

Cantos de las ranas y los sapos de Colombia: estado actual del conocimiento y perspectivas de investigación en ecoacústica

Mauricio Rivera-Correa   , Ana María Ospina-L   , Maribel Rojas-Montoya , Khristian Venegas-Valencia   , Luis Alberto Rueda-Solano   , Paul David Alfonso Gutiérrez-Cárdenas    and Fernando Vargas-Salinas 

^aGrupo Herpetológico de Antioquia (GHA), Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia; ^bSemillero de Investigación en Biodiversidad de Anfibios (BIO), Seccional Oriente, Universidad de Antioquia, El Carmen de Viboral, Colombia; ^cGrupo de Investigación en Evolución, Ecología y Conservación (EECO), Programa de Biología, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia;

^dDepartment of Biological Sciences, Purdue University, West Lafayette, IN, USA; ^eGrupo Biomis, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia; ^fGrupo de Investigación en Biodiversidad y Ecología Aplicada, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia; ^gGrupo de Ecología y Diversidad de Anfibios y Reptiles (GEDAR), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia; ^hGrupo de Investigación en Ecología de Vertebrados Tropicales, Instituto de Biología Roberto Alcantara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil

ABSTRACT

Vocalizations are one of the most important communication modalities in amphibian biology, and advertisement call is the type of vocalization mostly emitted by anurans (frogs and toads). In the present study, we carried out a scientometric analysis of the advertisement call in species of anurans in Colombia to determine the state of knowledge of this science in the country. We recorded the number of call descriptions and its trend throughout more than 60 years; in addition, we identified how many species there are with the call described per taxonomic family, geographic units and threat status. According to our review, between 1958 and June 30 of 2021, at least 296 studies have been published that describe the advertisement call of 307 species (of 785 in the country); only 130 descriptions come from recordings to individuals in Colombian populations. Leptodactylidae and Hylidae are the families with the highest percentage of species whose call has been described (84.6% and 68.4%, respectively). On the contrary, Bufonidae (19.5%) and Craugastoridae (12.9%) exhibit a low percentage of described calls. The Central and Eastern cordilleras were the regions with the best knowledge of advertisement calls, while the least known were the Caribbean – interAndean valleys, Orinoquia, and Sierra Nevada de Santa Marta. In terms of the threat status, the species with the least concern (LC) were the ones that presented the highest number of species with the call described. Despite an increase in the most recent two decades, our findings still reveal notable gaps in knowledge of the advertisement calls in Colombian anurans, which constitutes an incentive to develop future research on this subject. Finally, based on this meta-analysis, we highlight some recommendations that we hope that we hope stimulate new studies in ecoacoustics, using anurans in Colombia as a study model.

RESUMEN

Las vocalizaciones son una de las modalidades de comunicación más importantes en la biología de los anuros (ranas y sapos), siendo el canto de anuncio el tipo de vocalización más emitido por estos vertebrados. En el presente estudio, realizamos un análisis cienciométrico de los cantos de anuncio en anuros de Colombia para determinar el estado de conocimiento de esta ciencia en el país. Evaluamos la cantidad de descripciones de cantos de anuncio y su tendencia a través de más de 60 años; además, identificamos cuantas especies tienen el canto de anuncio descrito por familia taxonómica, región geográfica y estado de amenaza. De acuerdo a nuestra revisión, entre 1958 y junio 30 de 2021 se han publicado al menos 296 estudios que describen el canto de anuncio de 307 especies (de las 785 presentes en el país). Solo 130 descripciones de cantos de anuncio provienen de grabaciones a individuos en poblaciones colombianas. Leptodactylidae e Hylidae fueron las familias con mayor porcentaje de especies con canto de anuncio descrito (84.6% y 68.4%, respectivamente). Por el contrario, Bufonidae (19.5%) y Craugastoridae (12.9%) presentaron bajo porcentaje de cantos de anuncio descritos. Las cordilleras Central y Oriental fueron las regiones con mayor conocimiento de cantos de anuncio, mientras que Caribe - valles interandinos, Orinoquia y Sierra Nevada de Santa Marta, fueron las regiones donde hay menos conocimiento del canto de anuncio en anuros de Colombia. En términos del grado de amenaza, las especies con menor preocupación (LC) son aquellas que presentaron mayor número de descripciones de cantos de anuncio. A pesar de un incremento en las dos décadas más recientes, nuestros hallazgos revelan aún brechas notables de conocimiento en los cantos de anuncio de anuros colombianos, lo que se constituye en un incentivo para desarrollar futuras investigaciones en esta temática. Finalmente, a partir de este meta-análisis hacemos algunas recomendaciones que esperamos estimulen nuevos estudios en ecoacústica usando los anuros de Colombia como modelo de estudio.

ARTICLE HISTORY

Received 1 July 2020

Accepted 15 July 2021

KEY WORDS

Acoustics communications; anurans; biodiversity; scientometric; vocalizations

PALABRAS CLAVE

Anuros; biodiversidad; cienciometría; comunicación acústica; vocalizaciones

Introducción

En ranas y sapos (Amphibia: Anura) han evolucionado diversas modalidades sensoriales que permiten a los individuos comunicarse intra e interespecíficamente [1–3]. Sin embargo, es la emisión, percepción y decodificación de señales acústicas, el sistema de comunicación más frecuentemente utilizado en estos vertebrados [4,5; Figura 1]. Previos trabajos [5,6] han propuesto cuatro categorías de señales acústicas en anuros (*i.e.* reproductivas, agresivas, defensivas y de alimentación) que, a su vez, han sido divididas en 14 subcategorías por Köhler et al. [7], las cuales son

clasificadas de acuerdo al contexto en el cual son emitidas. En el contexto reproductivo, el canto de anuncio es el tipo de señal acústica más conspicua y frecuente en los anuros, generado por los machos, y entre sus diversas funciones están la atracción de pareja y la delimitación de una posición espacial específica [5,6,8]. Cada especie posee un canto de anuncio estereotipado y con características distintivas que, se asume, están determinadas genéticamente y no por procesos de aprendizaje [9,10; pero ver 11]). Por lo tanto, en anuros el canto de anuncio juega un rol

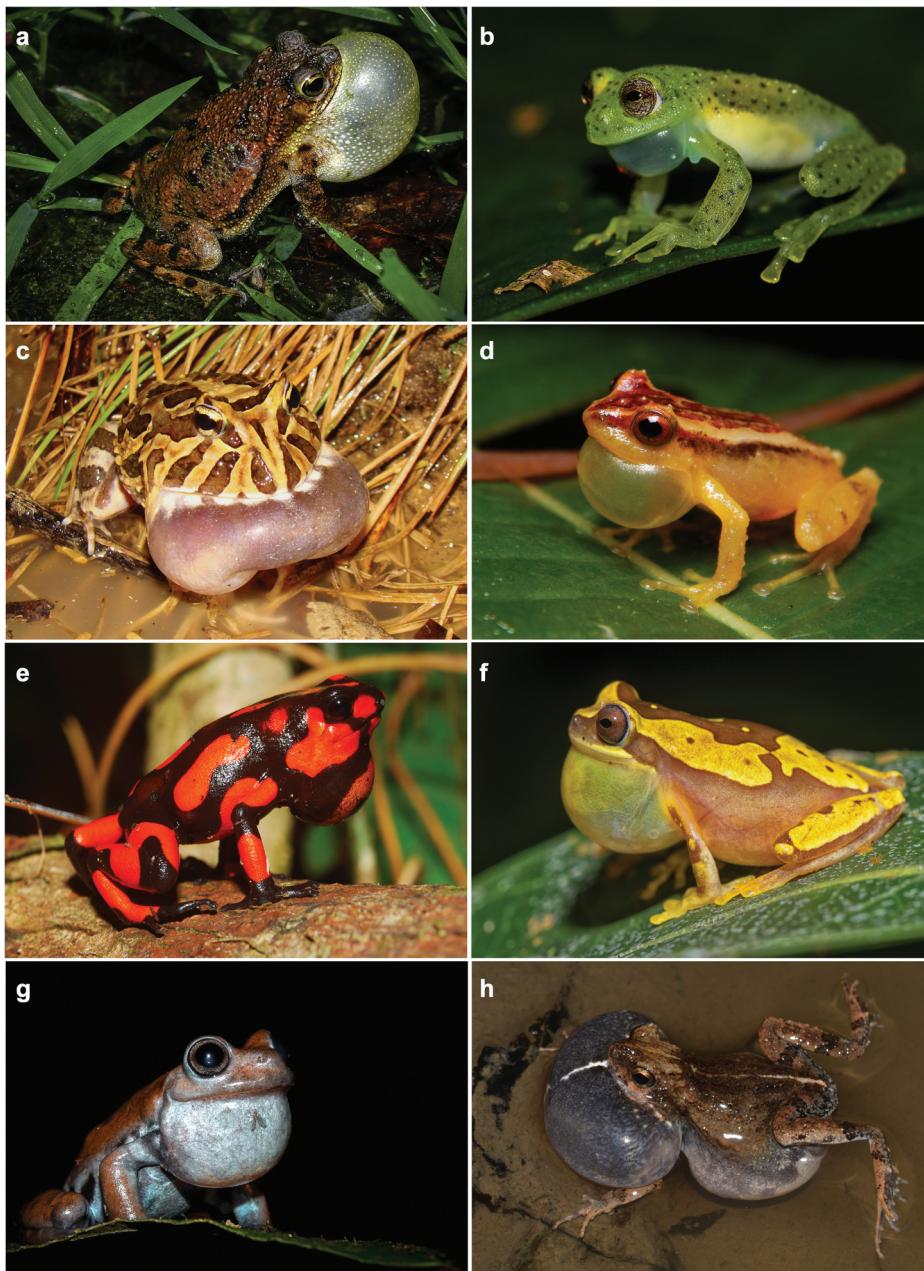


Figura 1. Representantes de algunas especies de anuros con distribución en Colombia durante actividad de canto en hábitat natural. (a). *Rhinella humboldti* (Bufonidae); (b). “*Centrolene*” *quindianum* (Centrolenidae); (c). *Ceratophrys calcarata* (Ceratophryidae); (d). *Pristimantis dorsopictus* (Craugastoridae); (e). *Oophaga solanensis* (Dendrobatidae); (f). *Dendropsophus ebraccatus* (Hylidae); (g). *Hyloscirtus antioquia* (Hylidae); (h). *Engystomops pustulosus* (Leptodactylidae). Fotografías por Luis Alberto Rueda-Solano, Ana María Ospina-L, Giovanni Chaves-Portilla, Fernando Vargas-Salinas y Khristian Venegas-Valencia.

importante en procesos tales como reconocimiento de especie, selección de pareja y otros tipos de interacciones sociales [5,12,13].

El canto de anuncio en anuros puede ser utilizado para esclarecer el límite de entidades taxonómicas [14,15], para inferir procesos evolutivos [16,17], para entender la ecología de ensamblajes [18–22] y para predecir el nivel de susceptibilidad ante perturbaciones antrópicas en el hábitat [23–25]. Dichos cantos de anuncio también han sido utilizados en ecoacústica, una disciplina emergente que estudia las características del paisaje sonoro y su relación con diversos aspectos de la comunicación animal [26]. Una forma de estudiar ecoacústica en anuros, y animales en general, es obtener grabaciones directas de los organismos y su ambiente [e.g. 27,28,29,30], o hacerlo a través de sistemas de grabación automatizada [e.g. 22,31,32]. La ventaja de esta última metodología es que permite la acumulación de cientos de horas de grabaciones en localidades, estaciones climáticas y horarios de difícil acceso a investigadores [33,34]. Por lo anterior, en años recientes se ha incrementado el uso de dispositivos de grabación pasiva en diversas disciplinas de la biología de los anuros, entre ellas el monitoreo de patrones de actividad y la estimación de diversidad local de especies [32,35–45].

Para optimizar el análisis de la información contenida en las grabaciones automatizadas e identificar las especies presentes en ellas, es fundamental conocer las propiedades espectrales y temporales de las señales acústicas emitidas por los organismos a estudiar; es decir, tener “librerías de referencia” de dichas señales [46–48]. Sin embargo, a la fecha no existe un compendio publicado de la abundante, pero dispersa información sobre la caracterización de cantos de anuncio en anuros de Colombia, el segundo país del planeta con mayor riqueza y endemismo de especies de este grupo [49–51]. El conocimiento de los cantos de anuncio en anuros, y sus aplicaciones en ecoacústica, cobra relevancia en diversos aspectos. Por ejemplo, las señales acústicas están sujetas a la influencia de factores bióticos y abióticos en el hábitat de las especies [4,52,53], lo que podría derivar en variaciones intraespecíficas como producto de adaptaciones locales que maximizan la detectabilidad de la señal [24,54–56]. Además, desde una perspectiva de conservación, conocer el canto de anuncio de las especies permite detectar su presencia en grabaciones automatizadas, lo cual es importante si se tiene en cuenta que los anuros son el grupo de vertebrados con mayor riesgo de extinción [57–59]. Con base en todo lo anterior, es fundamental determinar el estado de conocimiento del canto de anuncio de los anuros en Colombia a partir de la revisión y organización de la información que se encuentra diseminada en la literatura publicada. A partir de esto, se tendrá una referencia de consulta sobre los caracteres cualitativos y cuantitativos de los cantos de anuncio que ayude

a programar la extracción de datos contenidos en grabaciones automatizadas.

En el presente estudio, a partir de una revisión de literatura científica, presentamos una recopilación actualizada de las especies de anuros en Colombia para las cuales se ha descrito su canto de anuncio. Además, realizamos un análisis de tendencias en la descripción de cantos de anuncio en el país, y en qué grupos taxonómicos y regiones existen más avances. Por último, resaltamos las especies de anuros categorizadas con algún grado de amenaza y para las cuales se conoce su canto de anuncio. A partir de este metaanálisis esperamos que se incrementen los estudios en ecoacústica y disciplinas afines usando los anuros de Colombia como modelo de estudio.

Metodología

Obtención de datos

Obtuvimos el listado de 785 especies de anuros reconocidos formalmente para Colombia, que incluyó especies tanto endémicas como compartidas con otros países, a partir de una revisión manual y comparativa de *Amphibian Species of the World* [51; <https://amphibiaweb.org/>] y Batrachia [60; <https://www.batrachia.com/>]. La nomenclatura taxonómica en este estudio fue de acuerdo a Frost [51]. Buscamos diferentes fuentes de literatura (e.g. artículos, y libros) donde incluyesen descripciones cuantitativas de las propiedades espectrales y temporales de los cantos de anuncio. En esta búsqueda de información, también consultamos bases de datos de acceso abierto tales como el Instituto de Información Científica (ISI; www.isiknowledge.com), la biblioteca electrónica científica en línea (Scielo; www.scielo.org), Google Scholar (www.scholar.google.com) y AmphibiaWeb [50; <http://www.amphibiaweb.org/>]. Realizamos búsquedas para cada especie a partir de la combinación del nombre científico y todas sus sinonimias (cuando fuese el caso) con palabras claves relacionadas a bioacústica (e.g. cantos, canto de anuncio, vocalización, llamados de advertencia, acústica); nuestra búsqueda incluyó términos y recuperación de información en español, inglés, portugués, francés y alemán.

Posterior a detectar una especie con canto de anuncio descrito, registramos el país donde fue realizado el estudio. Si la descripción del canto de anuncio fue a partir de poblaciones colombianas, asignamos dicha localidad a una (o más en caso de aplicar) de las unidades ecogeográficas (aquí regiones geográficas) modificadas de Lynch et al. [61]. Estos autores solo nominaron las regiones con letras mayúsculas y las ubicaron espacialmente en un mapa; sin embargo, para facilitar nuestra asignación de especies hicimos dos modificaciones a dicha

propuesta: 1) unimos las categorías D y E, como Amazonía y, 2) unimos las categorías H y J a la Cordillera Oriental (ver Figura 1 en [61]). En general, las regiones definidas por nosotros en este estudio son: Sierra Nevada de Santa Marta, región Caribe – valles interandinos, región Pacífica, Cordillera Occidental, Cordillera Central, Cordillera Oriental, Orinoquía y Amazonía (Figura 2(a)). Aclaramos que nuestra intención con esta categorización de regiones no es hacer un análisis de cantos de anuncio y su relación con procesos ecológicos o biogeográficos, sino explorar el estado de conocimiento de los cantos en la geografía de Colombia. Finalmente, para cada especie registramos el año en que se realizó la primera descripción de su canto de anuncio (cuando aplicaba el caso) y obtuvimos la categoría de amenaza a partir de la Lista Roja de Especies Amenazadas [62; <https://www.iucnredlist.org/>] y la Resolución 1912 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [63]. Además, registramos si las descripciones de canto reportaron almacenamiento de audios en repositorios o librerías de referencia acústica, [e.g. La Fonoteca Zoológica (Fonozoo), http://www.fonozoo.com/fnz_enlaces_eng.php; La Colección de Sonidos Ambientales del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH-CSA), <http://repository.humboldt.org.co/>; Fonoteca Neotropical Jacques Vielliard (FNJV); AmphibiaWeb <https://amphibiaweb.org/>].

Análisis de los datos

Dada la naturaleza de este estudio, la mayoría de nuestros análisis son descriptivos. Sin embargo, para cuantificar la relación entre el año de publicación y número de artículos con cantos de anuncio descritos

por año utilizamos una Correlación de Pearson (r_p). Para este análisis se transformaron los valores de los ejes con \ln y así cumplir con los supuestos del modelo lineal. Para explorar si el número de especies con el canto descrito en poblaciones de Colombia se relacionaba o no con el número de especies por familia taxonómica en el país y con el número de especies en cada una de las ocho regiones geográficas delimitadas en este estudio, realizamos dos correlaciones de Spearman (r_s). El número de especies total por región o familia taxonómica para Colombia se calculó con base en Lynch et al. [61], Frost [51] y Acosta-Galvis [60]. Los análisis de correlación los elaboramos en el programa SPSS v. 21 [64] acorde a lineamientos por Whitlock y Schlüter [65].

Resultados

Cantos de anuncio descritos

Se han publicado a la fecha 296 estudios que incluyen una descripción parcial o total de las propiedades espectrales y temporales de los cantos de anuncio para 307 anuros con distribución en Colombia (39.1% del total de especies) (Figura 3(a), Apéndice 1). Estas descripciones de cantos de anuncio fueron publicadas entre el año 1958 y junio 30 de 2021. El número anual de descripciones de cantos se ha incrementado a través de los años, principalmente en las dos últimas décadas, con una tasa de publicación de 5.3 manuscritos por año ($r_p = 0.77$, $P < 0.01$; Figura 3(b)). El primer canto de anuncio descrito para una especie presente en Colombia fue para *Scinax rostrata* (como *Hyla foliamorta* en [66]) con base en una población en Panamá, aunque el primer canto descrito con base en una población en Colombia fue para *Scinax blairi* [67],

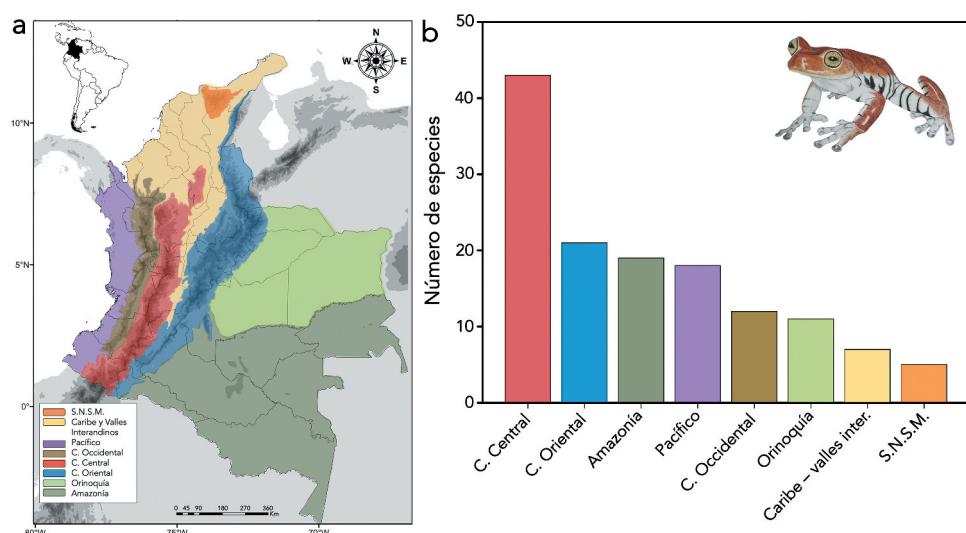


Figura 2. (a). Regiones geográficas de Colombia de acuerdo a Lynch et al. [61] y modificadas para este estudio (ver métodos). (b). Número de especies de anuros con descripciones de su canto de anuncio en cada una de las ocho regiones geográficas de Colombia. Esta figura solo incluye especies cuyo canto ha sido descrito con base en poblaciones en el país. Ilustración de *Hyloscirtus larinopygion* por Dina Lucía Rivera-Robles.

