezuela, y que probablemente estén presentes en Colombia, o especímenes de museo que aparentemente corresponden a especies indescritas (p. e. *Osornophryne angel*; *Osornophryne* sp., Yáñez-Muñoz *et al.* 2010; *Pristimantis* spp, Mauricio Rivera-Correa comunicación personal).

Agradecimientos

Este estudio fue realizado en el marco del proyecto “Aportes técnicos y científicos a la delimitación de ecosistemas estratégicos” bajo el convenio 14-13-

014-031CE de 2014, entre el Instituto Alexander von Humboldt y la Fundación Ecológica Las Mellizas. Agradecemos a Diana M. Sánchez-Bellaizá, Carlos A. Londoño-Guarnizo, Carlos M. Gómez-López, Edilberto Quintero, Valentina Rubio y Cristian González por su apoyo en el levantamiento de información de campo; a Gustavo González Durán y Wilmar Bolívar por compartir su conocimiento taxonómico para la identificación de los anuros de estos ecosistemas. Un especial agradecimiento al equipo de trabajo del componente biótico, social y administrativo de la Fundación Ecológica las Mellizas, a Jhonattan Vanegas-Guerrero por su asesoramiento en ArcGis, a P. D. A. Gutiérrez-Cárdenas por su ayuda con literatura relacionada a nuestro estudio, a Carlos M. Gómez-López por la revisión de textos y a Mauricio Rivera-Correa por facilitar el acceso a la Colección Herpetológica de la Universidad de Antioquia (MHUA-A) y confirmar la identificación de nuevos registros en páramos del departamento de Antioquia. Igualmente, expresamos nuestra gratitud a las familias de lugareños por su hospitalidad en el área de estudio, y a Germán Darío Gómez por su contribución en la logística para las salidas de campo. Versiones previas de este manuscrito fueron sustancialmente mejoradas por los aportes de los evaluadores.

Bibliografía

- Acevedo, A. A., K. L. Silva, R. Franco y D. J. Lizcano. 2011. Distribución, historia natural y conservación de una rana marsupial poco conocida, *Gastrotheca helenae* (Anura: Hemiphractidae), en el Parque Nacional Natural Tamá, Colombia. *Boletín Científico Museo de Historia Natural* 15: 68-74.
- Acevedo, A. A., R. Franco y D. A. Carrero. 2016. Diversity of Andean amphibians of the Tamá National Natural Park in Colombia: a survey for the presence of *Batrachochytrium dendrobatidis*. *Animal Biodiversity and Conservation* 39: 1-10.
- Acosta-Galvis, A. 2015a. Lista de los anfibios de Colombia: referencia en línea V.05.2015.0 (revisada en Agosto 15 de 2015). <http://www.batrachia.com>; Batrachia, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.
- Acosta-Galvis, A. R. 2015b. Una nueva especie del género *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) del complejo de páramos Merchán-Iguaque (Boyacá, Colombia). *Biota Colombiana* 16 (2): 107-127.
- Acosta-Galvis, A. y J. V. Rueda-Almonacid. 2004. Sapo arlequín esmeralda, *Atelopus muisca*. Pp: 128-131. En: Rueda-Almonacid J. V., J. D. Lynch y A. Amézquita (Eds.). Libro Rojo de los Anfibios de Colombia. Serie de libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá Colombia.
- Aguilar-P, M. y J. O. Rangel-Ch. 1996. Clima de alta montaña en Colombia. El páramo, ecosistema a proteger. Serie montañas tropiandinas. Fundación Ecosistemas Andinos. *ECOAN* 2: 73-129.
- Aguirre, A. A. y M. Lampo. 2006. Protocolo de bioseguridad y cuarentena para prevenir la transmisión de enfermedades en anfibios. Pp: 73-91. En: Angulo, A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha y E. La Marca (Eds.). Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Serie manuales de campo. Conservación Internacional, Bogotá D. C., Colombia.
- Anganoy-Criollo, M. 2013. Tadpoles of the high-Andean *Hyloxalus subpunctatus* (Anura: Dendrobatidae) with description of larval variation and species distinction by larval morphology. *Papeis Avulsos de Zoologia* 53: 211-224.
- Ardila-Robayo, M. C. y M. Osorno. 2005. Arlequín de Carpanta, *Atelopus mandingues*. Pp: 86. En: Rueda-Almonacid J. V., J. V. Rodríguez-Mahecha, E. La Marca, S. Lötters, T. Kahn y A. Angulo (Eds.) Ranas Arlequines. Conservación Internacional Series libretas de Campo. Conservación internacional Colombia, Bogotá Colombia.
- Ardila, M. C. y A. R. Acosta. 2000. Anfibios. Pp: 617-628. En: Rangel-Ch., J. O., (Ed). La región de vida paramuna. Colombia Diversidad Biótica III. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá, D. C., Colombia.
- Ardila-Robayo, M. C., P. M. Ruiz-Carranza y M. Barrera-Rodríguez. 1996. Una nueva especie de *Phrynopus* (Amphibia, Anura, Leptodactylidae) de la cordillera Central colombiana. *Lozania* 67: 1-10.
- Arellano-P., H., J. O. Rangel-Ch. y A. M. García-M. 2007. Clima y Topoclima. Pp: 19-41. En: Rangel-Ch., J. O., (Ed.). Colombia Diversidad Biótica V. La alta montaña de la Serranía de Perijá. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales (ICN), Bogotá D. C., Colombia.
- Armesto, L. O., E. Quilarche y F. J. M. Rojas-Runjaic. 2015. New locality records and geographic distribution map of *Dendropsophus meridensis* (Rivero, 1961) (Anura: Hylidae) in the Andes of Venezuela. *Check List* 11: 1-5.
- Avilán, P. y J. M. Hoyos. 2006. Osteología de *Eleutherodactylus bogotensis* (Amphibia, Anura,