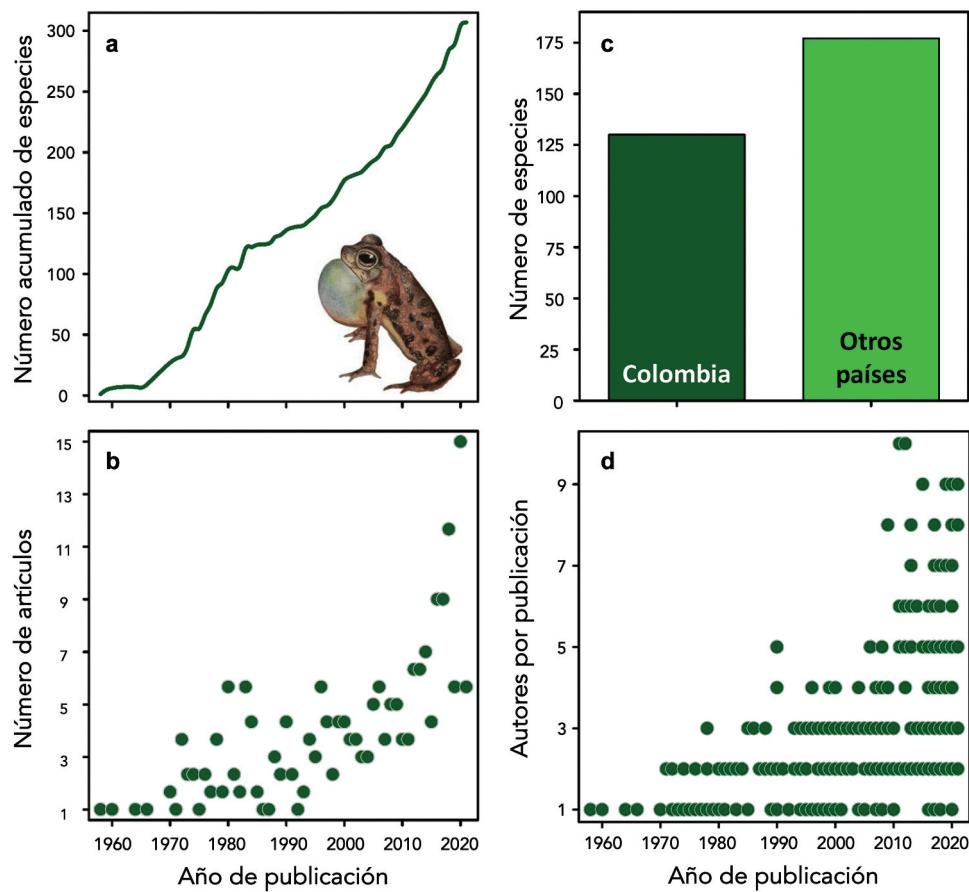


Figura 3. Aspectos descriptivos del avance en el conocimiento de los cantos de anuncio para especies de anuros en Colombia. (a). Número acumulado de especies con canto de anuncio descrito desde la primera publicación en 1958 a la actualidad (Junio 30 de 2021); (b). Número de artículos publicados por año que incluyen descripciones del canto de anuncio, entre 1958 y junio de 2021 (para facilitar visualización de los datos, no se presentan los valores transformados con \ln ; ver metodología); (c). Número de especies con su canto de anuncio descrito a partir de poblaciones en Colombia (130 especies) o en otros países (**177 especies**); (d). Número de autores por publicación involucrados en las descripciones del canto de anuncio entre 1958 y junio de 2021. Ilustración de *Rhinella humboldti* por Ana María Ospina-L.

en el departamento de Vaupés, región Amazonía. Por el contrario, los últimos cantos de anuncio descritos al momento de finalizar nuestra revisión fueron para las especies *Pristimantis alias*, *P. ingles* y *Synapturanus salseri* [68,69]. El canto de anuncio ha sido descrito más de una vez para el 53.4% de las especies ($n = 164$ spp.), a partir de grabaciones obtenidas de diferentes poblaciones. El canto de anuncio para 130 especies fue a partir de poblaciones colombianas, lo cual representa el 42.3% de las especies con cantos descritos y el 16.6% de la anurofauna total del país (Figura 3(c); Apéndice 1). El promedio general de autores por publicación fue 2.93 (rango = 1–10 autores); además, evidenciamos un incremento notable en la participación de autores en las descripciones de cantos de anuncio a través del tiempo, siendo más elevado entre los años 2008 y 2021 (Figura 3(d)).

El número de especies con cantos de anuncio descritos varió notablemente entre las familias con distribución en Colombia (Figura 4). Aquellas con mayor número de especies y con mayor conocimiento de su canto de anuncio fueron Leptodactylidae (84.6%) e Hylidae (68.4%). Aromobatidae, Eleutherodactylidae

y Microhylidae son familias con un número considerablemente menor de especies, pero proporcionalmente con un alto número de cantos descritos. Por el contrario, las familias Centrolenidae (33.3%), Bufonidae (19.5%) y Craugastoridae (12.9%) tienen menos de la mitad de sus especies con cantos de anuncio descritos. Hallamos una relación positiva entre la riqueza de especies por familia en Colombia y el número de especies para las cuales se ha descrito su canto de anuncio con base en poblaciones colombianas ($r_s = 0.90$, $P < 0.01$; Figura 5(a)).

Descripciones de canto por región geográfica

Teniendo en cuenta únicamente las descripciones de canto realizadas en poblaciones colombianas, la Cordillera Central, la Cordillera Oriental, la región del Pacífico y la Amazonía fueron las regiones con mayor número de especies con canto de anuncio descrito (Figura 2(b)). En contraste, las regiones con menor número de especies cuyo canto de anuncio está descrito fueron la Cordillera Occidental, la región Caribe-valles interandinos, Orinoquía y la Sierra Nevada de Santa Marta. Encontramos una relación

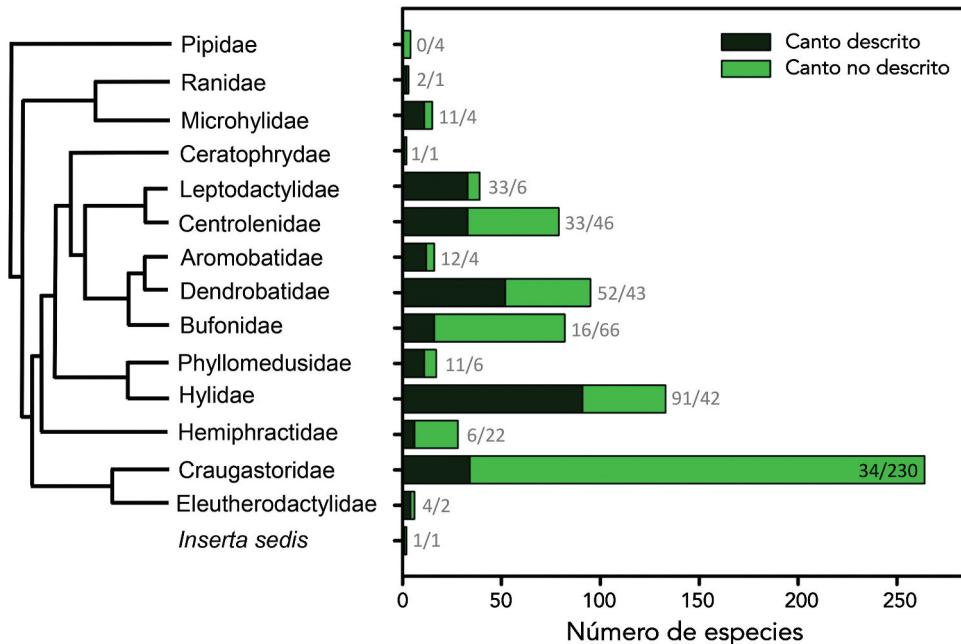


Figura 4. Caracterización del estado del conocimiento (número de especies con cantos de anuncio descritos en poblaciones colombianas y no colombianas) por familia taxonómica de anuros con distribución en Colombia (topología acorde a Pough et al. [13]). Números adyacentes a las barras indican número de especies con cantos descritos y no descritos para cada familia taxonómica. *Incetiae sedis* corresponden a las especies *Atopophryne syntomopus* y *Geobatrachus walker*.

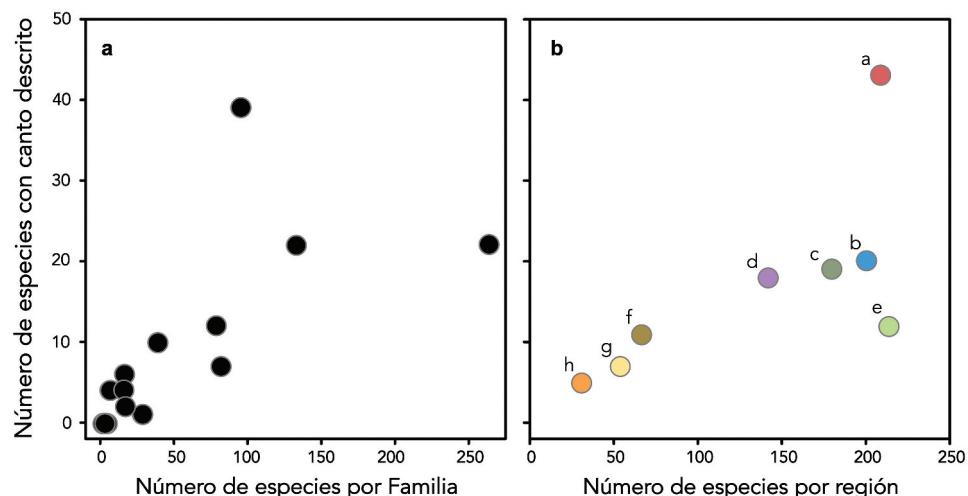


Figura 5. (a). Relación entre la riqueza de especies y el número de especies con el canto de anuncio descrito por familia taxonómica en Colombia; en esta figura no se incluye la especie *Geobatrachus walker* (con canto de anuncio descrito) por ser *incertae sedis*. (b). Relación entre la riqueza de especies y el número de especies con el canto de anuncio descrito para cada región en Colombia (a: Cord. Central, b: Cord. Oriental, c: Amazonía, d: Pacífico, e: Cord. Oriental, f: Orinoquía, g: Caribe – valles interandinos, h: Sierra Nevada de Santa Marta). Nótese que en esta figura una misma especie puede estar presente en más de una región y un canto de anuncio haber sido descrito con base en poblaciones de diferentes regiones.

positiva entre la riqueza de especies por región y el número de especies para las cuales se ha descrito su canto de anuncio con base en poblaciones colombianas ($r_s = 0.76$, $P = 0.028$; Figura 5(b)).

Descripciones de cantos por categoría de amenaza

Entre las 785 especies de anuros distribuidas en Colombia, 289 se encuentran en alguna de las

categorías de amenaza: CR (estado crítico), EN (en peligro) y VU (vulnerable) de la IUCN [62]. De esas 289 especies, solo 59 (i.e. 20.4%) tienen su canto de anuncio descrito (Figura 6). La categoría CR es la que tiene el menor porcentaje de especies con canto de anuncio conocido (12 especies). Por el contrario, la categoría preocupación menor (LC), es la que tiene mayor conocimiento de cantos de anuncio, es decir, para 210 especies. De acuerdo con la Resolución 1912 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

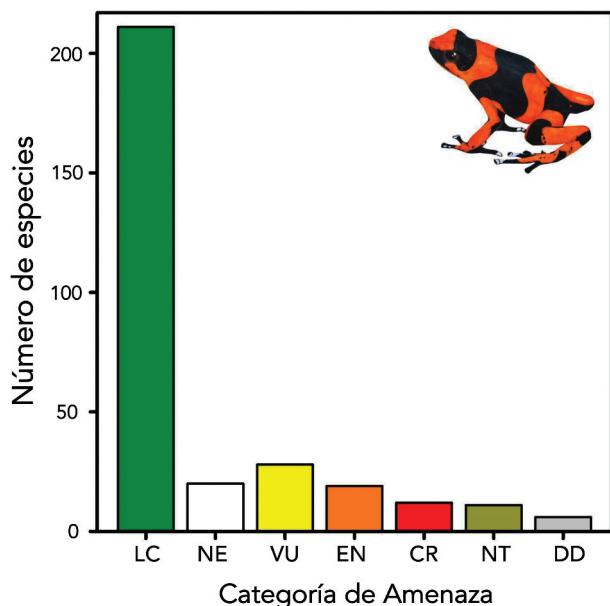


Figura 6. Número de especies de anuros en Colombia en cada una de las categorías de amenaza de la lista roja de la IUCN que tienen su canto de anuncio descrito. Ilustración de *Oophaga lehmanni* por Ana María Ospina-L.

[63], que incluye 52 especies de anuros en alguna categoría de amenaza, solo siete especies (13.5%) tienen su canto de anuncio descrito (Apéndice 1).

Grabaciones de cantos en repositorios

Entre las 307 especies de anuros con canto de anuncio descrito y distribuidas en Colombia, grabaciones para 152 especies (49.6%) han sido almacenado en al menos 24 repositorios de vocalizaciones. La Fonoteca Zoológica del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (Fonozoo), el Instituto de Biodiversidad y Museo de Historia Natural de la Universidad de Kansas (KU), el Museo Americano de Historia Natural (AMNH) y la Colección de Sonidos Ambientales del Instituto Alexander von Humboldt en Colombia (IAvH-CSA), son los repositorios que custodian el 70% de las grabaciones de las especies con canto descrito en Colombia. Un poco más de la mitad, es decir, para 155 especies con cantos publicados sus grabaciones no fueron depositadas en fonotecas.

Discusión

Históricamente ha existido un marcado interés por documentar y conocer las señales acústicas de ranas y sapos Neotropicales, en particular del canto de anuncio [5,6,13]. Sin embargo, estandarizar la nomenclatura para la descripción de los cantos en anuros ha sido difícil, a pesar de propuestas importantes para hacerlo [4,7]. Lo anterior, se ha limitado aún más debido a que la caracterización de los cantos de anuncio en anuros está muy dispersa en la abundante literatura científica y sus

implicaciones son diversas e importantes. Por ejemplo, es difícil la evaluación del estado de conocimiento de los cantos de anuncio en anuros y la trazabilidad de la información para su eventual uso en diversas disciplinas de la biología, incluyendo la ecoacústica. En este estudio hacemos un primer intento de compilar y organizar en un solo documento la literatura más relevante en torno al registro cuantitativo de las propiedades temporales y espectrales del canto de anuncio de anuros en Colombia.

Cantos de anuncio descritos

Similar a lo documentado para las ranas y los sapos en Brasil [46], el registro y/o publicación de cantos de anuncio para anuros con distribución en Colombia se dio a partir de 1958 (1960 en Brasil). Sin embargo, durante las últimas seis décadas, la tasa de cantos de anuncio descritos por año en Brasil es el doble de la tasa de descripciones publicadas para especies en Colombia (10.6 versus 5.3, respectivamente [46]). A pesar de ello, en Colombia hay un incremento notable en el número de publicaciones en las últimas dos décadas, lo cual podría estar relacionado a varios factores no excluyentes entre sí: 1) facilidad de adquisición y portabilidad de equipos de grabación; 2) acceso a software, a códigos de programación y a literatura para la interpretación y el análisis de sonidos; 3) incremento de estudiantes y profesionales de ciencias biológicas y afines, interesados en documentar la diversidad acústica de los anuros en el país; y 4) la aplicabilidad de la información derivada de las señales acústicas en anuros a diversas preguntas de investigación.

A pesar del incremento en el número de autores y publicaciones que incluyen descripciones de señales acústicas para anuros en Colombia, aún se desconoce el canto de anuncio para 478 de las 785 especies en el país. Adicionalmente, de las ranas y los sapos distribuidas en Colombia, el 57.6% de las 307 especies con canto descrito proviene de estudios hechos con poblaciones fuera del país. Esto podría restringir la extrapolación de datos para su aplicabilidad en el contexto de los ecosistemas en Colombia debido a que, en anuros es común que existan variaciones a nivel intraespecífico en características de historia de vida e historia natural [5,70,71], incluyendo su canto de anuncio [24,53,55,72,73]. Por ejemplo, el canto de anuncio de *Dendropsophus microcephalus*, presenta diferencias inter-poblacionales en su frecuencia dominante promedio entre poblaciones de Ibagué, Colombia (2.16 kHz [74]) y Gamboa, Panamá (4.35 kHz [75]). En ese mismo sentido, la frecuencia dominante del canto de anuncio de *Scinax ruber* en poblaciones de Colombia (i.e. Ibagué) promedia los 0.7 kHz [74] mientras que, en poblaciones ecuatorianas (i.e. Santa Cecilia) alcanzan valores promedio de

1.59 kHz [76], y en la población de Tambopata, Perú, un promedio de 1.23 kHz [76]. En términos de las propiedades temporales del canto también pueden presentarse variaciones inter poblacionales. Por ejemplo, la duración del canto de anuncio en *Leptodactylus fragilis* difiere entre poblaciones colombianas, con promedios de 151.5 ms, y poblaciones venezolanas con promedios de 201.4 ms [74,77]. El número de notas por canto también puede variar entre poblaciones de una misma especie, tal es el caso de *Allobates femoralis* para la región Amazónica [78].

Debido a la variación geográfica intraespecífica aquí mencionada, es relevante registrar y caracterizar el canto de anuncio de anuros directamente en poblaciones del país, así sus señales acústicas hayan sido adecuadamente descritas con base en poblaciones de otros países. Dos implicaciones concretas de la importancia de esta sugerencia son, primero, permitirá afinar la información cuantitativa suministrada a los algoritmos matemáticos utilizados para detectar especies particulares en estudios de ecoacústica que utilizan grabaciones automatizadas. Segundo, ofrece información de soporte que es relevante– para la discriminación de individuos morfológicamente similares pero pertenecientes a entidades evolutivamente diferentes (*i.e.* especies crípticas [79–82]).

Descripciones de canto por familia taxonómica

La relación positiva entre la riqueza de especies por familia y el número de ellas con el canto de anuncio descrito (Figura 5(a)), sugiere que el conocimiento de las señales acústicas en anuros del país se debe, por lo menos parcialmente, a la disponibilidad de especies. Otros factores que determinarían el número de especies por familia con el canto de anuncio descrito en Colombia serían la facilidad relativa de encontrar individuos machos cantando en sitios y tiempos específicos. En la mayoría de especies de Hylidae y Phyllomedusidae, los machos forman agregaciones reproductivas alrededor de lagunas y charcas temporales en épocas de altas lluvias; algo similar sucede con especies de Leptodactylidae, que dejan sus posturas de huevos en nidos de espuma asociados a hábitats acuáticos [5,13]. Por lo tanto, no es sorprendente que estas sean tres de las familias de anuros en Colombia con mejor estado de conocimiento de sus cantos de anuncio. Hylidae y Leptodactylidae son también las familias con mayor número de especies que tienen su canto de anuncio descrito en Brasil [46]. La percepción carismática de las especies y por ser modelo de estudio por décadas, también podría influir en que tanto se conocen los cantos de anuncio para una familia en particular. Esto explicaría que se conozca el canto de anuncio para el 51.6% de ranas venenosas de la familia Dendrobatidae. En ese mismo sentido, la descripción de cantos para las ranas de cristal (Centrolenidae), otra

de las familias que han adquirido reciente visibilidad, ha ido en aumento durante los últimos años (ver Apéndice 1).

Craugastoridae es la familia más diversa en Colombia (actualmente con 264 especies [60]);), y en la cual se han hecho mayores aportes taxonómicos en las dos últimas décadas en el país, comparado con otras familias. Sin embargo, es la familia que proporcionalmente menos se conoce en términos de su canto de anuncio, e incluso en otros aspectos de su biología [50,83]. Las especies de Craugastoridae no forman congregaciones densas que faciliten la grabación de machos cantando; ellos lo hacen dispersos en el hábitat, especialmente en interior de bosques, ya sea cerca o lejos de quebradas [84–86]. Además, dada su vasta diversidad [51,83], suele ser una familia con una taxonomía compleja que aún está lejos de esclarecerse [87–90]. Lo anterior seguramente ha hecho que no predominen estudios conductuales con especies de esta familia en Colombia y por eso se conozca el canto de anuncio para solo un 12.9% de sus especies. Aun reconociendo la importancia del canto de anuncio en la historia natural, taxonomía y sistemática, la descripción reciente de la mayoría de especies de Craugastoridae en el país, carece de análisis detallados de su canto. Por ejemplo, de las 36 especies del género *Pristimantis* descritas para Colombia en las últimas dos décadas, sólo para *Pristimantis alias*, *P. dorado*, *P. ingles*, *P. terrapacis* y *P. zorro* se incluyeron descripciones del canto de anuncio como línea de evidencia [68,89–91].

Bufoñidae es otra de las familias con alta diversidad de especies en Colombia, pero con poco conocimiento de su canto de anuncio. Lo anterior podría explicarse por el declive de numerosas poblaciones de *Atelopus* [92], el género más diverso en la familia en el país, representado con 45 especies, muchas de ellas microendémicas [60,93]. Esto estaría limitando la observación, registros y grabaciones en ambientes naturales. Los *Atelopus*, además, no emiten cantos intensos y/o conspicuos; de hecho, para varias especies se ha asumido que no vocalizan o carecen de amplios repertorios de señales acústicas [5,94; pero ver 95]. Lo anterior podría incidir en las tendencias encontradas para la documentación de los cantos de anuncio en este género.

Descripción de cantos por región geográfica

Entre las ocho regiones delimitadas para este estudio, el mayor número de especies con canto de anuncio descrito fue encontrado en las Cordilleras Central y Oriental, seguido de las regiones Pacífico y Amazonía. Esto es debido probablemente a la mayor diversidad de especies de anuros encontradas en estas regiones; actualmente se han reportado 209, 200, 142, 179 especies para la Cordillera Central, la Cordillera Oriental, el Pacífico y la Amazonía,

respectivamente [51,60]. Además, en regiones húmedas de tierras bajas como el Pacífico y la Amazonía, predominan especies con modos reproductivos asociados a hábitats acuáticos y en las cuales se facilita la grabación de machos cantando (ver sección previa de esta discusión). En el caso de las cordilleras Central y Oriental, su alto número de especies con canto de anuncio descrito podría ser un reflejo de la presencia de instituciones académicas importantes en Colombia (e.g. Universidad de Antioquia, Universidad del Quindío, Universidad de Caldas, Universidad del Tolima, Universidad de los Andes, Universidad Industrial de Santander, Universidad Nacional e Instituto Alexander von Humboldt), e investigadores que han contemplado en su agenda investigativa, la documentación de señales acústicas en las especies con distribución local [e.g. 16,55,74,81,96,97,98,99,100].

Conocemos poco del canto de anuncio para las especies en la región Caribe – valles interandinos y la Orinoquía [101]. En estas regiones predominan especies de anuros con reproducción asociada a hábitats acuáticos léticos y cenagosos [102–105]. No obstante, a diferencia de los bosques húmedos tropicales predominantes en Pacífico y Amazonía, el bosque seco tropical en Caribe y parte del área en valles interandinos, y las llanuras en la Orinoquía, han sido tradicionalmente relegado de investigaciones por la percepción errónea de tener una baja biodiversidad [102,103,106,107]. Detectamos pocas especies de anuros con el canto de anuncio descrito para la Cordillera Occidental y la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM). Estas regiones tienen un alto grado de endemismo en anuros [49,108], pero la mayoría de estudios en ellas ha sido de índole taxonómico, sin centrarse en aspectos conductuales y de su comunicación acústica [e.g. 61,84,108,109,110,111]. No obstante, esperamos que esta tendencia cambie rápidamente con el liderazgo reciente de investigaciones que incluyen aspectos de la biología del comportamiento, especialmente en la SNSM (e.g. 55,95,112,113,114,115).

Descripciones de cantos por categoría de amenaza

Nuestra revisión evaluó el estado de conocimiento de cantos de anuncio y su relación con el estado de amenaza de acuerdo a los criterios de La Lista Roja de la IUCN [62]. Colombia se han documentado los cantos de anuncio principalmente en especies categorizadas en menor preocupación (LC; 203 especies); este patrón ya había sido reportado para la anurofauna brasileña [46]. Usualmente, las especies en esta categoría son localmente abundantes, tienen extensas áreas de distribución (incluso están en más de una región)

y, por lo tanto, es alta la probabilidad de su detectabilidad en campo y el eventual registro de sus señales acústicas. Por el contrario, el canto de anuncio en Colombia se ha descrito muy poco para especies que presentan alto riesgo y problemáticas de conservación, es decir, aquellas en categorías CR, EN, VU y NT; en esa misma dirección se encuentran las especies en la categoría DD (datos deficientes). Las especies en estas categorías suelen tener distribuciones geográficas restringidas y sus registros recientes son escasos o nulos [116,117]. Tener acceso a descripciones de los cantos de anuncio en este tipo de especies es relevante, pues las estrategias de manejo y seguimiento de poblaciones, basadas en grabaciones automatizadas, requieren como información base los cantos debidamente caracterizados. Por lo tanto, es en aquellas especies con poca información o con algún grado de amenaza, donde se deben priorizar los esfuerzos futuros en aras de describir las señales acústicas.

Grabaciones de cantos en repositorios

El depósito de grabaciones de cantos en repositorios es una práctica más común de lo esperado, sin embargo, en la mayoría de los casos es hábito de investigadores que están familiarizados con datos asociados a especímenes, usualmente taxónomos involucrados a colecciones científicas o Museos de Historia Natural. Nosotros hallamos que en la trayectoria de publicaciones en acústica con especies presentes en Colombia, se han usado al menos 24 repositorios nacionales o internacionales, si bien, cuatro de ellos aglutinan el 70% de las grabaciones de cantos almacenados (i.e. Fonozoo, KU, AMNH y IAvH-CSA). Los Museos usualmente depositan las grabaciones de cantos con el número *voucher* asociado al espécimen, mientras que otras colecciones (e.g. Fonozoo, las Colección de Sonidos Ambientales del Instituto Humboldt, la Biblioteca Maculay del Laboratorio de Ornitológia de Cornell, Nueva York y Fonoteca Neotropical Jacques Vielliard de la Universidad Estatal de Campinas, São Paulo), suelen custodiar las grabaciones, aunque los especímenes *voucher* estén depositados en otras colecciones. El hecho que las grabaciones de cantos estén depositadas en colecciones de referencias no significa que estén disponibles o visibles para fácil acceso o descarga, limitando las oportunidades de uso. Un modelo de fácil acceso a información acústica es Bioweb Ecuador (<https://bioweb.bio/>); una iniciativa ecuatoriana con política de ciencia abierta para la disposición de grabaciones de cantos asociadas con información de los especímenes, fotografías, mapas de distribución y otros datos biológicos de las especies.

Conclusiones y perspectivas

Actualmente, solo se conoce el canto de anuncio para 39% de las especies de las ranas y los sapos reportados en Colombia. Los cantos de anuncio descritos, son en su mayoría con base en poblaciones de otros países y en especies catalogadas con poco riesgo de amenaza. Sin embargo, el creciente interés por la herpetología en Colombia y el acceso a nuevas tecnologías ha hecho que en los últimos 20 años se incremente el estudio de señales acústicas en los anuros del país, aunque, este avance no ha sido homogéneo a través del territorio colombiano. Diversos factores explicarían esto, entre ellos que algunas regiones han sido tradicionalmente estudiadas por instituciones académicas, tienen mayor diversidad de especies y su biología ha favorecido la observación de agregaciones reproductivas donde se facilita registrar el canto de anuncio.

En numerosas descripciones los autores cuantifican de manera limitada algunas propiedades del canto de anuncio; por ejemplo, no es claro el tamaño de muestra (*i.e.* número de individuos grabados), ni la existencia de un *voucher* asociado, ni la cuantificación de temperatura ambiental o corporal de los machos grabados. Recomendamos seguir las sugerencias de Köhler et al. [7] que procura estandarizar términos y metodologías para una buena descripción de las señales acústicas en anuros. Adicionalmente, el depósito de grabaciones de cantos en librerías de referencia de sonidos de acceso abierto, es una práctica que debe estimularse entre los investigadores, pares académicos y editores de las revistas científicas. Al igual que los especímenes y las muestras genéticas conservadas en museos y otras colecciones, los archivos de sonido almacenan información valiosa sobre la biología de las especies [7,8]. Esto es importante si se quiere contribuir a una futura reproducibilidad de las investigaciones ya que, facilitará comparaciones y diagnósticos rápidos de biodiversidad [116–121], y consolidará acciones de ciencia participativa y apropiación social del conocimiento. Dicho esto, la consolidación y/o creación de repositorios nacionales son iniciativas valiosas que merecen mayor esfuerzo y respaldo.

Nuestro estudio representa la recopilación de investigaciones de cantos de anuncio de ranas y sapos de Colombia más importante realizada a la fecha. Aquí reunimos un conjunto de datos único y amplio que condensa la información de una manera sucinta para establecer el estado de conocimiento de uno de los atributos que más nos permite estudiar la evolución, sistemática, ecología y el comportamiento de los anuros. Por otra parte, resalta el valor de los trabajos de cienciometría en un momento de información ampliamente esparsa en decenas de libros y cientos de artículos en revistas científicas. Esperamos que esta organización de información se constituya en fuente de consulta que facilite, por ejemplo, conocer qué cantos

de anuncio requieren ser descritos por primera vez, o incluso, redescritos con los estándares actuales. Además, facilita establecer en cuales regiones geográficas de Colombia o en qué grupo taxonómico debemos intensificar esfuerzos de caracterización y documentación de cantos y monitoreo acústico. En general, esperamos estimular el interés en el estudio y comprensión de los sonidos en la naturaleza a la vez que, se consolide la ecoacústica en las ranas y los sapos de Colombia. Por último, el estado de conocimiento de los cantos de anuncio en anuros de Colombia es aún muy limitado en relación a su vasta diversidad, sin embargo, este escenario resalta la importancia de todas las futuras contribuciones en acústica en el país con estos vertebrados.

Adenda

Durante el proceso editorial y diseño de este artículo fueron publicados los cantos de anuncio de *Agalychnis terranova* [122], *Pristimantis alias*, *P. brevifrons*, *P. ingles*, *P. ptochus* y *P. silverstonei* [123]; y se reportó por primera vez en Colombia una especie exótica, *Eleutherodactylus planirostris* [124], para la cual el canto ya había sido descrito [125–126]

Agradecimientos

La Universidad de Antioquia, la Universidad del Quindío, la Universidad de los Andes, la Universidad de Caldas y la Universidad del Magdalena ofrecieron soporte institucional para el desarrollo de esta investigación. Andrea Felizardo apoyó la fase inicial de este proyecto. Este trabajo hace parte de la iniciativa colaborativa “Biodiversidad de los sonidos: documentación de las señales acústicas de anuros de Colombia”. MRC recibió apoyo de Comité para el Desarrollo de la Investigación, CODI – Universidad de Antioquia (2017-17209). PDAGC fue parcialmente financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Postgrados Universidad de Caldas (código VIP 0224208). Agradecemos a los editores y a los revisores anónimos, por sus constructivos comentarios a versiones previas de este manuscrito.

Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the author(s).

Funding

This work was supported by the Comité para el Desarrollo de la Investigación, CODI – Universidad de Antioquia (CO) [2017-17209]; Vicerrectoría de Investigación y Postgrados Universidad de Caldas [VIP 0224208].

ORCID

Mauricio Rivera-Correa  <http://orcid.org/0000-0001-5033-5480>

Ana María Ospina-L  <http://orcid.org/0000-0003-1398-7521>
 Maribel Rojas-Montoya  <http://orcid.org/0000-0002-0966-7165>
 Khristian Venegas-Valencia  <http://orcid.org/0000-0001-9303-4346>
 Luis Alberto Rueda-Solano  <http://orcid.org/0000-0001-6968-0719>
 Paul David Alfonso Gutiérrez-Cárdenas  <http://orcid.org/0000-0001-8219-0108>
 Fernando Vargas-Salinas  <http://orcid.org/0000-0003-1251-647X>

References

- [1] Ryan MJ, editor. Anuran communication. Washington (DC): Smithsonian Institution Press; 2001.
- [2] Starnberger I, Poth D, Peram PS, et al. Take time to smell the frogs: vocal sac glands of reed frogs (Anura: Hyperoliidae) contain species-specific chemical cocktails. *Biol J Linn Soc.* 2013;110(4):828–838.
- [3] Rojas B. Behavioural, ecological, and evolutionary aspects of diversity in frog colour patterns. *Biol Rev.* 2016;92(2):1059–1080.
- [4] Gerhardt HC, Huber F. Acoustic communication in insects and anurans: common problems and diverse solutions. Chicago (IL): University of Chicago Press; 2002.
- [5] Wells KD. The ecology and behavior of amphibians. Chicago (IL): University of Chicago Press; 2007.
- [6] Duellman WE, Trueb L. Biology of amphibians. Baltimore (MD): John Hopkins University Press; 1994.
- [7] Köhler J, Jansen M, Rodríguez A, et al. The use of bioacoustics in anuran taxonomy: theory, terminology, methods and recommendations for best practice. *Zootaxa.* 2017;4251(1):1–124.
- [8] Toledo LF, Tipp C, Márquez R. The value of audiovisual archives. *Science.* 2015;347(6221):484–484.
- [9] Goicoechea N, De La Riva I, Padial JM. Recovering phylogenetic signal from frog mating calls. *Zool Scripta.* 2010;39(2):141–154.
- [10] Gingras B, Mohandesan E, Boko D, et al. Phylogenetic signal in the acoustic parameters of the advertisement calls of four clades of anurans. *BMC Evol Biol.* 2013;13(1):134.
- [11] Dawson B, Ryan MJ. Early experience leads to changes in the advertisement calls of male *Physalaemus pustulosus*. *Copeia.* 2009;2009(2):221–226.
- [12] Bee MA. Social recognition in anurans. En: Bee MA, Miller CT, editors. Psychological mechanisms in animal communication Vol. 5. Switzerland: Springer; 2014. p. 169–221.
- [13] Pough FH, Andrews RM, Crump ML, et al. Herpetology. 4th ed. Sunderland MA: Sinauer Associates; 2016.
- [14] Schneider H, Sinsch U. Contributions of bioacoustics to the taxonomy of the Anura. En: Heatwole H, Tyler M, editors. Amphibian biology. Vol. 7. Australia: Surrey Beatty & Sons; 2007. p. 2893–2933.
- [15] Hepp F, Pombal JP Jr. Review of bioacoustical traits in the genus *Physalaemus* Fitzinger, 1826 (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae). *Zootaxa.* 2019;4766(4):599–600.
- [16] Rivera-Correa M, Vargas-Salinas F, Grant T. Statistical differences and biological implications: a comparative analysis of the advertisement calls of two Andean stream treefrogs (Hylidae: *Hyloscirtus*) and the evolution of acoustic characters. *Salamandra.* 2017;53(2):237–244.
- [17] Escalona Sulbaran MD, Ivo Simões P, Gonzalez-Voyer A, et al. Neotropical frogs and mating songs: the evolution of advertisement calls in glassfrogs. *J Evol Biol.* 2019;32(2):163–176.
- [18] Hödl W. Call differences and calling site segregation in anuran species from Central Amazonian floating meadows. *Oecologia.* 1977;28(4):351–363.
- [19] Duellman WE, Pyles RA. Acoustic resource partitioning in anuran communities. *Copeia.* 1983;1983(3):639–649.
- [20] Amézquita A, Flechas SV, Lima AP, et al. Acoustic interference and recognition space within a complex assemblage of dendrobatid frogs. *Proc Nat Acad Sci USA.* 2011;108(41):17058–17063.
- [21] Carvajal-Castro JD, Vargas-Salinas F. Stream noise, habitat filtering, and the phenotypic and phylogenetic structure of Neotropical anuran assemblages. *Evol Ecol.* 2016;30(3):451–469.
- [22] Ulloa JS, Aubin T, Llusia D, et al. Explosive breeding in tropical anurans: environmental triggers, community composition and acoustic structure. *BMC Ecol.* 2019;19(1):28.
- [23] Fahrig L, Rytwinski T. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. *Ecol Soc.* 2009;14(1):21.
- [24] Vargas-Salinas F, Amézquita A. Traffic noise correlates with calling time but not spatial distribution in the threatened poison frog *Andinobates bombetes*. *Behaviour.* 2013;150(6):569–584.
- [25] Schneider-Maunoury L, Lefebvre V, Ewers RM, et al. Abundance signals of amphibians and reptiles indicate strong edge effects in Neotropical fragmented forest landscapes. *Biol Conserv.* 2016;200:207–215.
- [26] Farina A, Gage SH. Ecoacoustics: a new science. En: Farina A, Gage SH, editors. Ecoacoustics: the ecological role of sounds. Oxford, UK: Wiley-Blackwell; 2017. p. 1–11.
- [27] Feng AS, Narins PM, Xu C-H, et al. Ultrasonic communication in frogs. *Nature.* 2006;440(7082):333–336.
- [28] Schwartz JJ, Bee MA. Anuran acoustic signal production in noisy environments. En: Brumm H, editor. Animal communication and noise. Berlin, Heidelberg: Springer; 2013. p. 91–132.
- [29] Vargas-Salinas F, Amézquita A. Abiotic noise, call frequency and stream-breeding anuran assemblages. *Evol Ecol.* 2014;28(2):341–359.
- [30] Megela-Simmons A, Narins PM. Effects of anthropogenic noise on amphibians and reptiles. En: Slabbekoorn H, Dooling RJ, Popper AN, editors. Effects of anthropogenic noise on animals. New York NY: Springer; 2018. p. 179–208.
- [31] Herrera-Montes MI, Aide TM. Impacts of traffic noise on anuran and bird communities. *Urban Ecosyst.* 2011;14(3):415–427.
- [32] Sánchez-Giraldo C, Bedoya CL, Morán-Vásquez RA, et al. Ecoacoustics in the rain: understanding acoustic indices under the most common geophonic source in tropical rainforests. *Remote Sens Ecol Conserv.* 2020;6(3):248–261.
- [33] Peterson CR, Dorcas ME. Automated data acquisition. En: Heyer RW, Donnelly MA, McDiarmid RW, editors. Measuring and monitoring biological diversity. Washington: Smithsonian Tropical Institute; 1994. p. 47–57.

- [34] Dorcas ME, Price SJ, Walls SC, et al. Auditory monitoring of anuran populations. En: Dodd CK Jr editors. *Amphibian ecology and conservation: a handbook of techniques*. Oxford: Oxford University Press; 2009. p. 281–298.
- [35] Sueur J, Pavoine S, Hamerlynck O, et al. Rapid acoustic survey for biodiversity appraisal. *PLoS ONE*. 2008;3(12):e4065.
- [36] Blumstein DT, Mennill DJ, Clemins P, et al. Acoustic monitoring in terrestrial environments using microphone arrays: applications, technological considerations and prospectus. *J Appl Ecol*. 2011;48(3):758–767.
- [37] Depraetere M, Pavoine S, Jiguet F, et al. Monitoring animal diversity using acoustic indices: implementation in a temperate woodland. *Ecol Ind*. 2012;13(1):46–54.
- [38] Gasc A, Sueur J, Pavoine S, et al. Biodiversity sampling using a global acoustic approach: contrasting sites with microendemics in New Caledonia. *PLoS ONE*. 2013;8(5):e65311.
- [39] brist MK, Pavan G, Sueur J, et al. Bioacoustics approaches in biodiversity inventories. En: Eymann J, Degreef J, Häuser C, et al, editors. *ABC Taxa. Manual on field recording techniques and protocols for all taxa biodiversity inventories*. Brussels: Belgian National Focal Point to the Global Taxonomy Initiative. 2020. p. 68–99.
- [40] Potamitis I. Automatic classification of a taxon-rich community recorded in the wild. *PloS ONE*. 2014;9(5):e96936.
- [41] Towsey M, Wimmer J, Williamson I, et al. The use of acoustic indices to determine avian species richness in audio-recordings of the environment. *Ecol Inform*. 2014;21:110–119.
- [42] Madalozzo B, Santos TG, Santos MB, et al. Biodiversity assessment: selecting sampling techniques to access anuran diversity in grassland ecosystems. *Wildl Res*. 2017;44(1):78–91.
- [43] Sueur J, Farina A. Ecoacoustics: the ecological investigation and interpretation of environmental sound. *Biosemiotics*. 2015;8(3):493–502.
- [44] Acevedo-Charry O, Aide TM. Recovery of amphibian, reptile, bird and mammal diversity during secondary forest succession in the tropics. *Oikos*. 2019;128(8):1065–1078.
- [45] Farina A. Ecoacoustics: a quantitative approach to investigate the ecological role of environmental sounds. *Mathematics*. 2019;7(1):21.
- [46] Guerra V, Llusia D, Gambale PG, et al. The advertisement calls of Brazilian anurans: historical review, current knowledge and future directions. *PloS ONE*. 2018;13(1):e0191691.
- [47] López-Baucells A, Torrent L, Rocha R, et al. Stronger together: combining automated classifiers with manual post-validation optimizes the workload vs reliability trade-off of species identification in bat acoustic surveys. *Ecol Inform*. 2019;49:45–53.
- [48] Ducretett M, Forget PM, Ulloa JS, et al. Monitoring canopy bird activity in disturbed landscapes with automatic recorders: a case study in the tropics. *Biol Conserv*. 2020;245:108574.
- [49] Bernal MH, Lynch JD. Review and analysis of altitudinal distribution of the Andean anurans in Colombia. *Zootaxa*. 2008;1826:1–25.
- [50] AmphibiaWeb [Internet]. Berkeley, USA: University of California; 2021 [citada 2021 mayo 30]. Available from: <http://amphibiaweb.org>. Archivada por WebCite® en <https://www.webcitation.org/5EnTRVZZ4>
- [51] Frost DR. *Amphibian species of the world: an online reference* [Internet]. Version 6.1. New York, USA: American Museum of Natural History; 2021 [citada 2021 mayo 30]. Available from: <https://amphibiansofttheworld.amnh.org/index.php>
- [52] Endler JA. Signals, signal conditions, and the direction of evolution. *Am Nat*. 1992;139(Supplement):S125–S153.
- [53] Wilczynski W, Ryan MJ. Geographic variation in animal communication systems. En: Foster SA, Endler JA, editors. *Geographic variation in behavior*. New York, USA: Oxford University Press; 1999. p. 234–261.
- [54] Bernal XE, Guarnizo C, Lüdecke H. Geographic variation in advertisement call and genetic structure of *Colostethus palmatus* (Anura, Dendrobatidae) from the Colombian Andes. *Herpetologica*. 2005;61(4):395–408.
- [55] Vargas-Salinas F, Cunningham GM, Amézquita A, et al. Does traffic noise alter calling time in frogs and toads? A case study of anurans in Eastern Ontario, Canada. *Urban Ecosyst*. 2014;17(4):945–953.
- [56] Röhr DL, Camurugi F, Paterno GB, et al. Variability in anuran advertisement call: a multi-level study with 15 species of monkey tree frogs (Anura: Phyllomedusidae). *Can J Zool*. 2020;98:495–504.
- [57] Stuart SN, Chanson JS, Cox NA, et al. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*. 2004;306(5702):1783–1786.
- [58] Scheele BC, Pasman F, Skerratt LF, et al. Amphibian fungal panzootic causes catastrophic and ongoing loss of biodiversity. *Science*. 2019;363(6434):1459–1463.
- [59] Dutilleux G, Curé C. Automated acoustic monitoring of endangered common spadefoot toad populations reveals patterns of vocal activity. *Freshw Biol*. 2020;65(1):20–36.
- [60] Acosta-Galvis AR. *Lista de los Anfibios de Colombia* [Internet]. Referencia en línea V.11.2021. Villa de Leyva, Boyacá, Colombia: Batrachia; 2021 [citada 2021 mayo 30]. Available from: <http://www.batrachia.com>
- [61] Lynch JD, Ruiz-Carranza PM, Ardila-Robayo MC. Biogeographic patterns of Colombian frogs and toads. *Rev Acad Colomb Cienc Ex Fís Nat*. 1997;21(80):237–248.
- [62] IUCN The IUCN Red List of Threatened Species [Internet]. Versión 2020-1. IUCN. 2020 [citada 2021 mayo 30]. Available from: <https://www.iucnredlist.org>
- [63] MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). 2018. *Lista de especies silvestres amenazadas de la biodiversidad continental y marino-costera de Colombia - Resolución 1912 de 2017 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS. v2.3.* Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Dataset/Checklist. doi: [10.15472/5an5tz](https://doi.org/10.15472/5an5tz).
- [64] SPSS Inc. IBM SPSS statistics for windows. Version 21. Armonk NY: IBM Corp; 1999.
- [65] Whitlock MC, Schlüter D. *The analysis of biological data*. 2nd ed. Greenwood CO: W. H. Roberts and Company Publishers; 2015.
- [66] Fouquette MJ Jr. A new tree frog, genus *Hyla*, from the Canal Zone. *Herpetologica*. 1958;14(2):125–128.
- [67] Fouquette MJ Jr, Pyburn WF. A new Colombian tree-frog of the *Hyla rubra* complex. *Herpetologica*. 1972;28(2):176–181.