- Leptodactylidae) del Parque Nacional Natural Chingaza (Cundinamarca, Colombia). *Caldasia* 28: 89–109.
- Benavides, J. C. 2013. Perturbaciones en las turberas de páramo: la acción del hombre y el clima. Pp: 81–87. En: Cortés-Duque J., C. Sarmiento y A. Suárez (Eds.). Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición para la delimitación de páramos. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Bernal, M. H. 2005. Arlequín camuflada, *Atelopus simulatus*. Pp: 110. En: Rueda-Almonacid, J. V., J. V. Rodríguez-Mahecha, E. La Marca, S. Lötters, T. Kahn y A. Angulo (Eds.). Ranas Arlequines. Conservación Internacional Series libretas de Campo. Conservación Internacional Colombia, Bogotá Colombia.
- Bernal, M. H. y J. D. Lynch. 2008. Review and analysis of altitudinal distribution of the Andean anurans in Colombia. *Zootaxa* 1826: 1–25.
- Bernal, M. H., C. A. Páez y M. A. Vejarano. 2005. Composición y distribución de los anfibios de la cuenca del Río Coello (Tolima), Colombia. *Actualidades Biológicas* 27: 87–92.
- Cadavid, J. G., C. Román-Valencia y A. F. Gómez. 2005. Composición y estructura de anfibios anuros en un transecto altitudinal de los Andes Centrales de Colombia. *Revista del Museo Argentino Ciencias Naturales* 7: 103–118.
- Carvajalino-Fernández, J. M., M. A. Bonilla Gómez y C. A. Navas. 2011. Freezing risk in tropical high-elevation anurans: an assessment based on the Andean frog *Pristimantis nervicus* (Strabomantidae). *South American Journal of Herpetology* 6: 73–78.
- Cepeda, B. y J. V. Rueda. 2005 Arlequín de Nariño, *Atelopus* complejo “*ignescens*”. Pp 135. En: Rueda-Almonacid, J. V., J. V. Rodríguez-Mahecha, E. La Marca, S. Lötters, T. Kahn y A. Angulo (Eds.). Ranas Arlequines. Conservación Internacional Series libretas de Campo. Conservación internacional Colombia, Bogotá Colombia.
- Cisneros-Heredia, D. F. y A. G. Gluesenkamp. 2010. A new Andean Toad of the genus *Osornophryne* (Amphibia: Anura: Bufonidae) from northwestern Ecuador, with taxonomic remarks on the genus. *Avances en Ciencias e Ingenierías* 2: B64-B73.
- Cleef, A. M. 2013. Origen, evolución, estructura y diversidad biológica de la alta montaña colombiana. Pp: 3–21. En: Cortés-Duque J., C. Sarmiento y A. Suárez (Eds.). Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición para la delimitación de páramos. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Coloma, L. A., S. Lötters y A. W. Salas. 2000. Taxonomy of the *Atelopus ignescens* complex (Anura: Bufonidae): designation of a neotype of *Atelopus ignescens* and recognition of *Atelopus exiguus*. *Herpetologica* 56: 303–324.
- Coloma, L. A., W. E. Duellman, A. Almendáriz, S. R. Ron, A. Terán-Valdez y J. M. Guayasamin. 2010. Five new (extinct?) species of *Atelopus* (Anura: Bufonidae) from Andean Colombia, Ecuador, and Peru. *Zootaxa* 2574: 1–54.
- Cortez, C. F., A. M. Suárez-Mayorga y F. J. López-López. 2006. Preparación y preservación de material científico. Pp: 173–220. En: Angulo, A. J., V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha y E. La Marca (Eds.). Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Serie de manuales de campo. Conservación Internacional, Bogotá D. C., Colombia.
- Cortés-Duque J. y C. Sarmiento. 2013. Visión socio-ecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición para la delimitación de páramos. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 pp.
- Chao, A. y L. Jost. 2012. Coverage-based rarefaction and extrapolation: standardizing samples by completeness rather than size. *Ecology* 93: 2533–2547.
- Chao, A., C. Chun-Huo y L. Jost. 2014. Unifying species diversity, phylogenetic diversity, functional diversity, and related similarity/differentiation measures through Hill numbers. *Annual Review of Ecology and Systematics* 45: 297–324.
- Coloma, L. A., D. A. Ortiz y C. Frenkel. 2013. *Hyloxalus pulchellus*. En: Ron, S. R., J. M. Guayasamin, M. H. Yanez-Muñoz, A. Merino-Viteri, D. A. Ortiz, y D. A. Nicolalde. 2016. AmphibiaWebEcuador. Versión 2016.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Disponible en: <http://zoologia.puce.edu.ec/vertebrados/anfibios/FichaEspecie.aspx?Id=1249>.
- Colwell, R. K., A. Chao, N. J. Gotelli, S. Y. Lin, C. X. Mao, R. L. Chazdon y J. T. Longino. 2012. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages. *Journal of Plant Ecology* 5: 3–21.
- Crawford, A. J., K. R. Lips y E. Bermingham. 2010. Epidemic disease decimates amphibian abundance, species diversity, and evolutionary history in the highlands of central Panama. *Proceedings of the National Academy of Science* 107: 13777–13782.
- Crump, M. L. y N. J. Scott. 1994. Visual encounter surveys. Pp: 84–92. En: R. W. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. A. Hayek y M. S. Foster (Eds.). Measuring and Monitoring Biological Diversity.

- Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- CVC (Corporación Autónoma regional del Valle del Cauca) 2005. Páramos de las cordilleras Central y Occidental de Colombia. Informe región del grupo de trabajo de páramos, centro-occidente de Colombia - GTP-CO. Dirección técnica ambiental. Santiago de Cali, Colombia. 300 pp.
- Duellman, W. E. 1989. Lista anotada y clave de los sapos marsupiales (Anura: Hylidae: *Gastrotheca*) de Colombia. *Caldasia* 16: 105-111.
- Duellman, W. E. y L. Trueb. 1986. Biology of amphibians. McGraw Hill Book Co, New York, 670 pp.
- Duellman, W. E. y D. M. Hillis. 1987. Marsupial frogs (Anura: Hylidae: *Gastrotheca*) of the Ecuadorian Andes: Resolution of taxonomic problems and phylogenetic relationships. *Herpetologica* 43: 141-173.
- Fritz, S. A. y C. Rahbek. 2012. Global patterns of amphibian phylogenetic diversity. *Journal of Biogeography* 39: 1373-1383.
- Frost, D. R. 2015. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Versión 6.0. Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Gluesenkamp, A. G. y J. M. Guayasamin. 2008. A new species of *Osornophryne* (Anura: Bufonidae) from the Andean highlands of northern Ecuador. *Zootaxa* 1828: 18-28.
- Gómez, H. N., G. W. Vargas, J. D. Lynch y A. E. Arana. 1999. Páramos del departamento del Valle del Cauca, Colombia. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), Santiago de Cali.
- González-Durán, G. A. 2016. A new small frog species of the genus *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) from the northern paramos of Colombia. *Zootaxa* 4066 (4): 421-437.
- Guarnizo, C. E., C. Escallón, D. Cannatella y A. Amézquita. 2012. Congruence between acoustic traits and geanological history reveals a new species of *Dendropsophus* (Anura: Hylidae) in the high Andes of Colombia. *Herpetologica* 68: 523-540.
- Guarnizo, C. E. y D. C. Cannatella. 2013. Geographic determinants of gene flow in two sister species of tropical Andean frogs. *Journal of Heredity* 105: 216-225.
- Hernández-Córdoba, O. D., V. E. Cardona-Botero y F. Castro-Herrera. 2014. Amphibia, Anura, Bufonidae, *Atelopus eusebianus* (Rivero & Granados-Díaz, 1993): distribution extension for Valle del Cauca, Colombia. *Check List* 10: 682-683.
- Hsieh, T. C., K. H. Ma, y A. Chao. 2013. iNEXT online: interpolation and extrapolation (Version 1.3.0) [Software]. Disponible en: <http://chao.stat.nthu.edu.tw/blog/software-download/>.
- Kattan, G. H., P. Franco, C. A. Saavedra-Rodríguez, C. Valderrama, V. Rojas, D. Osorio y J. Martínez. 2006. Spatial components of bird diversity in the Andes of Colombia: Implications for designing a regional reserve system. *Conservation Biology* 20: 1203-1211.
- La Marca, E. y J. M. Renjifo 2005. Arlequín de Tamá, *Atelopus tamaense*. Pp: 114. En: Rueda-Almonacid J. V., J. V. Rodríguez-Mahecha, E. La Marca, S. Lötters, T. Kahn y A. Angulo (Eds.). Ranas Arlequines. Conservación Internacional Serie Libretas de Campo. Conservación Internacional Colombia, Bogotá, D. C., Colombia.
- La Marca, E., K. R. Lips, S. Lötters, R. Puschendorf, R. Ibáñez D, J. V. Rueda-Almonacid, R. Schulte, C. Marty, F. Castro, J. Manzanilla-Puppo, J. E. García-Pérez, F. Bolaños, G. Chavez, J. A. Pounds, C. E. Toral y B. E. Young. 2005. Catastrophic population declines and extinctions in Neotropical arlequin frogs (Bufonidae: *Atelopus*). *Biotropica* 37: 190-201.
- Lindquist, E., M. Redmer y E. Brantner. 2012. Annular bone growth in phalanges of five Neotropical harlequin frogs (Anura: Bufonidae: *Atelopus*). *Phyllomedusa* 11: 117-124.
- Lips, K. R., P. A. Burrowes, J. R. Mendelson III y G. Parra-Olea. 2005. Amphibian declines in Latin America: widespread population declines, extinctions, and impacts. *Biotropica* 37: 163-165.
- Lynch, J. D. 1980. New species of *Eleutherodactylus* of Colombia (Amphibia: Leptodactylidae). I: Five new species from the páramos of the cordillera Central. *Caldasia* 13: 165-188.
- Lynch, J. D. 1982. Two new species of poison-dart frogs (*Colostethus*) from Colombia. *Herpetologica* 38: 366-374.
- Lynch, J. D. 1986. Origins of the high Andean herpetological fauna. Pp: 478-499. En: Vuilleumier, F. y M. Monasterio (Eds.). High Altitude Tropical Biology. Oxford University Press, Nueva York.
- Lynch, J. D. 1991. New diminutive *Eleutherodactylus* from the Cordillera Central of Colombia (Amphibia, Leptodactylidae). *Journal of Herpetology* 25: 344-352.
- Lynch, J. D. 1994. A new species of high altitude frog (*Eleutherodactylus*: Leptodactylidae) from the Cordillera Oriental of Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 19: 195-203.
- Lynch, J. D. 1995. Three new species of *Eleutherodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae) from páramos of the Cordillera Occidental of Colombia. *Journal of Herpetology* 29: 513-521.

- Lynch, J. D. 1999. Ranas pequeñas, la geometría de evolución, y la especiación en los Andes colombianos. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23: 143-159.
- Lynch, J. D. 2001. A small amphibian fauna from a previously unexplored páramo of the Cordillera Occidental in western Colombia. *Journal of Herpetology* 35: 226-231.
- Lynch, J. D. 2004. Rana de lluvia del musgo, *Eleutherodactylus mnionaetes*. Pp: 239-242. En: Rueda-Almonacid J. V., J. D. Lynch y A. Amézquita (Eds.). Libro Rojo de los Anfibios de Colombia. Serie de libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá Colombia.
- Lynch J. D. y W. E. Duellman. 1997. Frogs of the genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) in western Ecuador: Systematics, Ecology and Biogeography. *The University of Kansas Natural History Museum* 23: 1-236.
- Lynch J. D. y A. Suárez-Mayorga. 2002. Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. *Caldasia* 24: 471-480.
- Lynch, J. D., P. M. Ruiz-Carranza y M. C. Ardila-Robayo. 1996. "Three new species of *Eleutherodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae) from high elevations of the cordillera Central of Colombia. *Caldasia* 18: 329-342.
- Lynch, J. D., P. M. Ruiz-Carranza y M. C. Ardila-Robayo. 1997. Biogeographic patterns of Colombian frogs and toads. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21: 237-248.
- Medina-Rangel, G. y Y. López-Perilla. 2014. Diversidad de anfibios y reptiles en la alta montaña del suroriente de la sabana de Bogotá, Colombia. *Herpetotropicos* 10: 17-30.
- Méndez-Narváez, J. 2014. Diversidad de anfibios y reptiles en hábitats altoandinos y paramunos de la cuenca del río Fúquene, Cundinamarca, Colombia. *Biota Colombiana* 15: 94-103.
- Morales, M., J. Otero, T. Van der Hammen, A. Torres, C. Cadena, C. Pedraza, N. Rodríguez, C. Franco, J. C. Betancourt, E. Olaya, E. Posada y L. Cárdenas. 2007. Atlas de páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 208 pp.
- Moreno-Arias, R. A. y F. Medina-Rangel. 2007. Herpetofauna de alta montaña de Perijá. Pp: 193-201. En: Rangel-Ch., O. J. (Ed.). Colombia Diversidad Biótica V. La alta montaña de la Serranía de Perijá. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales ICN, Bogotá D. C.
- Mueses-Cisneros, J. J. 2003. El género *Osornophryne* (Amphibia: Bufonidae) en Colombia. *Caldasia* 25: 419-427.
- Mueses-Cisneros, J. J. 2005. Fauna anfibia del Valle de Sibundoy, Putumayo-Colombia. *Caldasia* 27: 229-242.
- Mueses-Cisneros, J. J. e I. V. Perdomo-Castillo. 2009. *Hyloscirtus tigrinus* Mueses-Cisneros y Anganoy-Criollo, 2008: una especie amenazada, con comentarios sobre su distribución geográfica e historia natural. *Herpetotropicos* 5 (2): 93-103.
- Mueses-Cisneros, J. J., I. V. Perdomo-Castillo y B. Cepeda-Quilindo. 2013. A new species of the genus *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) from southwestern Colombia. *Herpetotropicos* 9 (1-2): 37-45.
- Navas, C. A. 2002. Herpetological diversity along Andean elevational gradients: links with physiological ecology and evolutionary physiology. *Comparative Biochemistry and Physiology - A Molecular and Integrative Physiology* 133: 469-485.
- Navas, C. A. 2005. Patterns of distribution of anurans in high Andean tropical elevations: insights from integrating biogeography and evolutionary physiology. *Integrative and Comparative Biology* 46: 82-91.
- Osorno-Muñoz, M., M. C. Ardila-Robayo y P. M. Ruiz-Carranza. 2001. Tres nuevas especie de *Atelopus* A. M. C. Dumeril & Bibron, 1841 (Amphibia: Bufonidae) de las partes altas de la Cordillera Oriental Colombiana. *Caldasia* 23: 509-522.
- Rangel-Ch., J. O. 2000a. La región paramuna y franja aledaña en Colombia. Pp: 1-23. En: J. O. Rangel-Ch. (Ed.). Colombia diversidad biótica III. La región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales ICN, Bogotá.
- Rangel-Ch., J. O. 2000b. Clima. Pp: 85-125. En: Rangel-Ch., J. O. (Ed.). Colombia diversidad biótica III. La región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales ICN, Bogotá.
- Rangel-Ch., J. O. 2000c. Colombia diversidad biótica III. La región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales ICN, Bogotá. 902 pp.
- Rangel-Ch., J. O. 2007. La región paramuna en Colombia y en la Serranía de Perijá. Pp: 1-18. En: Rangel-Ch., J. O. (Ed.). Colombia Diversidad Biótica V. La alta montaña de la Serranía de Perijá. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales ICN, Bogotá.
- Rangel-Ch., J. O. y A. Garzón-C. 1995. Parque nacional natural Los Nevados. Pp. 184-204. En: Rangel-Ch., J. O. (Ed.). Colombia diversidad biótica I. Universidad

- Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales ICN, Bogotá D. C.
- Renjifo, J. M. y C. Renjifo. 2005. Arlequín Holstein, *Atelopus arsyecue*. Pp: 57. En: Rueda-Almonacid J. V., J. V. Rodríguez-Mahecha, E. La Marca, S. Lötters, T. Kahn y A. Angulo (Eds.). Ranas Arlequines. Conservación Internacional Serie Libretas de Campo. Conservación internacional Colombia, Bogotá Colombia.
- Rivera-Ospina, D. 2001. Páramos. Banco de Occidente, Bogotá D. C. 208 pp.
- Rivera-Correa, M. y J. Faivovich. 2013. A New species of *Hyloscirtus* (Anura: Hylidae) from Colombia, with a rediagnosis of *Hyloscirtus larinopygion* (Duellman, 1973). *Herpetologica* 69: 298-313.
- Rivero, J. A. 1963. Five new species of *Atelopus* from Colombia, with notes on other forms from Colombia and Ecuador. *Caribbean Journal of Science* 3: 103-124.
- Rojas-M., M. A. y P. D. A. Gutiérrez-C. 2008. *Pristimantis repens* (Lynch, 1984), a frog not restricted to the Páramo. *Herpetozoa* 21: 85-86.
- Rosenzweig, M. L. 1995. Species diversity in space and time. United Kingdom: Cambridge University Press, 436 pp.
- Rueda-Almonacid, J. V., J. D. Lynch y A. Amézquita. 2004. Libro Rojo de los Anfibios de Colombia. Serie Libros de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, D. C., 384 pp.
- Rueda-Almonacid J. V. y N. Rueda-Martínez. 2005. Arlequín pintado de Boyacá, *Atelopus marinkellei*. Pp: 71. En: Rueda-Almonacid J. V., J. V. Rodríguez-Mahecha, E. La Marca, S. Lötters, T. Kahn y A. Angulo (Eds.). Ranas Arlequines. Conservación Internacional Series libretas de Campo. Conservación internacional Colombia, Bogotá, D.C., Colombia.
- Rueda-Solano, L. A. y F. Vargas-Salinas. 2010a. Amphibia, Anura, Strabomantidae, *Geobatrachus walkeri* (Ruthven, 1915): Altitudinal extension and new habitat, Colombia. *Check List* 6: 454-455.
- Rueda-Solano, L. A. y F. Vargas-Salinas. 2010b. *Pristimantis cristinae* and *P. ruthveni* Lynch y Ruiz-Carranza, 1985 - increase of altitudinal distribution and páramo habitat use in the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Herpetozoa* 23: 88-90.
- Rueda-Solano, L. A., F. Vargas-Salinas y M. Rivera-Correa. 2015. The highland tadpole of the harlequin frog *Atelopus carrikeri* (Anura: Bufonidae) with an analysis of its microhabitat preference. *Salamandra* 51: 25-32.
- Ruiz-Carranza, P. M., M. C. Ardila-Robayo y J. D. Lynch. 1996. Actualized check-list of the amphibian fauna of Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 20: 365-415.
- Sarmiento, C., C. Cadena, M. Sarmiento, J. Zapata y O. León. 2013. Aporte a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., 87 pp.
- Suárez-Badillo, H. A. y M. P. Ramírez-Pinilla. 2004. Anuros del gradiente altitudinal de la estación experimental y demostrativa El Rasgón (Santander, Colombia). *Caldasia* 26: 395-416.
- UAESPNN (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales). 2005. Plan de manejo ambiental del Parque Nacional Natural Los Nevados y su zona amortiguadora. UAESPNN-Dirección Territorial Occidente. Versión digital. Bogotá D. C. Colombia.
- Valencia, M. P. y F. J. López. 2005. Nuevo reporte de *Atelopus eusebianus* (Anura: Bufonidae) para el Municipio de Puracé, departamento del Cauca, Colombia. *Novedades Colombianas* 8: 71-74.
- Vargas, R. O. 2013. Disturbios en los páramos andinos. Pp: 39-71. En: Cortés-Duque J., C. Sarmiento y A. Suárez (Eds.). Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana. Memorias del proceso de definición para la delimitación de páramos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Vellend, M., W. K. Cornwell, K. Magnuson-Ford y A. Mooers. 2011. Measuring phylogenetic biodiversity. Pp: 194-218. En: Magurran A. E. y B. J. McGill (Eds.). Frontiers in measurement and assessment. Oxford University Press. New York.
- Yáñez-Muñoz, M. H. y J. J. Mueses-Cisneros. 2009. Lista comparativa de anfibios y reptiles en los Andes del límite nororiental de Ecuador y suroriental de Colombia. Pp: 276-282. En: Vriesendorp, C., W. S. Alverson, Á. del Campo, D. F. Stotz, D. K. Moskovits, S. Fuentes C., B. Coronel T. y E. P. Anderson (Eds.). 2009. Ecuador: Cabeceras Cofanes-Chingual. Rapid Biological and Social Inventories Report 21. The Field Museum, Chicago.
- Yáñez-Muñoz, M. H., D. F. Cisneros-Heredia, A. G. Gluesenkamp y M. Altamirano. 2010. "Nueva especie de sapo andino del género *Osornophryne* (amphibia: Bufonidae) del norte de Ecuador, con notas sobre la diversidad de *Osornophryne* en Colombia". *Avances en Ciencias e Ingenierías* 2: B46-B53.
- Weiher, E. 2011. A primer of trait and functional diversity. Pp: 175-193. En: Magurran A. E. y B. J. McGill (Eds.). Frontiers in measurement and assessment. Oxford University Press. New York.

Anexo 1. Especímenes depositados en las colecciones de herpetología del Instituto Alexander von Humboldt (IAvH-Am) y de la Universidad del Quindío (HerpetosUQ), Colombia.

Pristimantis simoterus (IAvH-AM 10324, páramo El Campanario, Calarcá, Quindío, 4°25'51,6''N -75°34'49,8''O, 3530 m s.n.m.; IAvH-AM 10327 páramo de Frontino, Salento, Quindío, 4°36'59,8''N -75°25'6,8''O, 3560 m s.n.m.; HerpetosUQ 429, páramo el Campanario, Calarcá, Quindío, 12°26'43,5''N -75°34'33,2''O, 3450 m s.n.m.); *Pristimantis racemus* (IAvH-AM 10323, páramo El Campanario, Calarcá, 4°26'43,7''N -75°34'36,9''O, 3370 m s.n.m.; IAvH-AM 10329, páramo de Frontino, Salento, 4°36'58,1''N -75°25'9,3''O, 3560 m s.n.m.; IAvH-AM 10330, vereda Las Auras, Córdoba, Quindío, 4°21'59,5''N -75°35'39,5''O, 3470 m s.n.m.; IAvH-AM 10332, vereda Las Auras, Córdoba, Quindío, 4°21'59,5''N -75°35'39,5''O, 3370 m s.n.m.; HerpetosUQ 425, páramo de Frontino, Salento, Quindío, 4°36'57,5''N -75°25'8,8''O, 3560 m s.n.m.; HerpetosUQ 426, páramo de Frontino, Salento, Quindío, 4°36'58,4''N -75°25'8,3''O, 3560 m s.n.m.; HerpetosUQ 427, vereda Las Auras, Córdoba, Quindío, 4°22'20,7''N -75°35'56,9''O, 3370 m s.n.m.); *Pristimantis uranobates* (HerpetosUQ 428, páramo el Campanario, Calarcá, Quindío, 4°26'43,7''N -75°34'36,9''O, 3370 m s.n.m.).