- [68] Cuellar-Valencia OM, Arriaga-Jaramillo FG, García-Gómez I, et al. Two new species of *Pristimantis* (Anura: Strabomantidae) from the Serranía de los Paraguas: a priority site for conservation of amphibians in Colombia. *Herpetologica*. **2021**;77(1):72–84.
- [69] Fouquet A, Leblanc K, Framit M, et al. Species diversity and biogeography of an ancient frog clade from the Guiana Shield (Anura: Microhylidae: *Adelastes*, *Otophryne*, *Synapturanus*) exhibiting spectacular phenotypic diversification. *Biol J Linn Soc*. **2021**;132(2):233–256.
- [70] Morrison C, Hero JM. Geographic variation in life-history characteristics of amphibians: a review. *J Anim Ecol*. **2003**;72(2):270–279.
- [71] Phillips BL. The evolution of growth rates on an expanding range edge. *Biol Lett*. **2009**;5(6):802–804.
- [72] Narins PM, Smith SL. Clinal variation in anuran advertisement calls: basis for acoustic isolation? *Behav Ecol Sociobiol*. **1986**;19(2):135–141.
- [73] Duellman WE. Hylid frogs of middle America. Ithaca (NY): Society for the Study of Amphibians and Reptiles; **2001**.
- [74] Bernal MH, Montealegre DP, Páez CA. Estudio de la vocalización de trece especies de anuros del municipio de Ibagué, Colombia. *Rev Acad Colomb Cienc Ex Fís Nat*. **2004**;28(108):385–390.
- [75] Schwartz JJ, Wells KD. Interspecific acoustic interactions of the Neotropical treefrog *Hyla ebraccata*. *Behav Ecol Sociobiol*. **1984**;14(3):211–224.
- [76] Duellman WE, Wiens JJ. Hylid frogs of the genus *Scinax* Wagler, 1830, in Amazonian Ecuador and Peru. *Occ Pap Mus Natl Hist Univ Kansas*. **1993**;153:1–57.
- [77] Tárano Z. Advertisement calls and calling habits of frogs from a flooded savanna of Venezuela. *S Am J Herpetol*. **2010**;5(3):221–240.
- [78] Amezcua A, Lima AP, Jehle R, et al. Calls, colours, shape, and genes: a multi-trait approach to the study of geographic variation in the Amazonian frog *Allobates femoralis*. *Biol J Linn Soc*. **2009**;98(4):826–838.
- [79] Boul KE, Funk WC, Darst CR, et al. Sexual selection drives speciation in an Amazonian frog. *Proc R Soc B*. **2007**;274(1608):399–406.
- [80] Funk WC, Caminer M, Ron SR. High levels of cryptic species diversity uncovered in Amazonian frogs. *Proc R Soc B*. **2012**;279(1734):1806–1814.
- [81] Arcila-Pérez LF, Rios-Soto JA, Montilla S, et al. Vocalization and natural history in populations of a glassfrog assigned to *Nymphargus griffithsi* in the Central Andes of Colombia. *Herpetol Rev*. **2017**;48(2):275–280.
- [82] Guayasamin JM, Rivera-Correa M, Arteaga A, et al. Molecular phylogeny of stream treefrogs (Hylidae: *Hyloscirtus bogotensis* group), with a new species from the Andes of Ecuador. *Neotrop Biodiv*. **2015**;1(1):2–21.
- [83] Hedges SB, Duellman WE, Heinicke MP. New world direct-developing frogs (Anura: Terrarana): molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. *Zootaxa*. **2008**;1737(1):1–182.
- [84] Lynch JD, Duellman WE. Frogs of the genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) in western Ecuador: systematics, ecology, and biogeography. *Univ Kansas Nat Hist Mus Special Pub*. **1997**;23:1–236.
- [85] Duellman WE, Lehr E. Terrestrial breeding frogs (Strabomantidae) in Peru. Berlin: Natur und Tier Verlag GmbH; **2009**.
- [86] Hutter CR, Liu V, Kell T, et al. The natural history, distribution, and conservation of lonely rainfrogs, *Pristimantis eremitus*. *Herpetologica*. **2016**;72(1):13–22.
- [87] Acosta-Galvis AR. Una nueva especie del género *Pristimantis* (Anura: craugastoridae) del complejo de páramos Merchán-Iguaque (Boyacá, Colombia). *Biota Colomb*. **2015**;16(2):107–127.
- [88] Rivera-Correa M, Daza J. Molecular phylogenetics of the *Pristimantis lacrimosus* species group (Anura: Craugastoridae) with the description of a new species from Colombia. *Acta Herpetol*. **2016**;11(1):31–45.
- [89] Rivera-Correa M, Lamadrid-Feris F, Crawford AJ. A new small golden frog of the genus *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) from an Andean cloud forest of Colombia. *Amphibia-Reptilia*. **2016**;37(2):153–166.
- [90] Rivera-Correa M, Jiménez-Rivillas C, Daza JM. Phylogenetic analysis of the Neotropical *Pristimantis leptolophus* species group (Anura: Craugastoridae): molecular approach and description of a new polymorphic species. *Zootaxa*. **2017**;4242(2):313–343.
- [91] Rivera-Correa M, Daza JM. Out of the blue: a new rain frog species of the genus *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) from the northern Cordillera Central in Colombia. *Zootaxa*. **2020**;4838(1):83–101.
- [92] La Marca E, Lips KR, Lötters S, et al. Catastrophic population declines and extinctions in Neotropical harlequin frogs (Bufonidae: *Atelopus*). *Biotropica*. **2005**;37(2):190–201.
- [93] Lötters S, van der Meijden A, Coloma LA, et al. Assessing the molecular phylogeny of a near extinct group of vertebrates: the Neotropical harlequin frogs (Bufonidae: *Atelopus*). *Syst Biodiv*. **2011**;9(1):45–57.
- [94] Lötters S. The Neotropical toad genus *Atelopus*: checklist - biology - distribution. Köln: M. Vences & F. Glaw Verlags GbR; **1996**.
- [95] Rueda-Solano LA, Pérez-González JL, Rivera-Correa M, et al. Acoustic signal diversity in the harlequin toad *Atelopus laetissimus* (Anura: Bufonidae). *Copeia*. **2020**;108(3):503–513.
- [96] Díaz-Gutiérrez N, Vargas-Salinas F, Rivera-Correa M, et al. Description of the previously unknown advertisement call and tadpole of the Colombian endemic glassfrog *Centrolene savagei* (Anura: Centrolenidae). *Zootaxa*. **2013**;3686(2):289–296.
- [97] Jiménez-Rivillas C, Vargas LM, Fang JM, et al. Advertisement call of *Diasporus anthrax* (Lynch, 2001) (Anura: Eleutherodactylidae) with comparisons to calls from congeneric species. *S Am J Herpetol*. **2013**;8(1):1–4.
- [98] Cabanzo-Olarte LC, Ortega-Chinchilla JE. Advertisement call of the glass frog *Espadarana andina* (Anura: Centrolenidae). *Herpetol Rev*. **2017**;48(3):514–516.
- [99] Rios-Soto JA, Ospina-L AM, Vargas-Salinas F. The advertisement call and notes on the reproductive ecology of the glassfrog "Centrolene" *quindianum* (Anura: Centrolenidae). *S Am J Herpetol*. **2017**;12(2):117–127.
- [100] Rios-Soto JA, Ospina-L AM. The advertisement call of *Pristimantis boulengeri* (Lynch, 1981) from a population in the Central Andes of Colombia (Anura: Craugastoridae). *Herpetol Notes*. **2018**;11:719–723.
- [101] Ospina-L AM, Murillo-Bedoya D, García-Cobos D, et al. The advertisement call of *Allobates niputidea* (Anura: Aromobatidae). *Zootaxa*. **2019**;4656(1):196–200.
- [102] Angarita-Sierra T, Ospina-Sarria J, Anganoy-Criollo M, et al. Guía de campo de los anfibios y reptiles del

- departamento de Casanare (Colombia). Arauca, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia; Bogotá: Yoluka ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación; 2013.
- [103] Pedroza-Banda R, Ospina-Sarria JJ, Angarita-Sierra T, et al. Estado del conocimiento de la fauna de anfibios y reptiles del departamento de Casanare, Colombia. Rev Acad Colomb Cienc Ex Fís Nat. 2014;38(146):17–34.
- [104] Arroyo S, Chaves-Portilla G, Rivera-Correa M, et al. Sistemática y taxonomía de anfibios. En: Vargas-Salinas F, Muñoz-Avila J, Morales-Puentes ME, editors. Biología de anfibios y reptiles en el bosque seco tropical del norte de Colombia. Tunja, Colombia: Editorial UPTC; 2019. p. 57–95.
- [105] Vargas-Salinas F, Angarita T, Ospina-L AM, et al. Comunicación y ecología reproductiva. En: Vargas-Salinas F, Muñoz-Avila J, Morales-Puentes ME, editors. Biología de anfibios y reptiles en el bosque seco tropical del norte de Colombia. Tunja, Colombia: Editorial UPTC; 2019. p. 249–295.
- [106] Pizano C, García H. El bosque seco tropical en Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; 2014.
- [107] Vargas-Salinas F, Muñoz-Ávila J, Morales-Puentes ME editores. Biología de anfibios y reptiles en el bosque seco tropical del norte de Colombia. Tunja, Colombia: Editorial UPTC; 2019.
- [108] Lynch JD, Ruiz-Carranza PM. A synopsis of the frogs of the genus *Eleutherodactylus* from the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Occ Pap Mus Zool Univ Mich. 1985;711:1–59.
- [109] Lynch JD. New species of *Eleutherodactylus* from the Cordillera Occidental of western Colombia with a synopsis of the distributions of species in western Colombia. Rev Acad Colomb Cienc Ex Fís Nat. 1998;22(82):117–148.
- [110] Lynch JD. Lista anotada y clave para las ranas (género *Eleutherodactylus*) chocoanas del Valle del Cauca, y apuntes sobre las especies de la Cordillera Occidental adyacente. Caldasia. 1999;21(2):184–202.
- [111] Lynch JD. A small amphibian fauna from a previously unexplored páramo of the Cordillera Occidental in western Colombia. J Herpetol. 2001;35(2):226–231.
- [112] Bravo-Valencia LB, Delia J. Maternal care in a glassfrog: care function and commitment to offspring in *Ikakogitayrona*. Behav Ecol Sociobiol. 2016;70(1):41–48.
- [113] Rocha-Usuga AA, Vargas-Salinas F, Rueda-Solano LA. Not every drought is bad: quantifying reproductive effort in the harlequin frog *Atelopus laetissimus* (Anura: Bufonidae). J Nat Hist. 2017;51(31–32):1913–1928.
- [114] Rada M, Dias PHS, Pérez-Gonzalez JL, et al. The poverty of adult morphology: bioacoustics, genetics, and internal tadpole morphology reveal a new species of glassfrog (Anura: Centrolenidae: *Ikakogi*) from the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. PloS ONE. 2019;14(5):e0215349.
- [115] Rueda-Solano LA, Warkentin KM. Foraging behavior with possible use of substrate-borne vibrational cues for prey localization in *Atelopus laetissimus* (Ruiz-Carranza, Ardila-Robayo, and Hernández-Camacho, 1994). Herpetol Notes. 2016;9:191–195.
- [116] Hoffmann M, Hilton-Taylor C, Angulo A, et al. The impact of conservation on the status of the world's vertebrates. Science. 2010;330(6010):1503–1509.
- [117] Morais AR, Batista VG, Gambale PG, et al. Acoustic communication in a Neotropical frog (*Dendropsophus minutus*): vocal repertoire, variability and individual discrimination. Herpetol J. 2012;22(4):249–257.
- [118] Padial JM, De la Riva I. Integrative taxonomy reveals cryptic Amazonian species of *Pristimantis* (Anura: Strabomantidae). Zool J Linn Soc. 2009;155(1):97–122.
- [119] Padial JM, Köhler J, Muñoz A, et al. Assessing the taxonomic status of tropical frogs through bioacoustics: geographical variation in the advertisement calls in the *Eleutherodactylus discoidalis* species group (Anura). Zool J Linn Soc. 2008;152(2):353–365.
- [120] Glaw F, Koehler J, De la Riva I, et al. Integrative taxonomy of Malagasy treefrogs: combination of molecular genetics, bioacoustics and comparative morphology reveals twelve additional species of *Boophis*. Zootaxa. 2010;2383(1):1–82.
- [121] Dena S, Rebouças R, Augusto-Alves G, et al. How much are we losing in not depositing anuran sound recordings in scientific collections? Bioacoustics. 2020;29(5):590–601.
- [122] Chaves-Portilla GA, Rueda-Solano LA, Daza JM. First record of Colombian red-eyed tree frog *Agalychnis terranova* from the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia with a description of its advertisement call. Herpetol Bull. 2021;156:23–27.
- [123] Arriaga-Jaramillo FG, Cuellar-Valencia OM, García-Gómez I, Ceballos-Castro I, Bolívar-García W, Velásquez-Trujillo DA, Ortiz-Baez AS, Ospina-Sarria JJ. Acoustic segregation of five sympatric and syntopic species of genus *Pristimantis* (Anura: Strabomantidae) from Western Colombia. Stud Neotrop Fauna Environ. In press.
- [124] Cubillos-Abrahams MV, Montes-Correa AC, Vera-Pérez LE. 2021. First record of the greenhouse frog *Eleutherodactylus planirostris* (Anura, Eleutherodactylidae) from San Andrés, Colombian Caribbean islands. Caribb J Sci. 2021;51(1):136–145.
- [125] Alonso R, Rodríguez A., Mena MC. Guía Sonora de los Anfibios de Cuba. Barcelona, España: Alosa, sonidos de la naturaleza. 2007.
- [126] Díaz LM, Cádiz A. 2007. Guía descriptiva para la identificación de las llamadas de anuncio de las ranas cubanas del género *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae). Herpetotropicos. 2007;3:100–122.
- Apéndice 1.** Lista de las especies con cantos de anuncio descrito incluyendo su categoría de amenaza, el repositorio donde se almacenaron los audios, país donde se describió el canto, región geográfica en Colombia y literatura asociada. Descarga en: https://figshare.com/articles/dataset/Cantos_de_las_ranas_y_los_sapos_de_Colombia/15050367

Cantos de las ranas y los sapos de Colombia: estado actual del conocimiento y perspectivas de investigación en ecoacústica

Mauricio Rivera-Correa, Ana María Ospina-L, Maribel Rojas-Montoya, Khristian Venegas-Valencia,
Luis Alberto Rueda-Solano, Paul David Alfonso Gutiérrez-Cárdenas and Fernando Vargas-Salinas

Apéndice 1

Listado de especies de anuros presentes en Colombia y con canto de anuncio descrito. Categoría (IUCN): CR, En Peligro Crítico; EN, En Peligro; VU, Vulnerable; NT, Casi Amenazada; LC, menor preocupación; DD, Datos Deficientes; NE, no evaluado. Repositorio de almacenamiento de *vouchers* acústicos según la publicación: AAG-UFU, Coleção de Anuros do Museu de Biodiversidade do Cerrado, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil; AMNH, The American Museum of Natural History, New York; ASN, Archivo Sonoro Neotropical; CJ, Centro Jambatu de Investigación y Conservación de Anfibios, Quito, Ecuador; IAvH-CSA, Colección de Sonidos Ambientales del Instituto Alexander von Humboldt, Villa de Leyva, Colombia; CZUT-A, Universidad del Tolima-Colección de Anfibios, Ibagué, Colombia; FAPC, Fundación Andigena Phonographic Collection, Mérida, Venezuela; FHGO, Fundación Herpetológica Gustavo Orcés, Quito, Ecuador; FNJV, Fonoteca Neotropical Jacques Vielliard, Universidade de Campinas, São Paulo, Brasil; FONOZOO, Fonoteca Zoológica del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid; ICN, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia; IND, Indeterminado; INPA, Programa de Pesquisa em Biodiversidade, Manaus, Brasil; KU, University of Kansas Biodiversity Institute, Lawrence, USA; MECN, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, Quito, Ecuador; MEPN, Museo de Historia Natural «Gustavo Orcés» de la Escuela Politécnica Nacional-Sección de herpetología, Quito, Ecuador; MHUA, Museo de Herpetología Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia; MLCO, Macaulay Library at the Cornell Lab of Ornithology; MNVOC, Coleção científica de vocalizações de Anfíbios Anuros do Museu Nacional Rio de Janeiro, Brasil; QCAZ, Pontifícia Universidad Católica del Ecuador / página web Anfibios del Ecuador (<https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>), Quito, Ecuador; UFMT, Banco de Registros Bioacústicos-Housed at the Laboratório de Herpetologia do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso; USNM, Smithsonian Institution, National Museum of Natural History, Washington, D.C.; UVC, Universidad del Valle, Cali, Colombia; ZFMK, Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Bonn, Alemania. País donde se registró el canto de anuncio: ARG, Argentina; BEL, Belice; BOL, Bolivia; BRA, Brasil; COL, Colombia; COR, Costa Rica; ECU, Ecuador; GRA, Granada; GUA, Guatemala; GUY, Guyana; GFR, Guyana Francesa; IND, indeterminado; PAN, Panamá; PAR, Paraguay; PER, Perú; SUR, Surinam; TYT, Trinidad y Tobago; USA, Estados Unidos de América; VEN, Venezuela. Región geográfica colombiana origen de la descripción de canto: AMA, Amazonas; CAR, Región Caribe y valles interandinos; CEN, Cordillera Central; OCC, Cordillera Occidental; ORI, Cordillera Oriental; ORQ, Orinoquía; PAC, región Pacífica; SNSM, Sierra Nevada de Santa Marta.

Familia	Especie	Categoría (IUCN)	Repositorio	País	Región	Referencias
Aromobatidae	<i>Allobates brunneus</i>	LC	IND, INPA	BOL, BRA		Lötters <i>et al.</i> (2003); Lima <i>et al.</i> (2009)
Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	LC	IND, KU	BRA, COL, GUY, GFR, IND, PER, VEN	AMA	Schlüter (1980a); Zimmerman (1983); Zimmerman & Bogart (1984); Zimmermann & Zimmermann (1988); Roithmair (1994); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005); Amézquita <i>et al.</i> (2009); Gasser <i>et al.</i> (2009); Barrio-Amorós & Santos (2010)
Aromobatidae	<i>Allobates ignotus</i>	EN	IND	COL	CAR	Granda-Rodríguez <i>et al.</i> (2018)
Aromobatidae	<i>Allobates juanii</i>	EN	AMNH	COL	ORI	Grant & Rodríguez (2001)
Aromobatidae	<i>Allobates marchesianus</i>	LC	IND, INPA	BRA, ECU, PER		Schlüter (1980a); Coloma (1995); Caldwell <i>et al.</i> (2002)
Aromobatidae	<i>Allobates myersi</i>	LC	IND, INPA	BRA, COL	AMA	Pyburn (1981); Simões & Lima (2011)
Aromobatidae	<i>Allobates niputidea</i>	LC	IAvH-CSA	COL	CAR	Ospina-L <i>et al.</i> (2019)
Aromobatidae	<i>Allobates paleovarzensis</i>	NT	IND	BRA		Lima <i>et al.</i> (2010); Kaefer & Lima (2012)
Aromobatidae	<i>Allobates talamancae</i>	LC	IND, KU	COR, PAN		Edwards (1974); Lechelt <i>et al.</i> (2014); Kollarits <i>et al.</i> (2017)
Aromobatidae	<i>Allobates trilineatus</i>	LC	AMNH, IND, KU	PER		De la Riva <i>et al.</i> (1996b); Grant & Rodríguez (2001); Duellman (2005)
Aromobatidae	<i>Aromobates cannatellai</i>	RC	IND	VEN		Barrio-Amorós & Santos (2012)
Aromobatidae	<i>Rheobates palmatus</i>	LC	IND, KU	COL	ORI	Edwards (1974); Lüddecke (1999); Bernal <i>et al.</i> (2005)
Bufonidae	<i>Amazophrynellaa minuta</i>	LC	IND	ECU, GUY		Duellman (1978); Lescure & Marty (2000)
Bufonidae	<i>Atelopus fronterizo</i>	NE	KU	PAN		Cocroft <i>et al.</i> (1990); Veselý & Batista (2021)
Bufonidae	<i>Atelopus laetissimus</i>	EN	IAvH-CSA, IND	COL	SNSM	Granda-Rodríguez <i>et al.</i> (2020); Rueda-Solano <i>et al.</i> (2020)
Bufonidae	<i>Atelopus minutulus</i>	CR	IND	COL	ORI	Cocroft <i>et al.</i> (1990)
Bufonidae	<i>Atelopus nicefori</i>	CR	IND	COL	OCC	Cocroft <i>et al.</i> (1990)
Bufonidae	<i>Atelopus spumarius</i>	VU	IND, KU	BRA, PER		Lescure (1981); Cocroft <i>et al.</i> (1990)
Bufonidae	<i>Osornophryne percrassa</i>	VU	IND	COL	CEN	Vanegas-Guerrero <i>et al.</i> (2016)
Bufonidae	<i>Rhaebo guttatus</i>	LC	IND	BRA, GUY		Lescure & Marty (2000); Duellman (2005)

Bufonidae	<i>Rhaebo haematiticus</i>	LC	FONOZOO	ECU		Batallas & Yáñez-Muñoz (2020)
Bufonidae	<i>Rhinella beebei</i>	LC	IND	COL	ORQ	Torres-Suárez & Vargas-Salinas (2013)
Bufonidae	<i>Rhinella castaneotica</i>	LC	IND	BOL		Köhler & Lötters (1999)
Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	NE	IND	COL	CEN	Bernal <i>et al.</i> (2004)
Bufonidae	<i>Rhinella humboldti</i>	NE	IND	COL, VEN	CEN	Tárano (2010); Murphy <i>et al.</i> (2017)
Bufonidae	<i>Rhinella margaritifera</i>	LC	IND	BOL, GUY		De la Riva <i>et al.</i> (1996c); Köhler <i>et al.</i> (1997); Lescure & Marty (2000)
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	LC	IND, USNM	BRA, GUY, PER		Zimmerman (1983); Lee (1996); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005)
Bufonidae	<i>Rhinella proboscidea</i>	LC	IND	BRA		Zimmerman & Bogart (1988)
Centrolenidae	“Centrolene” quindianum	VU	IND	COL	CEN	Rios-Soto <i>et al.</i> (2017)
Centrolenidae	<i>Centrolene ballux</i>	EN	IND	ECU		Márquez <i>et al.</i> (1996)
Centrolenidae	<i>Centrolene buckleyi</i>	VU	AMNH, IND, KU, QCAZ, MLCO	COL, ECU	CEN, OCC	Bolívar-G. <i>et al.</i> (1999); Bernal <i>et al.</i> (2004); Guayasamin <i>et al.</i> (2006); Almendáriz & Batallas (2012); Otto & Hampton (2018); Guayasamin <i>et al.</i> (2020)
Centrolenidae	<i>Centrolene daidalea</i>	LC	IND	VEN		Cardozo-Urdaneta & Señaris (2012)
Centrolenidae	<i>Centrolene geckoidea</i>	CR	IND	COL	OCC	Grant <i>et al.</i> (1998)
Centrolenidae	<i>Centrolene lynchii</i>	EN	IND	ECU		Dautel <i>et al.</i> (2011)
Centrolenidae	<i>Centrolene notosticta</i>	LC	CZUT-A, FONOZOO	COL	ORI	Viuche-Lozano <i>et al.</i> (2018)
Centrolenidae	<i>Centrolene sanchezi</i>	DD	MLCO	ECU		Otto & Hampton (2018); Guayasamin <i>et al.</i> (2020)
Centrolenidae	<i>Centrolene savagei</i>	LC	IND	COL	CEN, OCC	Díaz-Gutiérrez <i>et al.</i> (2013)
Centrolenidae	<i>Cochranella euknemos</i>	LC	IND	COR		Kubicki (2007)
Centrolenidae	<i>Cochranella granulosa</i>	LC	IND	ECU		Guayasamin <i>et al.</i> (2020)
Centrolenidae	<i>Cochranella mache</i>	NT	MECN, FHGO, QCAZ	ECU		Ortega-Andrade <i>et al.</i> (2013)
Centrolenidae	<i>Espadarana andina</i>	LC	IND	COL, VEN	ORI	Señaris & Ayarzagüena (2005); Cabanzo-Olarte & Ortega-Chinchilla (2017)
Centrolenidae	<i>Espadarana prosoblepon</i>	LC	IND	COR		Jacobson (1985); Kubicki (2007)

Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium chirripoi</i>	LC	IND	COR		Kubicki (2007)
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium esmeralda</i>	EN	IAvH-CSA	COL	ORQ	Acosta-Galvis (2017)
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium mondolfii</i>	LC	IND	PER		Chávez <i>et al.</i> (2019)
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium pellucidum</i>	NT	IND	ECU		Guayasamin <i>et al.</i> (2020)
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium tatayoi</i>	NT	IND	COR, PAN		Fouquette (1960); Greer & Wells (1980); Lee (1996); Kime <i>et al.</i> (2000); Kubicki (2007)
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium valerioi</i>	LC	IND	ECU		Guayasamin <i>et al.</i> (2020)
Centrolenidae	<i>Ikakogi ispacue</i>	NE	FONOZOO	COL	SNSM	Rada <i>et al.</i> (2019)
Centrolenidae	<i>Ikakogi tayrona</i>	VU	IND	COL	SNSM	Vargas-Salinas <i>et al.</i> (2015)
Centrolenidae	<i>Nymphargus balionota</i>	EN	IND	ECU		Maynard <i>et al.</i> (2020)
Centrolenidae	<i>Nymphargus grandisonae</i>	LC	IND	COL, ECU	CEN	Hutter <i>et al.</i> (2013)
Centrolenidae	<i>Nymphargus griffithsi</i>	LC	IND	COL, ECU	CEN	Hutter & Guayasamin (2012); Arcila-Pérez <i>et al.</i> (2017)
Centrolenidae	<i>Rulyrana susatamai</i>	NT	FONOZOO	COL	CEN	Galindo <i>et al.</i> (2020)
Centrolenidae	<i>Sachatamia albomaculata</i>	LC	IND	COR		Kubicki (2007)
Centrolenidae	<i>Sachatamia ilex</i>	LC	IND	COR, ECU		Kubicki (2007); Guayasamin <i>et al.</i> (2020)
Centrolenidae	<i>Sachatamia orejuela</i>	LC	IND	ECU		Brunner & Guayasamin (2020)
Centrolenidae	<i>Teratohyla midas</i>	LC	IND, UFMT	BRA, PER		Twomey <i>et al.</i> (2014); Araújo <i>et al.</i> (2018)
Centrolenidae	<i>Teratohyla pulverata</i>	LC	IND	COR		Kubicki (2007)
Centrolenidae	<i>Teratohyla spinosa</i>	LC	IND	COR		Kubicki (2007)
Centrolenidae	<i>Vitreorana ritae</i>	DD	IND	BRA, GUY		Zimmerman (1983); Zimmerman & Bogart (1984); Lescure & Marty (2000); Penhacek <i>et al.</i> (2020)
Ceratophryidae	<i>Ceratophrys cornuta</i>	LC	IND, USNM	BOL, PER		Schlüter (1980b); Márquez <i>et al.</i> (1995); Duellman (2005)
Craugastoridae	<i>Craugastor crassidigitus</i>	LC	KU, USNM	PAN		Lynch & Myers (1983)

Craugastoridae	<i>Craugastor fitzingeri</i>	LC	AMNH, IND	COR, PAN		Fouquette (1960); Kime <i>et al.</i> (2000); Höbel (2005); Ospina-Sarria <i>et al.</i> (2015)
Craugastoridae	<i>Craugastor metriosistus</i>	LC	MHUA	COL	CEN	Ospina-Sarria <i>et al.</i> (2015)
Craugastoridae	<i>Craugastor raniformis</i>	LC	KU, USNM, UVC	COL, PAN	PAC	Lynch & Myers (1983); Ospina-Sarria <i>et al.</i> (2015)
Craugastoridae	<i>Niceforonia adenobrachia</i>	EN	FONOOZOO	COL	CEN	Romero-Garcia <i>et al.</i> (2015)
Craugastoridae	<i>Oreobates quixensis</i>	LC	USNM	BRA		Heyer & Gascon (1995)
Craugastoridae	<i>Pristimantis achatinus</i>	LC	KU, USNM	ECU, PAN		Lynch & Myers (1983)
Craugastoridae	<i>Pristimantis alias</i>	NE	IND	COL	OCC	Cuellar-Valencia <i>et al.</i> (2021); Arriaga-Jaramillo <i>et al.</i> (2021)
Craugastoridae	<i>Pristimantis bogotensis</i>	LC	IND	COL	ORI	Bernal & Guzmán (1999); Lüdecke <i>et al.</i> (2000)
Craugastoridae	<i>Pristimantis boulengeri</i>	LC	IAvH-CSA	COL	CEN	Rios-Soto & Ospina-L (2018)
Craugastoridae	<i>Pristimantis brevifrons</i>	LC	IND	COL	OCC	Arriaga-Jaramillo <i>et al.</i> (2021)
Craugastoridae	<i>Pristimantis calcaratus</i>	VU	IND	COL	OCC	Velásquez-Trujillo & Bolívar-G (2018)
Craugastoridae	<i>Pristimantis colomai</i>	VU	IND	COL	PAC	Valencia-Zuleta <i>et al.</i> (2016)
Craugastoridae	<i>Pristimantis cruentus</i>	LC	FONOOZOO	COR		Salvador & Cossel (2016)
Craugastoridae	<i>Pristimantis dorado</i>	EN	IND	COL	ORI	Rivera-Correa <i>et al.</i> (2016a)
Craugastoridae	<i>Pristimantis elegans</i>	VU	IND	COL	ORI	Bernal & Guzmán (1999); Lüdecke <i>et al.</i> (2000)
Craugastoridae	<i>Pristimantis eremitus</i>	VU	IND	ECU		Hutter <i>et al.</i> (2016)
Craugastoridae	<i>Pristimantis erythropleura</i>	LC	IAvH-CSA	COL	CEN	Duarte-Marín & Arango-Ospina (2019)
Craugastoridae	<i>Pristimantis fenestratus</i>	LC	IND	PER		Duellman (2005)
Craugastoridae	<i>Pristimantis ingles</i>	NE	IND	COL	OCC	Cuellar-Valencia <i>et al.</i> (2021); Arriaga-Jaramillo <i>et al.</i> (2021)
Craugastoridae	<i>Pristimantis lacrimosus</i>	LC	IND	ECU		Batallas & Brito (2014)
Craugastoridae	<i>Pristimantis nervicus</i>	LC	IND	COL	ORI	Bernal & Guzmán (1999); Lüdecke <i>et al.</i> (2000)
Craugastoridae	<i>Pristimantis permixtus</i>	LC	IND	COL	CEN	Bernal <i>et al.</i> (2004)
Craugastoridae	<i>Pristimantis peruvianus</i>	LC	USNM	PER		Duellman (2005)
Craugastoridae	<i>Pristimantis petersi</i>	NT	MEPN	ECU		Batallas & Brito (2016)
Craugastoridae	<i>Pristimantis piceus</i>	LC	IND	COL	CEN	Bernal <i>et al.</i> (2004)
Craugastoridae	<i>Pristimantis ptochus</i>	EN	IND	COL	OCC	Arriaga-Jaramillo <i>et al.</i> (2021)
Craugastoridae	<i>Pristimantis silverstonei</i>	VU	IND	COL	OCC	Arriaga-Jaramillo <i>et al.</i> (2021)

Craugastoridae	<i>Pristimantis simoterus</i>	NT	FONOZOO	COL	CEN	Romero-Garcia <i>et al.</i> (2015)
Craugastoridae	<i>Pristimantis subsigillatus</i>	LC	FONOZOO	ECU		Stanescu <i>et al.</i> (2017)
Craugastoridae	<i>Pristimantis taeniatus</i>	LC	IND	COL, PAN	CEN	Kime <i>et al.</i> (2000); Bernal <i>et al.</i> (2004)
Craugastoridae	<i>Pristimantis terrapacis</i>	NE	IND	COL	ORQ	Ospina-Sarria & Angarita-Sierra (2020)
Craugastoridae	<i>Pristimantis uranobates</i>	LC	FONOZOO	COL	CEN	Romero-Garcia <i>et al.</i> (2015)
Craugastoridae	<i>Pristimantis vilarsi</i>	LC	FAPC	VEN		Heyer & Barrio-Amorós (2009)
Craugastoridae	<i>Pristimantis zimmermanae</i>	LC	USNM	BRA		Heyer & Hardy (1991)
Craugastoridae	<i>Pristimantis zorro</i>	NE	FONOZOO	COL	CEN	Rivera-Correa & Daza-R. (2020)
Craugastoridae	<i>Tachiramantis douglasi</i>	VU	IND	COL	ORI	Mendoza-Roldan <i>et al.</i> (2020)
Dendrobatidae	“Colostethus” <i>ruthveni</i>	NT	IND	COL	SNSM	Jiménez-Bolaño <i>et al.</i> (2019)
Dendrobatidae	<i>Ameerega bilinguis</i>	LC	IND	ECU, IND		Jungfer (1989); Lötters <i>et al.</i> (2007)
Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	LC	IND, KU	BOL, BRA, GUY, PER		Haddad & Martins (1994); De la Riva <i>et al.</i> (1996b); Köhler & Lötters (1999); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005)
Dendrobatidae	<i>Ameerega picta</i>	LC	IND	BOL, PER		Schlüter (1980a); Haddad & Martins (1994); De la Riva <i>et al.</i> (1996b); Köhler (2000); Serrano-Rojas <i>et al.</i> (2017)
Dendrobatidae	<i>Ameerega trivittata</i>	LC	IND	COL, IND, PER	AMA	Schlüter (1980a); Roithmair (1994); Rojas <i>et al.</i> (2006); Angulo (2016)
Dendrobatidae	<i>Andinobates bombetes</i>	VU	AMNH, IND	COL	OCC	Myers & Daly (1980); Erdmann & Amézquita (2009); Brown <i>et al.</i> (2011); Vargas-Salinas & Amézquita (2013b); Jiménez-Vargas & Vargas-Salinas (2021)
Dendrobatidae	<i>Andinobates cassidyhornae</i>	VU	IND	COL	OCC	Amézquita <i>et al.</i> (2013)
Dendrobatidae	<i>Andinobates dalewansoni</i>	EN	IAvH-CSA	COL	CEN	Duarte-Marín <i>et al.</i> (2020)
Dendrobatidae	<i>Andinobates dorisswansonae</i>	VU	IND	COL	CEN	Brown <i>et al.</i> (2011); Luna-Mora <i>et al.</i> (2016)
Dendrobatidae	<i>Andinobates fulgoritus</i>	LC	IND	COL, IND, PAN	OCC	Jungfer <i>et al.</i> (1996); Lötters <i>et al.</i> (2007); Brown <i>et al.</i> (2011)
Dendrobatidae	<i>Andinobates minutus</i>	LC	AMNH, IND	IND		Myers & Daly (1976); Erdmann & Amézquita (2009); Brown <i>et al.</i> (2011)

Dendrobatidae	<i>Andinobates opisthomelas</i>	VU	IND	COL	CEN	Brown <i>et al.</i> (2011); Rivera-Correa <i>et al.</i> (2016b)
Dendrobatidae	<i>Andinobates tolimensis</i>	VU	IND	COL	CEN	Bernal <i>et al.</i> (2007)
Dendrobatidae	<i>Andinobates victimatus</i>	EN	IND	COL	OCC	Márquez <i>et al.</i> (2017)
Dendrobatidae	<i>Andinobates virolinensis</i>	VU	IND	COL	ORI	Erdtmann & Amézquita (2009)
Dendrobatidae	<i>Colostethus inguinalis</i>	LC	IND, KU	PAN		Edwards (1974); Wells (1980); Kime <i>et al.</i> (2000)
Dendrobatidae	<i>Colostethus latinasus</i>	CR	KU, STRI	PAN		Edwards (1974); Ibáñez <i>et al.</i> (2017)
Dendrobatidae	<i>Colostethus pratti</i>	LC	IND, KU, MHUA	COL, PAN	CAR	Edwards (1974); Jiménez-Bolaño <i>et al.</i> (2020)
Dendrobatidae	<i>Dendrobates auratus</i>	LC	AMNH, IND	COL, PAN	PAC	Myers & Daly (1976); Erdtmann & Amézquita (2009)
Dendrobatidae	<i>Dendrobates leucomelas</i>	LC	IND	IND, VEN		Zimmermann & Zimmermann (1988); Lötters <i>et al.</i> (2003); Erdtmann & Amézquita (2009)
Dendrobatidae	<i>Dendrobates truncatus</i>	LC	IND	COL	CAR	Erdtmann & Amézquita (2009); Gualdrón-Duarte <i>et al.</i> (2016)
Dendrobatidae	<i>Ectopoglossus atropoglossus</i>	CR	AMNH	COL	OCC	Grant <i>et al.</i> (1997)
Dendrobatidae	<i>Epipedobates boulengeri</i>	LC	IND	COL, ECU	PAC	Lötters <i>et al.</i> (2003)
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus abditaurantius</i>	CR	IND	COL	OCC	Grant & Castro (1998)
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus arliensis</i>	NE	IAvH-CSA	COL	ORI	Acosta-Galvis <i>et al.</i> (2020)
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus bocagei</i>	LC	IND, QCAZ	COL, ECU	CEN	Bernal <i>et al.</i> (2004); Páez-Vacas <i>et al.</i> (2010)
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus cepedai</i>	NE	IAvH-CSA	COL	ORQ	Acosta-Galvis (2017)
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus fascianigrus</i>	VU	IND	COL	PAC	Grant & Castro-Herrera (1998)
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus felixcoperari</i>	NE	IAvH-CSA	COL	ORI	Acosta-Galvis & Vargas-Ramírez (2018)
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus fuliginosus</i>	DD	KU	ECU		Edwards (1974)
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus pulchellus</i>	NT	IND	ECU		Coloma (1995)
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus sanctamariensis</i>	NE	IAvH-CSA	COL	ORI	Acosta-Galvis & Pinzón (2018)
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus saului</i>	LC	QCAZ	ECU		Páez-Vacas <i>et al.</i> (2010)
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus subpunctatus</i>	LC	IND, KU	COL	ORI	Edwards (1974); Fandiño <i>et al.</i> (1997); Lüdecke <i>et al.</i> (2000)
Dendrobatidae	<i>Leucostethus brachistriatus</i>	LC	IND	COL	CEN	Grant & Castro-Herrera (1998)
Dendrobatidae	<i>Leucostethus fraterdanieli</i>	LC	IND	COL	CEN	Marín <i>et al.</i> (2018); Rojas-Morales <i>et al.</i> (2021)

Dendrobatidae	<i>Leucostethus iota</i>	NE	IND	COL	CEN	Marín <i>et al.</i> (2018)
Dendrobatidae	<i>Oophaga anchicayensis</i>	EN	IND, UVC, ZFMK	COL	PAC	Lötters & Widmer (1997); Lötters <i>et al.</i> (1999); Vargas-Salinas & Amézquita (2013a)
Dendrobatidae	<i>Oophaga lehmanni</i>	CR	AMNH, IND	COL	PAC	Myers & Daly (1976); Lötters & Widmer (1997); Vargas-Salinas & Amézquita (2013a)
Dendrobatidae	<i>Oophaga occultator</i>	CR	IND	COL	PAC	Lötters <i>et al.</i> (1999)
Dendrobatidae	<i>Oophaga solanensis</i>	VU	IND	COL	PAC	Lötters <i>et al.</i> (1999); Erdtmann & Amézquita (2009); Gil-Guevara & Amézquita (2020)
Dendrobatidae	<i>Oophaga sylvatica</i>	NT	AMNH, IND	COL, ECU	PAC	Myers & Daly (1976); Lötters <i>et al.</i> (1999)
Dendrobatidae	<i>Paruwrobates andinus</i>	CR	FONOZOO	COL	CEN	De la Riva <i>et al.</i> (2020)
Dendrobatidae	<i>Phyllobates aurotaenia</i>	LC	IND	COL	PAC	Erdtmann & Amézquita (2009)
Dendrobatidae	<i>Phyllobates bicolor</i>	EN	IND	COL	PAC	Zimmermann & Zimmermann (1985); Lötters <i>et al.</i> (2007); Erdtmann & Amézquita (2009)
Dendrobatidae	<i>Phyllobates terribilis</i>	EN	AMNH, IND	COL	PAC	Myers <i>et al.</i> (1978); Zimmermann & Zimmermann (1985); Erdtmann & Amézquita (2009)
Dendrobatidae	<i>Ranitomeya amazonica</i>	DD	IND	GFR, PER		Brown <i>et al.</i> (2011)
Dendrobatidae	<i>Ranitomeya defleri</i>	LC	IND	COL	AMA	Twomey & Brown (2009); Brown <i>et al.</i> (2011)
Dendrobatidae	<i>Ranitomeya uakarii</i>	LC	IND	PER		Brown <i>et al.</i> (2006); Brown <i>et al.</i> (2011)
Dendrobatidae	<i>Ranitomeya variabilis</i>	DD	IND	COL, PER	AMA	Brown <i>et al.</i> (2011)
Dendrobatidae	<i>Ranitomeya ventrimaculata</i>	LC	IND	COL, GFR, IND, PER	AMA	Erdtmann & Amézquita (2009); Twomey & Brown (2009); Brown <i>et al.</i> (2011); Kahn <i>et al.</i> (2016)
Dendrobatidae	<i>Silverstoneia nubicola</i>	VU	KU	PAN		Edwards (1974)
Eleutherodactylidae	<i>Diasporus anthrax</i>	VU	IND	COL	CAR	Jiménez-Rivillas <i>et al.</i> (2013)
Eleutherodactylidae	<i>Diasporus gularis</i>	LC	FONOZOO	COL	PAC	Toro-Sánchez & Bernal-Bautista (2015)
Eleutherodactylidae	<i>Diasporus tinker</i>	LC	FONOZOO	COL	PAC	Toro-Sánchez & Bernal-Bautista (2015)
Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus johnstonei</i>	LC	IAvH-CSA, IND	COL, VEN	ORI	Tárano & Fuenmayor (2008); Flechas <i>et al.</i> (2018)

Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus planirostris</i>	LC	FONZOO	CUBA		Díaz & Cádiz et al. (2006); Díaz & Cádiz et al. (2007); Alonso <i>et al.</i> (2007),
Hemiphractidae	<i>Flectonotus pygmaeus</i>	LC	IND, KU	VEN		Duellman & Gray (1983); Sinsch & Juraske (2006b)
Hemiphractidae	<i>Gastrotheca cornuta</i>	EN	IND	PAN		Duellman (1970a)
Hemiphractidae	<i>Gastrotheca espeletia</i>	EN	IND	ECU		Sinsch & Juraske (2006a)
Hemiphractidae	<i>Gastrotheca guentheri</i>	DD	FONZOO	COL	CEN	De la Riva <i>et al.</i> (2020)
Hemiphractidae	<i>Gastrotheca nicefori</i>	LC	IND	PAN		Duellman (1970a)
Hemiphractidae	<i>Gastrotheca orophylax</i>	VU	IND	ECU		Sinsch & Juraske (2006a)
Hylidae	<i>Boana appendiculata</i>	NE	FONZOO	ECU		Caminer & Ron (2020)
Hylidae	<i>Boana boans</i>	LC	IND, KU, USNM	BRA, ECU, GUY, PAN, PER		Duellman (1970a); Duellman (1978); Schlüter (1979); Zimmerman (1983); Zimmerman & Bogart (1984); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005)
Hylidae	<i>Boana calcarata</i>	LC	IND, KU, QCAZ, USNM	BRA, ECU, GUY, PER		Duellman (1973); Duellman (1978); Duellman & Pyles (1983); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005); Caminer & Ron (2014)
Hylidae	<i>Boana cinerascens</i>	LC	IND, KU, MEPN	BRA, ECU, GUY, PER		Duellman (1978); Schlüter (1979); Duellman & Pyles (1983); Zimmerman (1983); Zimmerman & Bogart (1984); De la Riva <i>et al.</i> (1997); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005); Batallas & Brito (2016)
Hylidae	<i>Boana geographica</i>	LC	IND, KU, USNM	BOL, BRA, ECU, GUY, PER		Duellman (1973); Duellman (1978); Duellman & Pyles (1983); Zimmerman (1983); Zimmerman & Bogart (1984); Márquez <i>et al.</i> (1993); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005)
Hylidae	<i>Boana hobbsi</i>	LC	IND	BRA, COL	AMA	Pyburn (1978); Simões <i>et al.</i> (2019)
Hylidae	<i>Boana hutchinsi</i>	LC	IND	COL	AMA	Pyburn & Hall (1984)
Hylidae	<i>Boana lanciformis</i>	LC	IND	BOL, BRA, ECU		Hödl (1977); Duellman (1978); Duellman & Pyles (1983); Cardoso & Vielliard (1990); Márquez <i>et al.</i> (1993)
Hylidae	<i>Boana maculateralis</i>	NE	QCAZ	ECU		Caminer & Ron (2014)
Hylidae	<i>Boana microderma</i>	LC	IND	BRA, COL	AMA	Pyburn (1977); Cardoso & Vielliard (1990)
Hylidae	<i>Boana ornatissima</i>	LC	IND	GUY		Lescure & Marty (2000)

Hylidae	<i>Boana platanera</i>	NE	IND	COL, PAN, VEN	CEN	Fouquette (1966); Bernal <i>et al.</i> (2004); Kime <i>et al.</i> (2000); Escalona <i>et al.</i> (2021)
Hylidae	<i>Boana pugnax</i>	LC	IND	PAN, VEN		Duellman (1970a); Duellman (2001); Tárano (2010)
Hylidae	<i>Boana punctata</i>	LC	IND	BOL, BRA, COL, ECU, GUY, PER	ORQ	Hödl (1977); Duellman (1978); Pyburn (1978); Duellman & Pyles (1983); Cardoso & Vielliard (1990); Márquez <i>et al.</i> (1993); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005)
Hylidae	<i>Boana raniceps</i>	LC	IND	BOL, BRA, GUY		Hödl (1977); Márquez <i>et al.</i> (1993); Lescure & Marty (2000); Guimarães & Bastos (2003); Gomes dos Santos & Rossa-Feres (2007)
Hylidae	<i>Boana rosenbergi</i>	LC	AMNH, IND	COR, PAN		Fouquette (1966); Duellman (1970a); Höbel (2000); Kime <i>et al.</i> (2000)
Hylidae	<i>Boana rufitela</i>	NE	IND	PAN		Duellman (1970a); Kime <i>et al.</i> (2000)
Hylidae	<i>Boana tetete</i>	VU	QCAZ	ECU		Caminer & Ron (2014)
Hylidae	<i>Boana wavrini</i>	LC	IND	BRA		Hoogmoed (1990)
Hylidae	<i>Dendropsophus bifurcus</i>	LC	IND	BOL, ECU		Duellman (1974); Duellman (1978); Márquez <i>et al.</i> (1993)
Hylidae	<i>Dendropsophus bokermanni</i>	LC	IND, KU	BRA, ECU, PER		Duellman & Crump (1974); Duellman (1978); Duellman & Pyles (1983); Duellman (2005)
Hylidae	<i>Dendropsophus brevifrons</i>	LC	IND, KU	ECU, GUY, PER		Duellman & Crump (1974); Duellman (1978); Schlüter (1979); Duellman & Pyles (1983); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005)
Hylidae	<i>Dendropsophus columbianus</i>	LC	IND, KU	COL	OCC	Duellman & Trueb (1983); Agudelo-Valderrama <i>et al.</i> (2014)
Hylidae	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	LC	IND	COR, GUA, PAN		Duellman (1970a); Wells & Greer (1981); Schwartz & Wells (1984a); Schwartz & Wells (1984b); Wells & Schwartz (1984a), Wells & Schwartz (1984b)
Hylidae	<i>Dendropsophus haraldschultzi</i>	LC	IND	BRA		Hödl (1977)
Hylidae	<i>Dendropsophus koechlini</i>	LC	IND, KU	PER		Duellman & Trueb (1989); Duellman (2005)
Hylidae	<i>Dendropsophus leali</i>	LC	IND, KU	BOL, PER		Márquez <i>et al.</i> (1993); Duellman (2005)
Hylidae	<i>Dendropsophus luddeckei</i>	LC	IND	COL	ORI	Gutiérrez & Lüdecke (2002)