Anexo 2. Especies de anuros registrados en páramos de Colombia. Taxonomía actualizada acorde a Frost (2015); distribución altitudinal y por departamentos principalmente acorde a Bernal y Lynch (2008) y Acosta-Galvis (2015) pero complementada con ampliaciones recientes en rangos de distribución por diversos autores (ver columna fuente de registro); riesgo de amenaza según Rueda-Almonacid *et al.* (2004) y IUCN (<http://www.iucn.org/es/>): En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazada (NT), Preocupación Menor (LC), Datos Deficientes (DD). Especies señaladas con asterisco (*) son aquellas cuyos registros han sido exclusivamente en páramos o principalmente en páramos; especies paramunas acorde a Lynch y Suárez-Mayorga (2002). Especies que han sido reportadas previamente en los complejos paramunos de Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas (Andrés R. Acosta-Galvis, comunicación personal) son señaladas con a, b, y c, respectivamente. Este listado no incluye 16 especies citadas por Ardila y Acosta (2000) pero que acorde a Lynch y Suárez-Mayorga (2002) no poseen registros en este ecosistema y no han habido publicaciones que convaliden su presencia en páramos con especímenes en colecciones biológicas ⁽¹⁾. Excluida como especie en páramos por Lynch y Suárez-Mayorga (2002) debido a que es un anuro habitante de potreros entre los 1800 y 3450 m s.n.m. ⁽²⁾ Los especímenes en el museo del Instituto de Ciencias Naturales (ICN 15193-15208, 33505, 33521) abarcan un rango altitudinal entre 2540 y 2700 m s.n.m.; solo un espécimen (ICN 42728) es reportado a 3850 m s.n.m. lo que implicaría un registro de esta especie en páramo. El registro de altitud o la identificación de este espécimen debe ser reconfirmada (Manuel H. Bernal y Mauricio Rivera-Correa, comunicación personal).

Taxón	Distribución altitudinal (m s.n.m.)	Distribución geográfica en Colombia por departamento	Riesgo de amenaza IUCN (Rueda-Almonacid <i>et al.</i> 2004)	Fuente de registro
Bufonidae				
<i>Atelopus angelito</i> Ardila y Ruiz 1998*	2500-3000	Cauca	CR	Ardila y Acosta 2000, Coloma <i>et al.</i> 2010.
<i>Atelopus ardila</i> Coloma, Duellman, Almendariz, Ron, Teran y Guyasamin 2010*	2800-3280	Nariño	CR	Coloma <i>et al.</i> 2010.
<i>Atelopus arsyecue</i> Rueda 1994	2000-3500	Cesar	CR	Ardila y Acosta 2000, Renjifo y Renjifo 2005.
<i>Atelopus carrikeri</i> Ruthven 1916*	2353-4800	Cesar, Guajira, Magdalena	CR	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Rueda-Solano <i>et al.</i> 2015.

Taxón	Distribución altitudinal (m s.n.m.)	Distribución geográfica en Colombia por departamento	Riesgo de amenaza IUCN (Rueda-Almonacid <i>et al.</i> 2004)	Fuente de registro
<i>Atelopus ebenoides</i> Rivero 1963*	2550-3700	Cauca, Huila, Tolima	CR-(CR)	Rivero 1963, Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Atelopus eusebianus</i> Rivero y Granados-Díaz 1993	1050-3250	Cauca, Valle del Cauca	CR – (EN)	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Valencia y López 2005, Hernández-Córdoba <i>et al.</i> 2014.
<i>Atelopus guitarraensis</i> Osorno, Ardila y Ruiz 2001*	3400	Meta	CR	Osorno-Muñoz <i>et al.</i> 2001, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Atelopus "ignescens"</i> Cornalia 1849*	2000-3720	Nariño	EX – (CR)	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Coloma <i>et al.</i> 2000, Cepeda y Rueda 2005, Coloma <i>et al.</i> 2010.
<i>Atelopus lozano</i> Osorno-Muñoz, Ardila-R y Ruiz-C 2001*	2340-3540	Cundinamarca	CR – (CR)	Osorno-Muñoz <i>et al.</i> 2001, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Lindquist <i>et al.</i> 2012.
<i>Atelopus mandingues</i> Osorno-Muñoz, Ardila-R y Ruiz-C 2001	2580-3050	Cundinamarca	CR	Ardila-Robayo y Osorno 2005.
<i>Atelopus marinkellei</i> Cochran y Goin 1970*	2500-3700	Boyacá	CR	Osorno-Muñoz <i>et al.</i> 2001, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Rueda-Almonacid y Rueda-Martínez 2005
<i>Atelopus muisca</i> Rueda y Hoyos 1991*	2800-3350	Cundinamarca	CR-(CR)	Osorno-Muñoz <i>et al.</i> 2001, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Acosta-Galvis y Rueda-Almonacid 2004.
<i>Atelopus pastuso</i> Coloma, Duellman, Almendariz, Ron, Teran y Guyasamin 2010*	2800-3900	Nariño	CR	Coloma <i>et al.</i> 2010.
<i>Atelopus simulatus</i> Ruiz y Osorno 1994 ^a	2500-3000	Cauca, Huila, Tolima	CR	Ardila y Acosta 2000, Bernal 2005
<i>Atelopus tamaense</i> La Marca, García-Pérez y Renjifo 1990*	2950-3200	Norte de Santander	CR	La Marca y Renjifo 2005, Acosta-Galvis 2015a.
<i>Osornophryne bufoniformis</i> Peracca 1904*	2800-4700	Cauca, Huila, Nariño, Putumayo	NT	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Gluesenkamp y Guayasamin 2008, Yáñez-Muñoz y Mueses-Cisneros 2009. Este estudio.
<i>Osornophryne percrassa</i> Ruiz y Hernández 1976 ^{ab}	2700-3700	Caldas, Quindío, Tolima	VU	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Méndez-Vargas <i>et al.</i> 2005, Bernal <i>et al.</i> 2005, Gluesenkamp y Guayasamin 2008. Este estudio.

* Especies cuyos registros han sido exclusiva o principalmente en páramos; especies paramunas acorde a Lynch y Suárez-Mayorga (2002).

a, b, y c: especies que han sido reportadas previamente en los complejos paramunos de Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas, respectivamente (Andrés R. Acosta-Galvis, comunicación personal).

¹ Excluida como especie en páramos por Lynch y Suárez-Mayorga (2002) debido a que es un anuro habitante de potreros entre los 1800 y 3450 m s. n. m.

² Los especímenes en el museo del Instituto de Ciencias Naturales (ICN 15193-15208, 33505, 33521) abarcan un rango altitudinal entre 2540 y 2700 m s.n.m.; solo un espécimen (ICN 42728) es reportado a 3850 m s.n.m. lo que implicaría un registro de esta especie en Páramo. El registro de altitud o la identificación de este espécimen debe ser reconfirmada (Manuel H. Bernal y Mauricio Rivera-Correa, comunicación personal).

Taxón	Distribución altitudinal (m s.n.m.)	Distribución geográfica en Colombia por departamento	Riesgo de amenaza IUCN (Rueda-Almonacid <i>et al.</i> 2004)	Fuente de registro
<i>Osornophryne cf. talipes</i> Canatella 1986	2880–3630	Cauca, Huila, Nariño	EN	Cisneros-Heredia y Gluesenkamp 2010, Yáñez-Muñoz <i>et al.</i> 2010.
<i>Rhinella nicefori</i> Cochran y Goin 1970	2640–2800	Antioquia	EN	Ardila y Acosta 2000, Colección Herpetologica de la Universidad de Antioquia (MHUA-A 4793, 4794).
Centrolenidae				
<i>Centrolene buckleyi</i> Boulenger 1882 ^a	1650–3550	Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Santander, Tolima, Valle del Cauca	VU	Ardila y Acosta 2000, Lynch 2001, Lynch y Suárez-Mayorga 20002.
<i>Nymphargus garciae</i> Ruiz y Lynch 1995 ^a	1900–3030	Cauca, Huila, Tolima	VU	Ardila y Acosta 2000.
Craugastoridae				
<i>Geobatrachus walkeri</i> Ruthven 1915	1550–3500	Magdalena	EN	Rueda-Solano y Vargas-Salinas 2010a.
<i>Hypodactylus brunneus</i> Lynch 1975 [*]	2980–3220	Nariño	EN	Lynch 1986, Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Yáñez-Muñoz y Mueses-Cisneros 2009.
<i>Hypodactylus elassodiscus</i> Lynch 1973	2300–2900	Putumayo	EN	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Hypodactylus latens</i> Lynch 1989 ^a	2690–3350	Antioquia, Caldas, Quindío, Tolima	EN	Ardila y Acosta 2000, Colección Herpetologica de la Universidad de Antioquia (MHUA-A 7181, 7573). Sandy Arroyo comunicación personal.
<i>Pristimantis affinis</i> Werner 1899	2600–3100	Cundinamarca, Meta	VU	Ardila y Acosta 2000, Frost 2015.
<i>Pristimantis alalocophus</i> Roa y Ruiz 1991 ^{abc}	2650–3800	Caldas, Quindío, Risaralda, Valle del Cauca	NT	Ardila y Acosta 2000.
<i>Pristimantis anolirex</i> Lynch 1983	1800–3550	Norte de Santander, Santander	NT	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Suárez-Badillo y Ramírez-Pinilla 2004, Acevedo <i>et al.</i> 2016.