Hylidae	<i>Dendropsophus marmoratus</i>	LC	IND	BRA, ECU		Duellman (1978); Duellman & Pyles (1983); Zimmerman (1983); Zimmerman & Bogart (1984)
Hylidae	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	LC	IND, KU	COL, COR, PAN, VEN	CEN	Duellman (1970a); Duellman (1997); Schwartz & Wells (1984a); Kime <i>et al.</i> (2000); Bernal <i>et al.</i> (2004); Tárano (2010)
Hylidae	<i>Dendropsophus minusculus</i>	LC	IND, KU	BRA, GUY, VEN		Duellman & Pyles (1983); Duellman (1997); Lescure & Marty (2000); Tárano (2010)
Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	LC	IND, KU	BOL, BRA, GUY, VEN		Duellman (1978); Duellman & Pyles (1983); Zimmerman (1983); Heyer <i>et al.</i> (1990); Márquez <i>et al.</i> (1993); Duellman (1997); Köhler (2000); Lescure & Marty (2000); Silva <i>et al.</i> (2008); Pombal (2010); Morais <i>et al.</i> (2012)
Hylidae	<i>Dendropsophus molitor</i>	LC	IND	COL	ORI	Lüdecke <i>et al.</i> (2000); Lüdecke & Sánchez (2002); Guarnizo <i>et al.</i> (2012)
Hylidae	<i>Dendropsophus norandinus</i>	LC	IND	COL	CEN	Rivera-Correa & Gutiérrez-Cárdenas (2013)
Hylidae	<i>Dendropsophus parviceps</i>	LC	IND, KU	BOL, ECU, PER		Duellman & Crump (1974); Duellman (1978); Schlüter (1979); Duellman & Pyles (1983); Márquez <i>et al.</i> (1993); Duellman (2005); Rivadeneira <i>et al.</i> (2018)
Hylidae	<i>Dendropsophus phlebodes</i>	LC	IND	COR, PAN		Duellman (1970a); Duellman & Pyles (1983); Schwartz & Wells (1984a); Schwartz & Wells (1984b)
Hylidae	<i>Dendropsophus praestans</i>	LC	KU	COL	CEN	Duellman & Trueb (1983)
Hylidae	<i>Dendropsophus reticulatus</i>	NE	IND, QCAZ	BRA, ECU, PER		Duellman (1974); Duellman (1978); Duellman & Pyles (1983); Caminer <i>et al.</i> (2017)
Hylidae	<i>Dendropsophus rhodopeplus</i>	LC	IND, KU	BOL, ECU, PER		Duellman (1972c); Duellman (1978); Schlüter (1979); Duellman & Pyles (1983); Márquez <i>et al.</i> (1993); Duellman (2005)
Hylidae	<i>Dendropsophus riveroi</i>	LC	IND	BOL, ECU		Duellman (1978); Márquez <i>et al.</i> (1993)
Hylidae	<i>Dendropsophus rossalleni</i>	LC	IND	BRA, PER		Hödl (1977); Schlüter (1979)
Hylidae	<i>Dendropsophus sarayacuensis</i>	LC	IND	ECU, PER		Duellman (1974); Duellman (1978); Schlüter (1979); Duellman & Pyles (1983)

Hylidae	<i>Dendropsophus subocularis</i>	LC	IND	PAN		Duellman (1970a); Duellman & Crump (1974)
Hylidae	<i>Hyloscirtus alytolylax</i>	NT	IND	ECU		Guayasamin <i>et al.</i> (2015)
Hylidae	<i>Hyloscirtus antioquia</i>	VU	ICN, MHUA	COL	CEN	Rivera-Correa <i>et al.</i> (2017)
Hylidae	<i>Hyloscirtus callipeza</i>	VU	IND	COL	ORI	Rojas-Runjaic <i>et al.</i> (2018)
Hylidae	<i>Hyloscirtus colymba</i>	EN	IND, KU	IND, PAN		Duellman (1970a); Duellman (1972d)
Hylidae	<i>Hyloscirtus japraria</i>	EN	IND	VEN		Rojas-Runjaic <i>et al.</i> (2018)
Hylidae	<i>Hyloscirtus larinopygion</i>	LC	IND, KU	COL	CEN, OCC	Bernal <i>et al.</i> (2004); Rivera-Correa <i>et al.</i> (2017)
Hylidae	<i>Hyloscirtus lascinius</i>	LC	IND	VEN		Rojas-Runjaic <i>et al.</i> (2016)
Hylidae	<i>Hyloscirtus lindae</i>	LC	FONOZOO, QCAZ, CJ	ECU		Coloma <i>et al.</i> (2012)
Hylidae	<i>Hyloscirtus palmeri</i>	LC	IND	COL	PAC	Rivera-Correa & Faivovich (2014)
Hylidae	<i>Hyloscirtus pantostictus</i>	CR	FONOZOO, QCAZ, CJ	ECU		Coloma <i>et al.</i> (2012)
Hylidae	<i>Hyloscirtus phyllognathus</i>	LC	KU	ECU		Duellman (1972d)
Hylidae	<i>Hyloscirtus platydactylus</i>	VU	KU	VEN		Duellman (1972d)
Hylidae	<i>Hyloscirtus psarolaimus</i>	VU	FONOZOO, QCAZ, CJ	ECU		Coloma <i>et al.</i> (2012)
Hylidae	<i>Hyloscirtus simmonsi</i>	VU	IND	COL	OCC	Guayasamin <i>et al.</i> (2015)
Hylidae	<i>Hyloscirtus torrenticola</i>	VU	KU	COL	ORI	Duellman & Altig (1978)
Hylidae	<i>Nyctimantis rugiceps</i>	LC	FONOZOO, IND	COL, ECU	AMA	Duellman (1978); Souza <i>et al.</i> (2018)
Hylidae	<i>Osteocephalus buckleyi</i>	LC	IND, QCAZ	BRA, ECU		Zimmerman & Bogart (1988); Ron <i>et al.</i> (2012)
Hylidae	<i>Osteocephalus cannatellai</i>	NE	QCAZ	ECU		Ron <i>et al.</i> (2012)
Hylidae	<i>Osteocephalus deridens</i>	LC	FONOZOO, IND	BRA, ECU		Jungfer <i>et al.</i> (2000); Simões <i>et al.</i> (2019)
Hylidae	<i>Osteocephalus leprieurii</i>	LC	IND, USNM	BOL, GUY, GFR, PER		Schlüter (1979); De la Riva <i>et al.</i> (1995); Lescure & Marty (2000); Jungfer & Hödl (2002); Duellman (2005)
Hylidae	<i>Osteocephalus oophagus</i>	LC	IND	GUY		Lescure & Marty (2000)

Hylidae	<i>Osteocephalus planiceps</i>	LC	IND	PER		Ron & Pramuk (1999)
Hylidae	<i>Osteocephalus taurinus</i>	LC	IND, USNM	BOL, BRA, GUY, PER		Schlüter (1979); Zimmerman (1983); Zimmerman & Bogart (1984); De la Riva <i>et al.</i> (1995); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005)
Hylidae	<i>Pseudis paradoxa</i>	LC	IND	BOL, BRA, GUY, VEN		Bosch <i>et al.</i> (1996); Lescure & Marty (2000); Tárano (2010); Santana <i>et al.</i> (2016)
Hylidae	<i>Scarthyla goinorum</i>	LC	IND, KU	PER		Duellman & de Sá (1988); Duellman (2005)
Hylidae	<i>Scarthyla vigilans</i>	LC	IND	VEN		Barrio-Amorós <i>et al.</i> (2006)
Hylidae	<i>Scinax blairi</i>	LC	IND	COL	AMA, ORQ	Fouquette & Pyburn (1972)
Hylidae	<i>Scinax boulengeri</i>	LC	IND	PAN		Fouquette (1966); Campbell & Telford (1971); Kime <i>et al.</i> (2000)
Hylidae	<i>Scinax caprarius</i>	NE	IAvH-CSA	COL	CEN	Acosta-Galvis (2018)
Hylidae	<i>Scinax cruentomma</i>	LC	AAG-UFU, IND, KU	BRA, ECU, GUY		Duellman (1972a); Duellman (1978); Duellman & Pyles (1983); Lescure & Marty (2000); de Carvalho <i>et al.</i> (2015)
Hylidae	<i>Scinax elaeochroa</i>	LC	MLCO	COR		Ron <i>et al.</i> (2018)
Hylidae	<i>Scinax garbei</i>	LC	IND, KU	BOL, BRA, ECU, PER		Duellman (1970b); Duellman (1978); Duellman & Pyles (1983); Zimmerman (1983); Duellman & Wiens (1993); De la Riva <i>et al.</i> (1994); Duellman (2005)
Hylidae	<i>Scinax ictericus</i>	LC	KU	PER		Duellman (2005)
Hylidae	<i>Scinax lindsayi</i>	LC	IND	BRA		Pyburn (1992)
Hylidae	<i>Scinax quinquefasciatus</i>	LC	QCAZ	ECU		Ron <i>et al.</i> (2018)
Hylidae	<i>Scinax rostratus</i>	LC	AAG-UFU, IND, KU	BRA, IND, PAN		Fouquette (1958); Fouquette (1966); Duellman (1972b); Bang & Giaretta (2017)
Hylidae	<i>Scinax ruber</i>	LC	IAvH-CSA, IND, KU, USNM	BOL, BRA, COL, ECU, GUY, PAN, PER	CEN, ORQ	Duellman (1970a); Duellman (1970b); Campbell & Telford (1971); Duellman (1978); Schlüter (1979); Duellman & Pyles (1983); Zimmerman (1983); Duellman & Wiens (1993); De la Riva <i>et al.</i> (1994); Kime <i>et al.</i> (2000); Lescure & Marty (2000); Bernal <i>et al.</i> (2004); Duellman (2005); Acosta-Galvis (2018)

Hylidae	<i>Scinax wandae</i>	LC	IAvH-CSA, MNVO	COL	ORQ	Pombal <i>et al.</i> (2011); Acosta-Galvis (2018)
Hylidae	<i>Scinax x-signatus</i>	LC	IAvH-CSA, IND	COL, VEN	CAR	Tárano (2010); Acosta-Galvis (2018)
Hylidae	<i>Smilisca phaeota</i>	LC	IND	COR, IND		Duellman (1970a); Duellman & Pyles (1983)
Hylidae	<i>Smilisca sila</i>	LC	IND	IND, PAN		Duellman (1970a); Tuttle & Ryan (1982); Kime <i>et al.</i> (2000)
Hylidae	<i>Smilisca sordida</i>	LC	IND	IND, PAN		Duellman (1970a); Kime <i>et al.</i> (2000)
Hylidae	<i>Sphaenorhynchus carneus</i>	LC	IND	BRA, ECU		Hödl (1977); Duellman (1978); Duellman & Pyles (1983)
Hylidae	<i>Sphaenorhynchus dorisae</i>	LC	IND	BRA		Hödl (1977)
Hylidae	<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	LC	IND, KU	BOL, GUY, PER		Duellman (1978); De la Riva <i>et al.</i> (1995); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005)
Hylidae	<i>Trachycephalus coriaceus</i>	LC	IND	BOL, GUY, PER		Schlüter (1979); De la Riva <i>et al.</i> (1995); Lescure & Marty (2000)
Hylidae	<i>Trachycephalus resinifictrix</i>	LC	IND	BRA, PER		Zimmerman (1983); Zimmerman & Hödl (1983); Zimmerman & Bogart (1984); Franklin (2005)
Hylidae	<i>Trachycephalus typhonius</i>	LC	IND, USNM	BOL, BRA, COR, GUY, PAN, PER		Zweifel (1964); Duellman (1970a); Zimmerman (1983); De la Riva <i>et al.</i> (1995); Lee (1996); Kime <i>et al.</i> (2000); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005); Gomes dos Santos & Rossa-Feres (2007)
Incertae sedis	<i>Geobatrachus walkeri</i>	EN	IND	COL	SNSM	Pacheco-Florez & Ramírez-Pinilla (2014)
Leptodactylidae	<i>Adenomera andreae</i>	LC	FONZOZO, UFU, MNHN	BOL, BRA, GUY		Zimmerman (1983); Zimmerman & Bogart (1984); de Carvalho <i>et al.</i> (2019a); Carvalho <i>et al.</i> (2019b)
Leptodactylidae	<i>Adenomera hylaedactyla</i>	LC	FONZOZO, UFU	BOL, BRA, GUY, PER		Heyer (1973); Straughan & Heyer (1976); Schlüter (1980b); Zimmerman (1983); Schneider <i>et al.</i> (1988); Márquez <i>et al.</i> (1995); Lescure & Marty (2000); Angulo <i>et al.</i> (2003); de Carvalho <i>et al.</i> (2019b)
Leptodactylidae	<i>Edalorhina perezi</i>	LC	IND	PER		Schlüter (1980b); Duellman & Morales (1990); Schlüter (1990); Duellman (2005)
Leptodactylidae	<i>Engystomops petersi</i>	LC	IND, KU, USNM	BOL, BRA, ECU, GUY, PER		Schlüter (1980b); Cannatella & Duellman (1984); Márquez <i>et al.</i> (1995); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005); Funk <i>et al.</i> (2008); Guerra & Ron (2008)

Leptodactylidae	<i>Engystomops pustulosus</i>	LC	IND	COL, MEX, PAN, VEN	CEN	Fouquette (1960); Ryan (1980); Lee (1996); Kime <i>et al.</i> (2000); Bernal <i>et al.</i> (2004); Tárano (2010)
Leptodactylidae	<i>Hydrolaetare schmidti</i>	LC	IND	GUY		Lescure & Marty (2000)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus boliviensis</i>	LC	IND, KU, USNM	BOL, BRA, COR, PER, VEN		Straughan & Heyer (1976); Heyer <i>et al.</i> (1990); Márquez <i>et al.</i> (1995); Duellman (2005); Tárano (2010); Heyer & de Sá (2011)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus colombiensis</i>	LC	IND	COL	ORI	de Sá <i>et al.</i> (2014)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus diedrus</i>	LC	USNM	BRA		Heyer (1998)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	LC	IND, USNM	ECU, IND		Straughan & Heyer (1976); Duellman (1978); de Sá <i>et al.</i> (2014)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	LC	IND, USNM	COL, IND, PAN, VEN	CEN	Kime <i>et al.</i> (2000); Bernal <i>et al.</i> (2004); Tárano (2010); de Sá <i>et al.</i> (2014)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	LC	IND, USNM	ARG, BOL, BRA, COL, GUY, GFR, PAN, PAR, SUR, TYT, VEN	CEN, ORQ	Straughan & Heyer (1976); Heyer (1978); Heyer <i>et al.</i> (1990); Márquez <i>et al.</i> (1995); Lescure & Marty (2000); Kwet <i>et al.</i> (2001); Heyer & Reid (2003); Bernal <i>et al.</i> (2004); Gomes dos Santos & Rossa-Feres (2007); Silva <i>et al.</i> (2008); Tárano (2010)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus insularum</i>	LC	KU	COR		Heyer & de Sá (2011)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus knudseni</i>	LC	IND, USNM	BRA, COL, GUY, GFR, PER	AMA	Heyer (1979); Lescure & Marty (2000); Heyer (2005); Heyer & Heyer (2006); Duellman (2005)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	LC	IND, USNM	BOL, BRA, GUY, PER		Heyer (1994); Márquez <i>et al.</i> (1995); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus lithonaetes</i>	LC	FAPC	VEN		Heyer & Barrio-Amorós (2009)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus longirostris</i>	LC	IND	BRA, GUY, SUR, VEN		Heyer (1978); Crombie & Heyer (1983); Lescure & Marty (2000)

Leptodactylidae	<i>Leptodactylus macrosternum</i>	NE	IND	VEN		Tárano (2010)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	LC	IND, USNM	COR, IND, MEX		Straughan & Heyer (1976); Lee (1996); de Sá <i>et al.</i> (2014)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	LC	ASN, IND, USNM	BOL, BRA, COL, ECU, GUY, GFR, IND, PER, VEN	AMA	Straughan & Heyer (1976); Duellman (1978); Zimmerman (1983); Zimmerman & Bogart (1984); Márquez <i>et al.</i> (1995); Heyer <i>et al.</i> (1996); Lescure & Marty (2000); Toledo <i>et al.</i> (2005); de Sá <i>et al.</i> (2014); da Silva <i>et al.</i> (2020)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	LC	IND, KU, USNM	BRA, COL, COR, ECU, GUY, IND, PAN, PER	ORQ	Straughan & Heyer (1976); Duellman (1978); Heyer (1979); Zimmerman (1983); Zimmerman & Bogart (1984); Kime <i>et al.</i> (2000); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005); Heyer (2005); de Sá <i>et al.</i> (2014)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus petersii</i>	LC	IND, USNM, FNJV, UFU	BRA, GUY, IND, PER, VEN		Heyer (1994); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005); Tárano (2010); de Sá <i>et al.</i> (2014); Ganzoni <i>et al.</i> (2021)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	LC	IND	COR, IND, PAN		Fouquette (1960); Straughan & Heyer (1976); de Sá <i>et al.</i> (2014)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	LC	IND, USNM	BRA, GUY, IND		Zimmerman & Bogart (1988); Lescure & Marty (2000); de Sá <i>et al.</i> (2014)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus riveroi</i>	LC	IND	COL	AMA	Heyer & Pyburn (1983)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus savagei</i>	LC	IND, USNM	COR, IND, PAN		Fouquette (1960); Heyer (2005); de Sá <i>et al.</i> (2014)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus stenodema</i>	LC	IND	BRA, COL, GUY, IND	AMA	Heyer (1979); Zimmerman (1983); Lescure & Marty (2000); de Sá <i>et al.</i> (2014)
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus validus</i>	LC	IAvH-CSA, IND	COL, GRA, IND, TYT	ORQ	Heyer (1994); Acosta-Galvis & de Sá (2018)

Leptodactylidae	<i>Leptodactylus wagneri</i>	LC	IND	BRA, ECU, PER, VEN		Straughan & Heyer (1976); Hödl (1977); Duellman (1978); Schlüter (1980b); Zimmerman (1983); Zimmerman & Bogart (1984); Cardoso & Vielliard (1990)
Leptodactylidae	<i>Lithodytes lineatus</i>	LC	IND, KU	BOL, PER		Márquez <i>et al.</i> (1995); Duellman (2005)
Leptodactylidae	<i>Physalaemus fischeri</i>	LC	FNJV, IND	VEN		Tárano (2001); Tárano (2010); Hepp & Pombal (2020)
Leptodactylidae	<i>Pleurodema brachyops</i>	LC	IND	VEN		Tárano (2010)
Leptodactylidae	<i>Pseudopaludicola boliviensis</i>	LC	IND	ARG, BOL		Márquez <i>et al.</i> (1995); Duré <i>et al.</i> (2004)
Microhylidae	<i>Chiasmocleis bassleri</i>	LC	FONOZOO, FNJV	BRA		Santana <i>et al.</i> (2009); Peloso <i>et al.</i> (2014)
Microhylidae	<i>Chiasmocleis carvalhoi</i>	LC	FONOZOO	BRA, PER		Hartmann <i>et al.</i> (2002); Wogel <i>et al.</i> (2004); Rojas-Padilla <i>et al.</i> (2020)
Microhylidae	<i>Chiasmocleis hudsoni</i>	LC	FNJV, IND, USNM	BRA		Rodrigues <i>et al.</i> (2008); Peloso <i>et al.</i> (2014)
Microhylidae	<i>Chiasmocleis ventrimaculata</i>	LC	IND, USNM	COL, PER	AMA	Nelson (1973); Schlüter (1980c); Schlüter & Salas (1991); Duellman (2005)
Microhylidae	<i>Ctenophryne aterrima</i>	LC	IND	ECU		Nelson (1973)
Microhylidae	<i>Ctenophryne geayi</i>	LC	AMNH, IND, KU	COL, PER, VEN	AMA	Nelson (1973); Zweifel & Myers (1989); Schlüter & Salas (1991) Duellman (1997); Duellman (2005)
Microhylidae	<i>Elachistocleis "ovalis"</i>	LC	IND	BOL, GUY, VEN		De la Riva <i>et al.</i> (1996a); Köhler (2000); Lescure & Marty (2000); Tárano (2010)
Microhylidae	<i>Elachistocleis panamensis</i>	LC	IND	PAN		Nelson (1973)
Microhylidae	<i>Hamptophryne boliviensis</i>	LC	IND, KU	BOL, GUY, PER		Nelson (1973); Schlüter & Salas (1991); De la Riva <i>et al.</i> (1996a); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005)
Microhylidae	<i>Otophryne pyburni</i>	LC	IND	COL, GUY, GFR, VEN	AMA	Wassersug & Pyburn (1987); Lescure & Marty (2000); MacCulloch <i>et al.</i> (2008)
Microhylidae	<i>Synapturanus salseri</i>	LC	IND	BRA, COL	AMA	Pyburn (1975); Zimmerman (1983); Zimmerman & Bogart (1984); Menin <i>et al.</i> (2007); Fouquet <i>et al.</i> (2021)
Phyllomedusidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	LC	IND; FONOZOO	COR, COL, PAN	CAR	Duellman (1970a); Lee (1996); Akopyan <i>et al.</i> (2018)