* Especies cuyos registros han sido exclusiva o principalmente en páramos; especies paramunas acorde a Lynch y Suárez-Mayorga (2002).

a, b, y c: especies que han sido reportadas previamente en los complejos paramunos de Los Nevados, Chilit-Barragán y Las Hermosas, respectivamente (Andrés R. Acosta-Galvis, comunicación personal).

¹ Excluida como especie en páramos por Lynch y Suárez-Mayorga (2002) debido a que es un anuro habitante de potreros entre los 1800 y 3450 m s. n. m.

² Los especímenes en el museo del Instituto de Ciencias Naturales (ICN 15193–15208, 33505, 33521) abarcan un rango altitudinal entre 2540 y 2700 m s.n.m.; solo un espécimen (ICN 42728) es reportado a 3850 m s.n.m. lo que implicaría un registro de esta especie en Páramo. El registro de altitud o la identificación de este espécimen debe ser reconfirmada (Manuel H. Bernal y Mauricio Rivera-Correa, comunicación personal).

Taxón	Distribución altitudinal (m s.n.m.)	Distribución geográfica en Colombia por departamento	Riesgo de amenaza IUCN (Rueda-Almonacid <i>et al.</i> 2004)	Fuente de registro
<i>Pristimantis bogotensis</i> Peters 1863	1750–3600	Cundinamarca	LC	Lynch 1986; Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Avilán y Hoyos 2006, Méndez-Narváez 2014, Medina-Rangel y López-Perilla 2014.
<i>Pristimantis boulengeri</i> Lynch 1981 ^{abc}	1750–3300	Antioquia, Caldas, Cauca, Huila, Quindío, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca	LC	Ardila y Acosta 2000.
<i>Pristimantis buckleyi</i> Boulenger 1882 ^{*bc}	1900–3700	Cauca, Huila, Nariño, Putumayo, Tolima, Valle del Cauca	LC	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Yáñez-Muñoz y Mueses-Cisneros 2009. Este estudio.
<i>Pristimantis chloronotus</i> Lynch 1969	1900–3220	Putumayo	LC	Mueses-Cisneros 2005, Yáñez-Muñoz y Mueses-Cisneros 2009, Sandy Arroyo comunicación personal.
<i>Pristimantis cristinae</i> Lynch y Ruiz 1985	1530–3500	Magdalena	DD	Rueda-Solano y Vargas-Salinas 2010b.
<i>Pristimantis cuentasi</i> Lynch 2003	2800–3673	Cesar	DD	Moreno-Arias y Medina-Rangel 2007.
<i>Pristimantis curtipes</i> Boulenger 1882*	2750–4400	Nariño	LC	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Pristimantis dorsopictus</i> Rivero y Serna 1987	1800–3100	Antioquia, Caldas, Tolima	EN	Ardila y Acosta 2000, Colección Herpetológica de la Universidad de Antioquia (MHUA-A 7569–71, 7638).
<i>Pristimantis duende</i> Lynch 2001*	3300–3600	Valle del Cauca	DD	Lynch 2001, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Pristimantis elegans</i> Peters 1863*	2600–3650	Cundinamarca, Boyacá	VU	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Medina-Rangel y López-Perilla 2014, Acosta-Galvis 2015b.
<i>Pristimantis erythropleura</i> Boulenger 1896	980–2600	Antioquia, Caldas, Cauca, Chocó, Quindío, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca	LC	Registros a 3124 y 3371 m s.n.m. en la Colección Herpetológica de la Universidad de Antioquia (MHUA-A 7459, 7465) deben confirmarse.

* Especies cuyos registros han sido exclusiva o principalmente en páramos; especies paramunas acorde a Lynch y Suárez-Mayorga (2002).

a, b, y c: especies que han sido reportadas previamente en los complejos paramunos de Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas, respectivamente (Andrés R. Acosta-Galvis, comunicación personal).

¹ Excluida como especie en páramos por Lynch y Suárez-Mayorga (2002) debido a que es un anuro habitante de potreros entre los 1800 y 3450 m s. n. m.

² Los especímenes en el museo del Instituto de Ciencias Naturales (ICN 15193–15208, 33505, 33521) abarcan un rango altitudinal entre 2540 y 2700 m s.n.m.; solo un espécimen (ICN 42728) es reportado a 3850 m s.n.m. lo que implicaría un registro de esta especie en Páramo. El registro de altitud o la identificación de este espécimen debe ser reconfirmada (Manuel H. Bernal y Mauricio Rivera-Correa, comunicación personal).

Taxón	Distribución altitudinal (m s.n.m.)	Distribución geográfica en Colombia por departamento	Riesgo de amenaza IUCN (Rueda-Almonacid <i>et al.</i> 2004)	Fuente de registro
<i>Pristimantis farisorum</i> Mueses–Cisneros, Perdomo–Castillo y Cepeda–Quilindo 2013*	2780–3100	Nariño	No categorizada	Mueses–Cisneros <i>et al.</i> 2013.
<i>Pristimantis lasalleorum</i> Lynch 1995*	3780–3850	Antioquia	DD	Lynch 1995, Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Pristimantis leoni</i> Lynch 1976	2060–3400	Putumayo	LC	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Pristimantis leptolophus</i> Lynch 1980	2400–3300	Cauca, Huila	LC	Lynch 1980, Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Pristimantis lynchi</i> Duellman y Simmons 1977	1600–3590	Boyacá	DD	Lynch 1986, Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Pristimantis macrummendozai</i> Acosta–Galvis 2015*	3507–3553	Boyacá	No categorizada	Acosta–Galvis 2015b.
<i>Pristimantis mnionaetes</i> Lynch 1998	3060–3080	Boyacá	EN – (EN)	Lynch 2004.
<i>Pristimantis myersi</i> Goin y Cochran 1963*	2300–3500	Nariño	LC	Ardila y Acosta 2002, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Pristimantis nervicus</i> Lynch 1994*	3000–3870	Cundinamarca, Meta	LC	Ardila y Acosta 2002, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Carvajalino–Fernández <i>et al.</i> 2011, Medina–Rangel y López–Perilla 2014.
<i>Pristimantis nicefori</i> Cochran y Goin 1970*	2770–4180	Boyacá, Norte de Santander y Santander	LC	Lynch 1994, Ardila y Acosta 2002, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Acevedo <i>et al.</i> 2016.
<i>Pristimantis obmutescens</i> Lynch 1980*	2800–3500	Cauca, Huila	LC	Lynch 1980, Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002. Este estudio.
<i>Pristimantis ocreatus</i> Lynch 1981*	3550–3760	Nariño	EN	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Pristimantis parectatus</i> Lynch y Rueda 1998	1800–3100	Antioquia, Caldas	EN	Ardila y Acosta 2000, Colección Herpetológica de la Universidad de Antioquia (MHUA–A 7602, 7620–21, 7635–37).
<i>Pristimantis peraticus</i> Lynch 1980* ^c	2600–3460	Valle del Cauca	LC	Lynch 1980, Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002. Este estudio

* Especies cuyos registros han sido exclusiva o principalmente en páramos; especies paramunas acorde a Lynch y Suárez-Mayorga (2002).

a, b, y c: especies que han sido reportadas previamente en los complejos paramunos de Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas, respectivamente (Andrés R. Acosta-Galvis, comunicación personal).