Phyllomedusidae	<i>Agalychnis lemur</i>	CR	IND, KU	COR, IND, PAN		Duellman (1970a); Cannatella (1980); Jungfer & Weygoldt (1994)
Phyllomedusidae	<i>Agalychnis psilopygion</i>	LC	KU, CZUT	COL	PAC	Cannatella (1980); Cárdenas-Ortega <i>et al.</i> (In press)
Phyllomedusidae	<i>Agalychnis spurrelli</i>	LC	IND	ECU, IND, PAN		Duellman (1970a); Ortega-Andrade (2008); Cossio & Medina-Barcenas (2020)
Phyllomedusidae	<i>Agalychnis terranova</i>	NT	FONOZOO	COL	SNSM	Chaves-Portilla <i>et al.</i> (2021)
Phyllomedusidae	<i>Callimedusa tomopterna</i>	LC	IND, KU	BRA, GUY, PER		Zimmerman (1983); Zimmerman & Bogart (1984); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005)
Phyllomedusidae	<i>Cruziohyla calcarifer</i>	LC	AMNH, IND	COR, PAN		Marquis <i>et al.</i> (1986); Myers & Duellman (1982)
Phyllomedusidae	<i>Cruziohyla craspedopus</i>	LC	IND, KU	PER		Hoogmoed & Cadle (1991); Duellman (2005)
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa bicolor</i>	LC	IND	BRA, GUY		Zimmerman (1983); Zimmerman & Bogart (1984); Lescure & Marty (2000)
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa tarsius</i>	LC	IND	BRA, ECU, PER		Duellman (1978); Schlüter (1979); Duellman & Pyles (1983); Zimmerman (1983); Zimmerman & Bogart (1984)
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa vaillantii</i>	LC	IND, KU	BRA, GUY, IND, PER		Duellman (1978); Schlüter (1979); Zimmerman (1983); Lescure & Marty (2000); Duellman (2005); Röhr <i>et al.</i> (2020)
Phyllomedusidae	<i>Pithecopus hypochondrialis</i>	LC	IND, KU	BOL, BRA, GUY, IND, VEN		Duellman & Pyles (1983); De la Riva <i>et al.</i> (1995); Duellman (1997); Lescure & Marty (2000); Röhr <i>et al.</i> (2020)
Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	LC	IND	USA		Bee & Gerhardt (2001); Simmons (2004)
Ranidae	<i>Lithobates vaillanti</i>	LC	IND	COR		Greding (1976)

Referencias

- Acosta-Galvis, A.R. (2017). Batracofauna de los bosques de niebla y estribaciones del piedemonte en el municipio de Yopal (Casanare), Orinoquia colombiana. *Biota Colombiana* 18: 282-315.
- Acosta-Galvis, A.R. (2018). Una nueva rana de huesos verdes del género *Scinax* (Anura: Hylidae) asociada a los bosques subandinos de la cuenca del río Magdalena, Colombia. *Biota Colombiana* 19: 131-226.
- Acosta-Galvis, A.R., de Sá, R.O. (2018). *Leptodactylus validus* Garman, 1888 in Colombia: its distribution and identification. *Zookeys* 737: 113-123.
- Acosta-Galvis, A.R., Pinzón, A. (2018). Una nueva rana nodriza (Anura: Dendrobatidae) de los bosques de niebla asociados a la cuenca del Orinoco de Colombia. *Biota Colombiana* 19: 160-190.
- Acosta-Galvis, A.R., Vargas-Ramírez, M. (2018). A new species of *Hyloxalus* Jiménez De La Espada, 1871 "1870" (Anura: Dendrobatidae: Hyloxalinae) from a cloud forest near Bogotá, Colombia, with comments on the *subpunctatus* clade. *Vertebrate Zoology* 68: 123-141.
- Acosta-Galvis, A.R., Vargas-Ramírez, M., Anganoy-Criollo, M., Ibarra, O.A., González, S. (2020). Description of a new diminutive *Hyloxalus* (Anura: Dendrobatidae: Hyloxalinae) from the Magdalena Valley of Colombia. *Zootaxa* 4758: 83-102.
- Agudelo-Valderrama, O. L., Bolívar-G, W., Hernández-Medina C.A. (2014). *Dendropsophus columbianus* (Boettger 1892). Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia 2: 40-46.
- Akopyan, M., Kaiser, K., Vega, A., Savant, N.G., Owen, C.Y., Dudgeon, S.R., Robertson, J.M. (2018). Melodic males and flashy females: geographic variation in male and female reproductive behavior in red-eyed treefrogs (*Agalychnis callidryas*). *Ethology* 124: 54-64.
- Almendáriz, C.A., Batallas, D. (2012). Nuevos datos sobre la distribución, historia natural y el canto de *Centrolene condor* Cisneros-Heredia y Morales-Mite 2008 (Amphibia: Anura: Centrolenidae). *Revista Politécnica*. 30: 42-53.
- Alonso R, Rodríguez A., Mena MC. 2007. Guía Sonora de los Anfibios de Cuba. Barcelona, España: Alosa, sonidos de la naturaleza.
- Amezquita, A., Lima, A.P., Jehle, R., Castellanos, L., Ramos, O., Crawford, A.J., Gasser, H., Hoedl, W. (2009). Calls, colours, shape, and genes: a multi-trait approach to the study of geographic variation in the Amazonian frog *Allobates femoralis*. *Biological Journal of the Linnean Society* 98: 826-838.
- Amezquita, A., Márquez, R., Medina, R., Mejía-Vargas, D., Kahn, T.R., Suárez, G., Mazariegos, L. (2013). A new species of Andean poison frog, *Andinobates* (Anura: Dendrobatidae), from the northwestern Andes of Colombia. *Zootaxa* 3620: 163-178.
- Angulo, A. (2016). Three-striped poison frog *Ameerega trivittata* Spix, 1824. In 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, Colombia, Ecuador, Perú and Venezuela. Tropical field guide series* (pp. 223-229). Arlington, USA: Conservation International.
- Angulo, A., Crocroft, R.B., Reichle, S. (2003). Species identity in the genus *Adenomera* (Anura: Leptodactylidae) in southeastern Peru. *Herpetologica* 59: 490-504.
- Araújo, K.C., Pansonato, A., Oliveira, R. H., Moraesa, D. H., Carvalho, V. T., Ávila, R. W. (2018). Advertisement call and new distribution records from Brasil of *Teratohyla midas* (Lynch & Duellman, 1973) (Anura, Centrolenidae). *Check List* 14: 303-308.
- Arcila-Pérez, L.F., Rios-Soto, J.A., Montilla, S., Londoño-Guarnizo, C.A., Gómez, C., Vargas-Salinas, F. (2017). Vocalization and natural history in populations of a glassfrog assigned to *Nymphargus griffithsi* in the Central Andes of Colombia. *Herpetological Review* 48: 275-280.

- Arriaga-Jaramillo FG, Cuellar-Valencia OM, García-Gómez I, Ceballos-Castro I, Bolívar-García W, Velásquez-Trujillo DA, Ortiz-Baez AS, Ospina-Sarria JJ. In press. Acoustic segregation of five sympatric and syntopic species of genus *Pristimantis* (Anura: Strabomantidae) from Western Colombia. Studies on Neotropical Fauna and Environment
- Bang, D.L., Giaretta, A.A. (2017). Filling a gap in the distribution of *Scinax rostratus* (Peters, 1863) (Anura, Hylidae) in northern Brazil, with further data on its advertisement call. Check List 13: 2150.
- Barrio-Amorós, C.L., Santos, J.C. (2010). Amphibia, Anura, Dendrobatidae, *Allobates femoralis* (Boulenger, 1884): first confirmed country records, Venezuela. Check List 6: 208-209.
- Barrio-Amorós, C.L., Santos, J.C. (2012). A phylogeny for *Aromobates* (Anura: Dendrobatidae) with description of three new species from the Andes of Venezuela, taxonomic comments on *Aromobates saltuensis*, *A. inflexus*, and notes on the conservation status of the genus. Zootaxa 3422: 1–31.
- Barrio-Amorós, C.L., Díaz, A., Mueses-Cisneros, J.J., Infante, E., Chacón, A. (2006). *Hyla vigilans* Solano, 1971, a second species for the genus *Scarthyla*, redescription and distribution in Venezuela and Colombia. Zootaxa 1349: 1-18.
- Batallas, D., Brito, J. (2016). Análisis bioacústico de las vocalizaciones de seis especies de anuros de la laguna Cormorán, complejo lacustre de Sardinayacu, Parque Nacional Sangay, Ecuador. Revista Mexicana de Biodiversidad 87: 1292-1300.
- Batallas, D., Yáñez-Muñoz, M.H. (2020). Descripción del canto de anuncio del sapo hojarasquero *Rhaebo haematicus* (Cope, 1862) del suroccidente del Chocó Biogeográfico. Neotropical Biodiversity 6: 14-19.
- Batallas, R., Brito, M. (2014). Nueva especie de rana del género *Pristimantis* del grupo *lacrimosus* (Amphibia: Craugastoridae) del Parque Nacional Sangay, Ecuador. Papéis Avulsos de Zoologia 54: 51-62.
- Bee, M.A., Gerhardt, H.C. (2001). Neighbour-stranger discrimination by territorial male bullfrogs (*Rana catesbeiana*): I. Acoustic basis. Animal Behaviour 62: 1129-1140.
- Bernal, M.H., Montealegre, D.P., Páez, C.A. (2004). Estudio de la vocalización de trece especies de anuros del municipio de Ibagué, Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 28: 385-390.
- Bernal, M.H., Luna-Mora, V.F., Gallego, O., Quevedo, A. (2007). A new species of poison frog (Amphibia: Dendrobatidae) from the Andean mountains of Tolima, Colombia. Zootaxa 1638: 59-68.
- Bernal, X., Guzmán, F. (1999). The advertisement calls of three *Eleutherodactylus* species (Anura: Leptodactylidae) in a Colombian highland community. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 23: 261-264.
- Bernal, X.E., Guarnizo, C., Lüdecke, H. (2005). Geographic variation in advertisement call and genetic structure of *Colostethus palmatus* (Anura, Dendrobatidae) from the Colombian Andes. Herpetologica 61: 395-408.
- Bolívar-G, W., Grant, T., Osorio, L.A. (1999). Combat behavior in *Centrolene buckleyi* and other centrolenid frogs. Alytes 16: 77-83.
- Bosch, J., De la Riva, I., Márquez, R. (1996). The calling behaviour of *Lysapsus limellus* and *Pseudis paradoxa* (Amphibia: Anura: Pseudidae). Folia Zoologica 45: 49-55.
- Brown, J.L., Schulte, R., Summers, K. (2006). A new species of *Dendrobates* (Anura: Dendrobatidae) from the Amazonian lowlands in Peru. Zootaxa 1152: 45-58.
- Brown, J.L., Twomey, E., Amezquita, A., de Souza, M.B., Caldwell, J.P., Lötters, S., von May, R., Melo-Sampaio, P.R., Mejia-Vargas, D., Perez-Peña, P., Pepper, M., Poelman, E.H., Sanchez-Rodriguez, M., Summers, K. (2011). A taxonomic revision of the Neotropical poison frog genus *Ranitomeya* (Amphibia: Dendrobatidae). Zootaxa 3083: 1-120.
- Brunner, R.M., Guayasamin, J.M. (2020). Nocturnal visual displays and call description of the cascade specialist glassfrog *Sachatamia orejuela*. Behaviour 157: 1257-1268.
- Cabanzo-Olarte, L.C., Ortega-Chinchilla, J.E. (2017). Advertisement Call of the Glass Frog *Espadarana andina* (Anura: Centrolenidae). Herpetological Review 48: 514-516.
- Caldwell, J.P., Lima, A.P., Keller, C. (2002). Redescription of *Colostethus marchesianus* from its type locality. Copeia 2002: 157-165.

- Caminer, M.A., Ron, S.R. (2014). Systematics of treefrogs of the *Hypsiboas calcaratus* and *Hypsiboas fasciatus* species complex (Anura, Hylidae) with the description of four new species. *ZooKeys* 370: 1-68.
- Caminer, M.A., Ron, S.R. (2020). Systematics of the *Boana semilineata* species group (Anura: Hylidae), with a description of two new species from Amazonian Ecuador. *Zoological Journal of the Linnean Society* 190: 149–180.
- Caminer, M.A., Milá, B., Jansen, M., Fouquet, A., Venegas, P.J., Chávez, G., Lougheed, S.C., Ron, S.R. (2017). Systematics of the *Dendropsophus leucophyllatus* species complex (Anura: Hylidae): cryptic diversity and the description of two new species. *PLoS ONE* 12: e0171785.
- Campbell, H.W., Telford, S.R. (1971). Observations on two species of the *Hyla rubra* group in Panama (Anura: Hylidae). *Journal of Herpetology* 5: 52-55.
- Cannatella, D.C. (1980). A review of the *Phyllomedusa buckleyi* group (Anura: Hylidae). *Occasional Papers of the Museum of Natural History, The University of Kansas* 87: 1-40.
- Cannatella, D.C., Duellman, W.E. (1984). Leptodactylid frogs of the *Physalaemus pustulosus* group. *Copeia* 1984: 902-921.
- Cárdenas-Ortega, M.S., Gutiérrez-Cárdenas, P.D.A., Toro-Sánchez, T. (In press). *Agalychnis psilopygion* (Cannatella, 1980). Rana arbórea de manchas - Rana mono del Chocó. *Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia*.
- Cardoso, A.J., Vielliard, J.M.E. (1990). Vocalização de anfíbios anuros de um ambiente aberto, em Cruzeiro do Sul, Estado do Acre. *Revista Brasileira de Biologia* 50: 229-242.
- Cardozo-Urdaneta, A., Señaris, J.C. (2012). Vocalización y biología reproductiva de las ranas de cristal *Hyalinobatrachium pallidum* y *Centrolene daidaleum* (Anura, Centrolenidae) en la sierra de Perijá, Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 70: 87-105.
- Chaves-Portilla GA, Rueda-Solano LA, Daza JM. (2021). First record of Colombian red-eyed tree frog *Agalychnis terranova* from the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia with a description of its advertisement call. *The Herpetological Bulletin* 156: 23-27.
- Chávez, G., Pradel, R., Catenazzi, A. (2019). Integrative taxonomy reveals first country record of *Hyalinobatrachium mondolfii* Señaris and Ayarzagüena 2001, and distribution range extensions for *Cochranella nola* Harvey 1996, and *Rulyrana spiculata* Duellman 1976 (Anura: Centrolenidae) in Peru. *Zootaxa* 4691: 541-560.
- Crocroft, R.B., McDiarmid, R.W., Jaslow, A.P., Ruiz-Carranza, P.M. (1990). Vocalizations of eight species of *Atelopus* (Anura: Bufonidae) with comments on communication in the genus. *Copeia* 1990: 631-643.
- Coloma, L.A. (1995). Ecuadorian frogs of the genus *Colostethus* (Anura: Dendrobatidae), *Museum of Natural History, University of Kansas Miscellaneous Publications* 87: 1-75.
- Coloma, L.A., Carvajal-Endara, S., Duenas, J.F., Paredes-Recalde, A., Morales-Mite, M., Almeida-Reinoso, D., Tapia, E.E., Hutter, C.R., Toral, E., Guayasamin, J.M. (2012). Molecular phylogenetics of stream treefrogs of the *Hyloscirtus larinopygion* group (Anura: Hylidae), and description of two new species from Ecuador. *Zootaxa* 3364: 1-78.
- Cossio R., Medina-Barcenas E. (2020). Acoustic repertoire and calling behavior of the gliding treefrog, *Agalychnis spurrelli* (Anura: Hylidae). *South American Journal of Herpetology* 17: 71–78.
- Crombie, R.I., Heyer, W.R. (1983). *Leptodactylus longirostris* (Anura: Leptodactylidae): advertisement call, tadpole, ecological and distributional notes. *Revista Brasileira de Biologia* 43: 291-296.
- Cubillos-Abrahams MV, Montes-Corea AC, Vera-Pérez LE. 2021. First record of the greenhouse frog *Eleutherodactylus planirostris* (Anura, Eleutherodactylidae) from San Andrés, Colombian Caribbean islands. *Caribbean Journal of Science* 51(1):136-145.
- Cuellar-Valencia, O.M., Arriaga-Jaramillo, F.G., García-Gómez, I., Ceballos-Castro, I., Bolívar-García, W., Velásquez-Trujillo, D.A., Ortiz-Baez, A.S., Ospina-Sarria, J.J. (2021). Two New Species of *Pristimantis* (Anura: Strabomantidae) From the Serranía de los Paraguas: a priority site for conservation of amphibians in Colombia. *Herpetologica* 77: 72–84.
- Dautel, N., Maldonado, A.L.S., Abuza, R., Imba, H., Griffin, K., Guayasamin, J.M. (2011). Advertisement and combat calls of the glass frog *Centrolene lynchii* (Anura: Centrolenidae), with notes on combat and reproductive behaviors. *Phyllomedusa* 10: 31-43.

- da Silva, L.A., Magalhães, F.M., Thomassen, H., Leite, F.S.F., Garda, A.A., Brandão, R.A., Haddad, C.F.B., Giaretta, A.A., de Carvalho, T.R. (2020). Unraveling the species diversity and relationships in the *Leptodactylus mystaceus* complex (Anura: Leptodactylidae), with the description of three new Brazilian species. Zootaxa 4779: 151-189.
- de Carvalho, T.R., Teixeira, B.F., Duellman, W.E., Giaretta, A.A. (2015). *Scinax crenatomus* (Anura: Hylidae) in the upper Rio Negro drainage, Amazonas state, Brazil, with the redescription of its advertisement call. Phyllomedusa 14: 139-146.
- de Carvalho, T.R., Angulo, A., Kokubum, M.N.C., Barrera, D.A., de Souza, M.B., Haddad, C.F.B., Giaretta, A.A. (2019a). A new cryptic species of the *Adenomera andreae* clade from Southwestern Amazonia (Anura, Leptodactylidae). Herpetologica 75: 233-246.
- de Carvalho, T.R., Giaretta, A.A., Maciel, N.M., Barrera, D.A., Aguilar-Puntriano, C., Haddad, C.F.B., Kokubum, M.N.C., Menin, M., Angulo, A. (2019b). On the uncertain taxonomic identity of *Adenomera hylaedactyla* (Cope, 1868) and the composite type series of *A. andreae* (Müller, 1923) (Anura, Leptodactylidae). Copeia 107: 708-723.
- De la Riva, I., Márquez, R., Bosch, J. (1994). Advertisement calls of Bolivian species of *Scinax* (Amphibia, anura, Hylidae). Bijdragen tot de Dierkunde 64: 75-85.
- De la Riva, I., Márquez, R., Bosch, J. (1995). Advertisement calls of eight Bolivian hylids (Amphibia, Anura). Journal of Herpetology 29: 113-118.
- De la Riva, I., Márquez, R., Bosch, J. (1996a). Advertisement calls of four microhylid frogs from Bolivia (Amphibia, Anura). American Midland Naturalist 136: 418-422.
- De la Riva, I., Márquez, R., Bosch, J. (1996b). The advertisement calls of three South American poison frogs (Amphibia: Anura: Dendrobatidae), with comments on their taxonomy and distribution. Journal of Natural History 30: 1413-1420.
- De la Riva, I., Bosch, J., Márquez, R. (1996c). Advertisement calls of two Bolivian toads (Anura: Bufonidae: *Bufo*). Herpetological Journal 6: 59-61.
- De la Riva, I., Márquez, R., Bosch, J. (1997). Description of the advertisement calls of some South American Hylidae (Amphibia: Anura): taxonomic and methodological consequences. Bonner Zoologische Beiträge 47: 175-186.
- De la Riva, I., Lansac, C., Cepeda, B., Cantillo, G., De Luca, J., González, L., Márquez R., Burrowes, P.A. (2020). Forensic bioacoustics? The advertisement calls of two locally extinct frogs from Colombia. Amphibian & Reptile Conservation 14: 177-188.
- de Sá, O.R., Grant, T., Camargo, A., Heyer, R.W., Ponssa, M.L., Stanley, E. (2014). Systematics of the Neotropical genus *Leptodactylus* Fitzinger, 1826 (Anura: Leptodactylidae): phylogeny, the relevance of non-molecular evidence, and species accounts. South American Journal of Herpetology 9: S1-S128.
- Díaz LM, Cádiz A. 2007. Guía descriptiva para la identificación de las llamadas de anuncio de las ranas cubanas del género *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae). Herpetotropicos 3:100-122.
- Díaz-Gutiérrez, N., Vargas-Salinas, F., Rivera-Correa, M., Rojas-Morales, J.A., Escobar-Lasso, S., Velasco, J.A., Gutiérrez-Cárdenas, P.D., Amézquita, A. (2013). Description of the previously unknown advertisement call and tadpole of the Colombian endemic glassfrog *Centrolene savagei* (Anura: Centrolenidae). Zootaxa 3686: 289-296.
- Duarte-Marín, S., Arango-Ospina, S. (2019). The advertisement call of *Pristimantis erythrolepleura* (Boulenger, 1896) (Craugastoridae) from a population in the central Andes of Colombia. The Herpetological Bulletin 148: 33-34.
- Duarte-Marín, S., González-Acosta, C.C., Santos Dias, P.H., Arias-Alvarez, G.A., Vargas-Salinas, F. (2020). Advertisement call, tadpole morphology, and other natural history aspects of the threatened poison frog *Andinobates dalewansoni* (Dendrobatidae). Journal of Natural History 54: 3005-3030.
- Duellman, W.E. (1970a). *Hylid frogs of Middle America*. Volume 1. Monograph Museum Natural History, University of Kansas. Kansas.
- Duellman, W.E. (1970b). Identity of the South American hylid frog *Garbeana garbei*. Copeia 1970: 534-538.
- Duellman, W.E. (1972a). A new species of *Hyla* from Amazonian Ecuador. Copeia 1972: 265-271.
- Duellman, W.E. (1972b). South American frogs of the *Hyla rostrata* group (Amphibia, Anura, Hylidae). Zoologische Mededelingen 47: 177-192.