¹ Excluida como especie en páramos por Lynch y Suárez-Mayorga (2002) debido a que es un anuro habitante de potreros entre los 1800 y 3450 m s. n. m.

² Los especímenes en el museo del Instituto de Ciencias Naturales (ICN 15193–15208, 33505, 33521) abarcan un rango altitudinal entre 2540 y 2700 m s.n.m.; solo un espécimen (ICN 42728) es reportado a 3850 m s.n.m. lo que implicaría un registro de esta especie en Páramo. El registro de altitud o la identificación de este espécimen debe ser reconfirmada (Manuel H. Bernal y Mauricio Rivera-Correa, comunicación personal).

Taxón	Distribución altitudinal (m s.n.m.)	Distribución geográfica en Colombia por departamento	Riesgo de amenaza IUCN (Rueda-Almonacid <i>et al.</i> 2004)	Fuente de registro
<i>Pristimantis permixtus</i> Lynch, Ruiz-C y Ardila-R 1994 ^{abc}	1950-3700	Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca	LC	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Cadavid <i>et al.</i> 2005.
<i>Pristimantis piceus</i> Lynch, Ruiz-C y Ardila-R 1996 ^{abc}	2400-3400	Tolima	LC	Lynch <i>et al.</i> 1996, Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Cadavid <i>et al.</i> 2005.
<i>Pristimantis racemus</i> Lynch 1980 ^{*abc}	3030-3570	Quindío, Tolima, Valle del Cauca	LC	Lynch 1980, Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002. Este estudio.
<i>Pristimantis reclusus</i> Lynch 2003	2800-3349	Cesar	DD	Moreno-Arias y Medina-Rangel 2007
<i>Pristimantis repens</i> Lynch 1984 [*]	3150-3720	Nariño	EN – (EN)	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Rojas-M y Gutiérrez-C 2008.
<i>Pristimantis ruthveni</i> Lynch y Ruiz 1985	1800-3500	Magdalena	EN	Rueda-Solano y Vargas-Salinas 2010b.
<i>Pristimantis satagius</i> Lynch 1995 [*]	3300-3850	Antioquia	DD	Lynch 1995, Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Pristimantis scopaeus</i> Lynch, Ruiz-C y Ardila-R 1996 ^{*abc}	3580-3680	Tolima	DD	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Bernal <i>et al.</i> 2005.
<i>Pristimantis simoteriscus</i> Lynch, Ruiz-C y Ardila-R 1996 ^{*ab}	3550-3800	Caldas, Quindío, Tolima	EN	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Bernal <i>et al.</i> 2005. Este estudio.
<i>Pristimantis simoterus</i> Lynch 1980 ^{*ab}	3200-4350	Caldas, Quindío, Risaralda, Tolima	NT	Lynch 1980, Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Bernal <i>et al.</i> 2005, Cadavid <i>et al.</i> 2005. Este estudio.
<i>Pristimantis stictus</i> González-Durán [*]	3370-3750	Caldas	No categorizada	González-Durán 2016
<i>Pristimantis supernatis</i> Lynch 1979 ^{ab}	1850-3200	Antioquia, Caldas, Huila, Nariño, Risaralda, Tolima, Putumayo	VU	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Pristimantis thymelensis</i> Lynch 1972 [*]	3220-4150	Putumayo	LC	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Mueses-Cisneros 2005, Sandy Arroyo comunicación personal.

* Especies cuyos registros han sido exclusiva o principalmente en páramos; especies paramunas acorde a Lynch y Suárez-Mayorga (2002).

a, b, y c: especies que han sido reportadas previamente en los complejos paramunos de Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas, respectivamente (Andrés R. Acosta-Galvis, comunicación personal).

¹ Excluida como especie en páramos por Lynch y Suárez-Mayorga (2002) debido a que es un anuro habitante de potreros entre los 1800 y 3450 m s. n. m.

² Los especímenes en el museo del Instituto de Ciencias Naturales (ICN 15193-15208, 33505, 33521) abarcan un rango altitudinal entre 2540 y 2700 m s.n.m.; solo un espécimen (ICN 42728) es reportado a 3850 m s.n.m. lo que implicaría un registro de esta especie en Páramo. El registro de altitud o la identificación de este espécimen debe ser reconfirmada (Manuel H. Bernal y Mauricio Rivera-Correa, comunicación personal).

Taxón	Distribución altitudinal (m s.n.m.)	Distribución geográfica en Colombia por departamento	Riesgo de amenaza IUCN (Rueda-Almonacid <i>et al.</i> 2004)	Fuente de registro
<i>Pristimantis uranobates</i> Lynch 1991 ^{ab}	2000–3600	Caldas, Quindío	LC	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Bernal <i>et al.</i> 2005; Cadavid <i>et al.</i> 2005. Este estudio.
<i>Pristimantis unistrigatus</i> Gunther 1859 ¹	1500–3230	Nariño, Putumayo	LC	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Pristimantis vicarius</i> Lynch y Ruiz-C 1983	2400–3300	Cauca, Huila, Nariño, Putumayo, Tolima	NT	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002. Este estudio.
<i>Pristimantis w-nigrum</i> Boettger 1892 ^a	800–3300	Antioquia, Caldas, Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Chocó, Huila, Nariño, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima, Valle del Cauca	LC	Ardila y Acosta 2000. Especie sin registros en páramo según Lynch y Suárez-Mayorga 2002 y J. J. Mueses-Cisneros, comunicación personal.
<i>Pristimantis xeniolum</i> Lynch 2001*	3300–3600	Valle del Cauca	DD	Lynch 2001, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Pristimantis xestus</i> Lynch 1995*	4050	Chocó	DD	Lynch 1995, Lynch 2001, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Tachiramantis douglasi</i> Lynch 1996	1630–3158	Cesar	VU	Moreno-Arias y Medina-Rangel 2007.
<i>Tachiramantis prolixodiscus</i> Lynch 1978	1810–3200	Cesar, Norte de Santander, Santander	LC	Suárez-Badillo y Ramírez-Pinilla 2004.
<i>Niceforonia adenobrachia</i> Ardila-R, Ruiz-C y Barrera-R 1996 ^{*ab}	3100–3400	Caldas, Tolima	CR – (EN)	Ardila-Robayo <i>et al.</i> 1996, Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Niceforonia nana</i> Goin y Cochran 1963*	3000–3850	Boyacá, Norte de Santander, Santander	DD	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
Dendrobatidae				
<i>Hyloxalus edwardsi</i> Lynch 1982*	3070–3250	Cundinamarca	EN – (EN)	Lynch 1982, Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.

* Especies cuyos registros han sido exclusiva o principalmente en páramos; especies paramunas acorde a Lynch y Suárez-Mayorga (2002).

a, b, y c: especies que han sido reportadas previamente en los complejos paramunos de Los Nevados, Chilit-Barragán y Las Hermosas, respectivamente (Andrés R. Acosta-Galvis, comunicación personal).

¹ Excluida como especie en páramos por Lynch y Suárez-Mayorga (2002) debido a que es un anuro habitante de potreros entre los 1800 y 3450 m s. n. m.

² Los especímenes en el museo del Instituto de Ciencias Naturales (ICN 15193–15208, 33505, 33521) abarcan un rango altitudinal entre 2540 y 2700 m s.n.m.; solo un espécimen (ICN 42728) es reportado a 3850 m s.n.m. lo que implicaría un registro de esta especie en Páramo. El registro de altitud o la identificación de este espécimen debe ser reconfirmada (Manuel H. Bernal y Mauricio Rivera-Correa, comunicación personal).

Taxón	Distribución altitudinal (m s.n.m.)	Distribución geográfica en Colombia por departamento	Riesgo de amenaza IUCN (Rueda-Almonacid <i>et al.</i> 2004)	Fuente de registro
<i>Hyloxalus pinguis</i> Rivero y Granados-D 1989	2995	Cauca	DD	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Hyloxalus pulchellus</i> Jiménez de la Espada 1875	2320-2970	Cauca, Putumayo	VU	Ardila y Acosta 2000, Anganoy-Criollo 2013, Coloma <i>et al.</i> 2013.
<i>Hyloxalus subpunctatus</i> Cope 1899*	1750-4020	Arauca, Boyacá, Casanare, Cundinamarca, Meta, Santander	LC	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Anganoy-Criollo 2013, Medina-Rangel y López-Perilla 2014.
Hemiphractidae				
<i>Gastrotheca argenteovirens</i> Boettger 1892 ^c	1650-3300	Cauca, Nariño, Quindío, Tolima, Valle del Cauca	LC	Duellman 1989, Ardila y Acosta 2000.
<i>Gastrotheca dunni</i> Lutz 1977	2100-4000	Antioquia	LC	Colección Herpetológica Universidad de Antioquia (MHUA-A 4800, 4848, 7179).
<i>Gastrotheca espeletia</i> Duellman y Hillis 1987*	2530-3450	Nariño	EN – (EN)	Duellman y Hillis 1987, Duellman 1989, Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
<i>Gastrotheca helenae</i> Dunn 1944*	2300-3600	Norte de Santander	DD	Duellman 1989, Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Acevedo <i>et al.</i> 2011, 2016.
<i>Gastrotheca orophylax</i> Duellman y Pyles 1980	2600-2910	Nariño, Putumayo	EN	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002.
Hylidae				
<i>Dendropsophus labialis</i> Peters 1863*	1600-4200	Arauca, Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander, Santander, Meta	LC	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Guarnizo <i>et al.</i> 012; Medina-Rangel y López-Perilla 2014.
<i>Dendropsophus luddeckei</i> Guarnizo, Escallón, Canatella y Amézquita 2012	2000-4100	Boyacá	No categorizada	Guarnizo <i>et al.</i> 2012, Guarnizo y Cannatella 2013.
<i>Dendropsophus meridenensis</i> Rivero 1961	2200-3400	Boyacá, Norte de Santander	EN	Ardila y Acosta 2000 [como <i>Hyla pelidna</i>], Armesto <i>et al.</i> 2015.
<i>Hyloscirtus bogotensis</i> Peters 1882	1750-3600	Boyacá, Casanare, Cundinamarca, Santander	NT	Ardila y Acosta 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002, Medina-Rangel y López-Perilla 2014.

* Especies cuyos registros han sido exclusiva o principalmente en páramos; especies paramunas acorde a Lynch y Suárez-Mayorga (2002).

a, b, y c: especies que han sido reportadas previamente en los complejos paramunos de Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas, respectivamente (Andrés R. Acosta-Galvis, comunicación personal).

¹ Excluida como especie en páramos por Lynch y Suárez-Mayorga (2002) debido a que es un anuro habitante de potreros entre los 1800 y 3450 m s. n. m.

² Los especímenes en el museo del Instituto de Ciencias Naturales (ICN 15193-15208, 33505, 33521) abarcan un rango altitudinal entre 2540 y 2700 m s.n.m.; solo un espécimen (ICN 42728) es reportado a 3850 m s.n.m. lo que implicaría un registro de esta especie en Páramo. El registro de altitud o la identificación de este espécimen debe ser reconfirmada (Manuel H. Bernal y Mauricio Rivera-Correa, comunicación personal).

Taxón	Distribución altitudinal (m s.n.m.)	Distribución geográfica en Colombia por departamento	Riesgo de amenaza IUCN (Rueda-Almonacid <i>et al.</i> 2004)	Fuente de registro
<i>Hyloscirtus larinopygion</i> Duellman 1973 ^{ac}	1950–3100	Antioquia, Caldas, Cauca, Huila, Quindío, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca	NT	Ardila y Acosta 2000, Rivera-Correa y Faivovich 2013.
<i>Hyloscirtus lynchi</i> Ruiz y Ardila 1991 ¹	2540–3850	Boyacá, Santander	EN	Instituto de Ciencias Naturales, Colección virtual (ICN 42728).
<i>Hyloscirtus tigrinus</i> Mueses y Anganoy 2008	2720–3467	Cauca, Huila, Nariño, Putumayo	DD	Mueses-Cisneros y Perdomo-Castillo 2011.
<i>Hyloscirtus antioquia</i> Rivera y Faivovich 2013	2500–3200	Antioquia	No categorizada	Rivera-Correa y Faivovich 2013.

* Especies cuyos registros han sido exclusiva o principalmente en páramos; especies paramunas acorde a Lynch y Suárez-Mayorga (2002).

a, b, y c: especies que han sido reportadas previamente en los complejos paramunos de Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas, respectivamente (Andrés R. Acosta-Galvis, comunicación personal).

¹ Excluida como especie en páramos por Lynch y Suárez-Mayorga (2002) debido a que es un anuro habitante de potreros entre los 1800 y 3450 m s. n. m.

² Los especímenes en el museo del Instituto de Ciencias Naturales (ICN 15193–15208, 33505, 33521) abarcan un rango altitudinal entre 2540 y 2700 m s.n.m.; solo un espécimen (ICN 42728) es reportado a 3850 m s.n.m. lo que implicaría un registro de esta especie en Páramo. El registro de altitud o la identificación de este espécimen debe ser reconfirmada (Manuel H. Bernal y Mauricio Rivera-Correa, comunicación personal).

Wolfgang Buitrago-González

Grupo de Herpetología de la Universidad del Quindío, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.

webuitragog@gmail.com

Jorge Hernán López-Guzmán

Fundación Ecológica Las Mellizas, Armenia, Colombia

george896@hotmail.com

Fernando Vargas-Salinas

Grupo de investigación en Evolución, Ecología y Conservación (EECO), Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.

fvargas@uniquindio.edu.co

Anuros en los complejos paramunos Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas, Andes centrales de Colombia

Cítese como: Buitrago-González, W., J. H. López-Guzmán y F. Vargas-Salinas. 2016. Anuros en los complejos paramunos Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas, Andes centrales de Colombia. *Biota Colombiana* 17 (Suplemento 2 – Páramos): 52–76. DOI: 10.21068/C2016v17s02a04

Recibido: 16 de mayo de 2015

Aprobado: 20 de febrero de 2016