- Duellman, W.E. (1972c). The systematic status and life history of *Hyla rhodopepla* Günther. *Herpetologica* 28: 369-375.
- Duellman, W.E. (1972d). A review of the neotropical frogs of the *Hyla bogotensis* group. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, The University of Kansas* 11: 1-31.
- Duellman, W.E. (1973). Frogs of the *Hyla geographica* group. *Copeia*: 515-533.
- Duellman, W.E. (1974). A reassessment of the taxonomic status of some American hylid frogs. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, The University of Kansas* 27: 1-27.
- Duellman, W.E. (1978). The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. *Museum of Natural History, University of Kansas Miscellaneous Publications* 65: 1-352.
- Duellman, W.E. (1997). Amphibians of La Escalera region, southeastern Venezuela: taxonomy, ecology, and biogeography. *Scientific Papers Natural History Museum, The University of Kansas* 2: 1-52.
- Duellman, W.E. (2001). *Hylid frogs of Middle America. Volume 2*. Monograph Museum Natural History, University of Kansas. Kansas.
- Duellman, W.E. (2005). *Cusco Amazónico: the lives of amphibians and reptiles in an Amazonian rainforest*. New York: Cornell University Press. 433 pp.
- Duellman, W.E., Altig, R. (1978). New species of tree frogs (family Hylidae) from the Andes of Colombia and Ecuador. *Herpetologica* 34: 177-185.
- Duellman, W.E., Crump, M.L. (1974). Speciation in frogs of the *Hyla parviceps* group in the upper Amazon basin. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, The University of Kansas* 23: 1-40.
- Duellman, W.E., de Sá, R.O. (1988). A new genus and species of South American hylid frog with a highly modified tadpole. *Tropical Zoology* 1: 117-136.
- Duellman, W.E., Gray, P. (1983). Developmental biology and systematics of the egg-brooding hylid frogs, genera *Flectronotus* and *Fritziana*. *Herpetologica* 39: 333-359.
- Duellman, W.E., Morales, V.R. (1990). Variation, distribution, and life history of *Edalorhina perezi* (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 25: 19-30.
- Duellman, W.E., Pyles, R.A. (1983). Acoustic resource partitioning in anuran communities. *Copeia* 1983: 639-649.
- Duellman, W.E., Trueb, L. (1983). Frogs of the *Hyla columbiana* group: taxonomy and phylogenetic relationships. In A.G.J. Rhodin, A.G.J. & K. Miyata (Eds.), *Advances in herpetology and evolutionary biology* (pp. 33-51). Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.
- Duellman, W.E., Trueb, L. (1989). Two new treefrogs of the *Hyla parviceps* group from the Amazon Basin in southern Peru. *Herpetologica* 45: 1-10.
- Duellman, W.E., Wiens, J.J. (1993). Hylid frogs of the genus *Scinax* Wagler, 1830, in Amazonian Ecuador and Peru. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, The University of Kansas* 153: 1-57.
- Duré, M.I., Schaefer, E.F., Hamann, M.I., Kehr, A.I. (2004). Consideraciones ecológicas sobre la dieta, la reproducción y el parasitismo de *Pseudopaludicola boliviiana* (Anura, Leptodactylidae) de Corrientes, Argentina. *Phyllomedusa* 3: 121-131.
- Edwards, S.R. (1974). *A phenetic analysis of the genus Colostethus* (Anura: Dendrobatidae). [Doctoral dissertation, University of Kansas]. Lawrence, Kansas.
- Erdmann, L., Amezquita, A. (2009). Differential evolution of advertisement call traits in dart-poison frogs (Anura: Dendrobatidae). *Ethology* 115: 801-811.
- Escalona, M., La Marca, E., Castellanos, M., Fouquet, A., Crawford, A.J., Rojas-Runjaic, F.J.M., Giaretta, A.A., Señaris, J.C., Castroviejo-Fisher, S. (2021). Integrative taxonomy reveals a new but common Neotropical treefrog, hidden under the name *Boana xerophylla*. *Zootaxa* 4981: 401-448.
- Fandiño, M.C., Lüdecke, H., Amézquita, A. (1997). Vocalisation and larval transportation of male *Colostethus subpunctatus* (Anura: Dendrobatidae). *Amphibia-Reptilia* 18: 39-48.
- Flechas, S. V., Ortega-Chinchilla, J. E., Arenas, L. M., Amézquita, A. (2018). The function of supplementary notes in the communication system of Johnstone's whistling frog, *Eleutherodactylus johnstonei*. *Herpetological Review* 49: 626-632.

- Fouquette, M.J., Jr. (1958). A new tree frog, genus *Hyla*, from the Canal Zone. *Herpetologica* 14: 125-128.
- Fouquette, M.J., Jr. (1960). Call structure in frogs of the family Leptodactylidae. *The Texas Journal of Science* 12: 201-215.
- Fouquette, M.J., Jr. (1966). Some hylid frogs of the Canal Zone, with special reference to call structure. *Caribbean Journal of Science* 6: 167-172.
- Fouquette, M.J., Jr., Pyburn, W.F. (1972). A new Colombian treefrog of the *Hyla rubra* complex. *Herpetologica* 28: 176-181.
- Franklin, C.J. (2005). *Phrynohyas resinifictrix* (Amazon milky frog). Advertisement call. *Herpetological Review* 36: 436.
- Funk, W.C., Angulo, A., Caldwell, J.P., Ryan, M.J., Cannatella, D.C. (2008). Comparison of morphology and calls of two cryptic species of *Physalaemus* (Anura: Leiuperidae). *Herpetologica* 64: 290-304.
- Galindo, C.A., Viuche Lozano, A., Bernal, M.H. (2020). The advertisement call of the Colombian endemic glassfrog *Rulyrana susatamai* (Anura: Centrolenidae). *Zootaxa* 4852: 586-589.
- Gazoni, T., Lyra, M.L., Ron, S.R., Strüssmann, C., Baldo, D., Narimatsu, H., Pansonato, A., Schneider, R.G., Giaretta, A.A., Haddad, C.F.B., Parise-Maltempi, P.P., Carvalho, T.R. (2021). Revisiting the systematics of the *Leptodactylus melanotus* group (Anura: Leptodactylidae): redescription of *L. petersii* and revalidation of its junior synonyms. *Zoologischer Anzeiger* 290: 117-134.
- Gasser, H., Amezquita, A., Hödl, W. (2009). Who is calling? Intraspecific call variation in the aromobatid frog *Allobates femoralis*. *Ethology* 115: 596-607.
- Gil-Guevara, O., Amezquita, A. (2020). Adjusted phonotactic reactions to sound amplitude and pulse number mediate territoriality in the harlequin poison frog. *Behavioural Processes* 181: 104249.
- Gomes dos Santos, T., Rossa-Feres, D.D.C. (2007). Similarities in calling site and advertisement call among anuran amphibians in southeastern Brazil. *South American Journal of Herpetology* 2: 17-30.
- Granda-Rodríguez, H.D., Montes-Correa, A.C., Jiménez-Bolaño, J.D., Anganoy-Criollo, M. (2018). Natural history and conservation of the Nurse Frog of the Serranía del Perijá *Allobates ignotus* (Dendrobatoidea: Aromobatidae) in northeastern Colombia. *Acta Herpetologica* 13: 51-64.
- Granda-Rodríguez, H.D., Montes-Correa, A.C., Jiménez-Bolaño, J.D., Jiménez-Bolaño, A.J.A., Cattan, P.E., Hernández, P. (2020). Insights into the natural history of the endemic Harlequin Toad, *Atelopus laetissimus* Ruiz-Carranza, Ardila-Robayo, and Hernández-Camacho, 1994 (Anura: Bufonidae), in the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Amphibian & Reptile Conservation* 14: 29-42 (e221).
- Grant, T., Castro, F. (1998). The cloud forest *Colostethus* (Anura, Dendrobatidae) of a region of the Cordillera Occidental of Colombia. *Journal of Herpetology* 32: 378-392.
- Grant, T., Rodríguez, L.O. (2001). Two new species of frogs of the genus *Colostethus* (Dendrobatidae) from Perú and a redescription of *C. trilineatus* (Boulenger, 1883). *American Museum Novitates* 3355: 1-24.
- Grant, T., Humphrey, E.C., Myers, C.W. (1997). The median lingual process of frogs: a bizarre character of old world ranoids discovered in South American dendrobatids. *American Museum Novitates* 3212: 1-40.
- Grant, T., Bolívar-G, W., Castro, F. (1998). The advertisement call of *Centrolene geckoideum*. *Journal of Herpetology* 32: 452-455.
- Greding, E.J. (1976). Call of the tropical American frog *Rana palmipes* Spix (Amphibia, Anura, Ranidae). *Journal of Herpetology* 10: 263-264.
- Greer, B.J., Wells, K.D. (1980). Territorial and reproductive behavior of the tropical American frog *Centrolenella fleischmanni*. *Herpetologica* 36: 318-326.
- Gualdrón-Duarte, J.E., Luna-Mora, V.F., Rivera-Correa, M., Kahn, T.R. (2016). Yellow-striped poison frog *Dendrobates truncatus* Cope, 1861 "1860". In 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, Colombia, Ecuador, Perú and Venezuela. Tropical field guide series* (pp. 323-328). Arlington, USA: Conservation International.

- Guayasamin, J.M., Bustamante, M.R., Almeida-Reinoso, D., Funk, W.C. (2006). Glass frogs (Centrolenidae) of Yanayacu Biological Station, Ecuador, with the description of a new species and comments on centrolenid systematics. *Zoological Journal of the Linnean Society* 147: 489-513.
- Guayasamin, J.M., Cisneros-Heredia, D. F., McDiarmid, R. W., Peña, P., Hutter, C. R. (2020). Glassfrogs of Ecuador: diversity, evolution, and conservation. *Diversity* 12: 222.
- Guayasamin, J.M., Rivera-Correa, M., Arteaga, A., Culebras, J., Bustamante, L., Pyron, R.A., Peñafiel, N., Morochz, C., Hutter, C.R. (2015). Molecular phylogeny of stream treefrogs (Hylidae: *Hyloscirtus bogotensis* Group), with a new species from the Andes of Ecuador. *Neotropical Biodiversity* 1: 2-21.
- Guarnizo, C.E., Escallón, C., Cannatella, D., Amézquita, A. (2012). Congruence between acoustic traits and genealogical history reveals a new species of *Dendropsophus* (Anura: Hylidae) in the high Andes of Colombia. *Herpetologica* 68: 523-540.
- Guerra, M.A., Ron, S.R. (2008). Mate choice and courtship signal differentiation promotes speciation in an Amazonian frog. *Behavioral Ecology* 19: 1128-1135.
- Guimarães, L.D.A., Bastos, R.P. (2003). Vocalizações e interações acústicas em *Hyla raniceps* (Anura, Hylidae) durante a atividade reprodutiva. *Iheringia. Série Zoologia* 93: 149-158.
- Gutiérrez, G., Lüdecke, H. (2002). Mating pattern and hatching success in a population of the Andean frog *Hyla labialis*. *Amphibia-Reptilia* 23: 281-292.
- Haddad, C.F., Martins, M. (1994). Four species of Brazilian poison frogs related to *Epipedobates pictus* (Dendrobatidae): taxonomy and natural history observations. *Herpetologica* 50: 282-295.
- Hartmann, M.T., Hartmann, P.A., Haddad, C.F. (2002). Advertisement calls of *Chiasmocleis carvalhoi*, *Chiasmocleis mehelyi*, and *Myersiella microps* (Microhylidae). *Journal of Herpetology* 36: 509-511.
- Hepp, F., Pombal, J.P., Jr. (2020). Review of bioacoustical traits in the genus *Physalaemus* Fitzinger, 1826 (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae). *Zootaxa* 4725: 1-106.
- Heyer, W.R. (1973). Systematics of the *marmoratus* group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). Los Angeles County Natural History Museum, Contributions in Science 251: 1-50.
- Heyer, W.R. (1978). Systematics of the *fuscus* group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). Los Angeles County Natural History Museum, Science Bulletin 29: 1-85.
- Heyer, W.R. (1979). Systematics of the *pentadactylus* species group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae). Smithsonian Contributions to Zoology 301: 1-43.
- Heyer, W.R. (1994). Variation within the *Leptodactylus podicipinus-wagneri* complex of frogs (Amphibia: Leptodactylidae). Smithsonian Contributions to Zoology 546: 1-124.
- Heyer, W.R. (1998). The relationships of *Leptodactylus diedrus* (Anura, Leptodactylidae). *Alytes* 16: 1-24.
- Heyer, W.R. (2005). Variation and taxonomic clarification of the large species of the *Leptodactylus pentadactylus* species group (Amphibia: Leptodactylidae) from Middle America, northern South America, and Amazonia. *Arquivos de Zoologia* 37: 269-348.
- Heyer, W.R., Barrio-Amorós, C.L. (2009). The advertisement calls of two sympatric frogs, *Leptodactylus lithonaetes* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) and *Pristimantis vilarsi* (Amphibia: Anura: Strabomantidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 122: 282-291.
- Heyer, W.R., de Sá, R.O. (2011). Variation, systematics, and relationships of the *Leptodactylus bolivianus* complex (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). *Smithsonian Contributions to Zoology* 635: 1-69.
- Heyer, W.R., Gascon, C. (1995). Collection notes and call characteristics for *Ischnocnema quixensis* and *Phyzelaphryne miriamae* (Amphibia: Anura; Leptodactylidae). *Journal of Herpetology* 29: 304-307.
- Heyer, W.R., Hardy, L. (1991). A new species of frog of the *Eleutherodactylus lacrimosus* assembly from Amazonia, South America (Amphibia: Leptodactylidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 104: 436-447.
- Heyer, W.R., Heyer, M.M. (2006). *Leptodactylus knudseni*. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles* 807: 1-12.

- Heyer, W.R., Pyburn, W.F. (1983). *Leptodactylus riveroi*, a new frog species from Amazonia, South America (Anura: Leptodactylidae). Proceedings of the Biological Society of Washington 96: 560-566.
- Heyer, W.R., Reid, Y.R. (2003). Does advertisement call variation coincide with genetic variation in the genetically diverse frog taxon currently known as *Leptodactylus fuscus* (Amphibia: Leptodactylidae)? Anais da Academia Brasileira de Ciências 75: 39-54.
- Heyer, W.R., García-Lopez, J.M., Cardoso, A.J. (1996). Advertisement call variation in the *Leptodactylus mystaceus* species complex (Amphibia: Leptodactylidae) with a description of a new sibling species. Amphibia-Reptilia 17: 7-31.
- Heyer, W.R., Rand, A.S., da Cruz, C.A.G., Peixoto, O.L., Nelson, C.E. (1990). frogs of Boracéia. Arquivos de Zoologia 31: 231-410.
- Höbel, G. (2000): Reproductive ecology of *Hyla rosenbergi* in Costa Rica. Herpetologica 56: 446-454.
- Höbel, G. (2005). On the acoustic communication system of *Eleutherodactylus fitzingeri* (Anura: Leptodactylidae). Herpetological Review 36: 241-243.
- Hödl, W. (1977): Call differences and calling site segregation in anuran species from Central Amazonian floating meadows. Oecologia 28: 351-363.
- Hoogmoed, M.S. (1990). Resurrection of *Hyla wavrini* Parker (Amphibia: Anura: Hylidae), a gladiator frog from northern South America. Zoologische Mededeelingen 64: 71-93.
- Hoogmoed, M., Cadle, J. (1991). Natural history and distribution of *Agalychnis craspedopus* (Funkhouser, 1957) (Amphibia: Anura: Hylidae). Zoologische Mededelingen 65: 129-142.
- Hutter, C.R., Guayasamin, J.M. (2012). A new cryptic species of glassfrog (Centrolenidae: *Nymphargus*) from Reserva Las Gralarias, Ecuador. Zootaxa 3257: 1-21.
- Hutter, C.R., Esobar-Lasso, S., Rojas-Morales, J.A., Gutiérrez-Cárdenas, P.D.A., Imba, H., Guayasamin, J.M. (2013). The territoriality, vocalizations and aggressive interactions of the red-spotted glassfrog, *Nymphargus grandisonae*, Cochran and Goin, 1970 (Anura: Centrolenidae). Journal of Natural History 47: 3011-3032.
- Hutter, C.R., Liu, V., Kell, T., Lyons, J.A., Guayasamin, J.M. (2016). The natural history, distribution, and conservation of lonely rainfrogs, *Pristimantis eremitus*. Herpetologica 72: 13-22.
- Ibañez D., R., Griffith, E.J., Lips, K.R., Crawford, A.J. (2017). Altitudinal distribution and advertisement call of *Colostethus latinasus* (Amphibia: Dendrobatidae), endemic species from eastern Panama and type species of *Colostethus*, with a molecular assessment of similar sympatric species. Zootaxa 4254: 91–101
- Jacobson, S.K. (1985). Reproductive behavior and male mating success in two species of glass frogs (Centrolenidae). Herpetologica 41: 396-404.
- Jiménez-Bolaño, J.D., Montes-Correa, A.C., Polo-Córdoba, F., Linares-Vargas, K., Vergara-Gil, D., Barrio-Amorós, C.L., Koch, C. (2019). Acoustic repertory of the “*Colostethus*” *ruthveni* group (Anura: Dendrobatidae) and comments on the distribution in the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Salamandra 55: 27-38.
- Jiménez-Bolaño, J.D., Montes-Correa, A.C., Leonhardt, F., Renjifo, J.M. (2020). Advertisement call of Pratt's rocket frog, *Colostethus pratti*, from the western Andes of Colombia (Anura: Dendrobatidae). Salamandra 56: 395-400.
- Jiménez-Rivillas, C., Vargas, L.M., Fang, J.M., Di Filippo, J., Daza, J.M. (2013). Advertisement call of *Diasporus anthrax* (Lynch, 2001) (Anura: Eleutherodactylidae) with comparisons to calls from congeneric species. South American Journal of Herpetology 8: 1-4.
- Jiménez-Vargas, G.M., Vargas-Salinas, F. (2021). Does anthropogenic noise promotes advertisement call adjustments in the rubí poison frog *Andinobates bombetes*? Behaviour 158: 565-583
- Jungfer, K.H. (1989). Pfeilgiftfrösche der Gattung *Epipedobates* mit rot granuliertem Rücken aus dem Oriente von Ecuador und Perú. Salamandra 25: 81-98.
- Jungfer, K.H., Hödl, W. (2002). A new species of *Osteocephalus* from Ecuador and a redescription of *O. leprieurii* (Duméril y Bibron, 1841) (Anura: Hylidae). Amphibia-Reptilia 23: 21-46.

- Jungfer, K.H., Weygoldt, P. (1994). The reproductive biology of the leaf frog *Phyllomedusa lemur* Boulenger, 1882, and a comparison with other members of the Phyllomedusinae (Anura: Hylidae). *Revue Française d'Aquariologie* 21: 57-64.
- Jungfer, K., Birkhahn, H., Külpmann, V., Wassmann, K. (1996). Haltung und Fortpflanzung von *Dendrobates fulgoritus* Silverstone, 1975, mit Anmerkungen zur Gattung *Minyobates* Myers, 1987. *Herpetofauna* 15: 19-27.
- Jungfer, K.H., Ron, S., Seipp, R., Almendáriz, A. (2000). Two new species of hylid frogs, genus *Osteocephalus*, from Amazonian Ecuador. *Amphibia-Reptilia* 21: 327-340.
- Kaefer, I.L., Lima, A.P. (2012). Sexual signals of the Amazonian frog *Allobates paleovarzensis*: geographic variation and stereotypy of acoustic traits. *Behaviour* 149: 15-33.
- Kahn, T.R., Brown, J.L., Cisneros-Heredia, D.F. (2016). Amazonian poison frog *Ranitomeya ventrimaculata* Shreve, 1935. In 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, Colombia, Ecuador, Perú and Venezuela. Tropical field guide series* (pp. 514-518). Arlington, USA: Conservation International.
- Kime, N.M., Turner, W.R., Ryan, M.J. (2000). The transmission of advertisement calls in Central American frogs. *Behavioral Ecology* 11: 71-83.
- Köhler, J. (2000). Amphibian diversity in Bolivia: a study with special reference to montane forest regions. *Bonner Zoologische Monographien* 48: 1-243.
- Köhler, J., Lötters, S. (1999). Annotated list of amphibian records from the Departamento Pando, Bolivia, with description of some advertisement calls. *Bonner Zoologische Beiträge* 48: 259-274.
- Köhler, J., Reichle, S., Peters-Bonn, G. (1997). Advertisement calls of three species of *Bufo* (Amphibia: Anura: Bufonidae) from lowland Bolivia. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Serie A (Biologie)* 562: 1-8.
- Kollarits, D., Wappl, C., Ringler, M. (2017). The role of temporal call structure in species recognition of male *Allobates talamancae* (Cope, 1875) (Anura: Dendrobatidae). *Herpetozoa* 29: 115-124.
- Kubicki, B. (2007). *Ranas de vidrio de Costa Rica/Glassfrogs of Costa Rica*. Santo Domingo, Heredia, Costa Rica: Editorial INBio. 299 pp.
- Kwet, A., Di-Bernardo, M., Garcia, P.C. (2001). The taxonomic status of *Leptodactylus geminus* Barrio, 1973. *Journal of Herpetology* 35: 56-62.
- Lechelt, S., Hödl, W., Ringler, M. (2014). The role of spectral advertisement call properties in species recognition of male *Allobates talamancae* (Cope, 1875). *Herpetozoa* 26: 139-150.
- Lee, J.C. (1996). *The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula*. Ithaca, New York: Cornell University Press.
- Lescure, J. (1981). Contribution à l'étude des Amphibiens de Guyane française. VIII. Validation d'*Atelopus spumarius* Cope, 1871, et désignation d'un néotype. Description d'*Atelopus spumarius barbotini* nov. ssp. Données étho-écologiques et biogéographiques sur les *Atelopus* du groupe *flavescens* (Anoures, Bufonidés). *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle. Paris. Section A, Zoologie, Biologie et Ecologie Animales* 3: 893-910.
- Lescure, J., Marty, C. (2000). *Atlas des amphibiens de Guyane*. Collection patrimoines naturels 45. Paris: Muséum national d'Histoire naturelle. 392 pp.
- Lima, A.P., Caldwell, J.P., Strussmann, C. (2009). Redescription of *Allobates brunneus* (Cope) 1887 (Anura: Aromobatidae: Allobatinae), with a description of the tadpole, call, and reproductive behavior. *Zootaxa* 1988: 1-16.
- Lima, A.P., Caldwell, J.P., Biavati, G., Montanarin, A. (2010). A new species of *Allobates* (Anura: Aromobatidae) from paleovárzea forest in Amazonas, Brasil. *Zootaxa* 2337: 1-17.
- Lötters, S., Widmer, A. (1997). Bioacoustic comparisons of the advertisement calls of the poison frogs *Dendrobates histrionicus* and *Dendrobates lehmanni* from northwestern South America. In W. Böhme, W. Bischoff & T. Ziegler (Eds.), *Herpetologica Bonnensis: Proceedings of the 8th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica* (pp. 237-245). Bonn, Germany.
- Lötters, S., Glaw, F., Kohler, J., Castro, F. (1999). On the geographic variation of the advertisement call of *Dendrobates histrionicus* BERTHOLD, 1845 and related forms from north-western South America. *Herpetozoa* 12: 23-38.

- Lötters, S., Reichle, S., Jungfer, K.H. (2003). Advertisement calls of Neotropical poison frogs (Amphibia: Dendrobatidae) of the genera *Colostethus*, *Dendrobates* and *Epiipedobates*, with notes on dendrobatid call classification. *Journal of Natural History* 37: 1899-1911.
- Lötters, S., Jungfer, K., Henkel, F., Schmidt, W. (2007). *Poison frogs: biology, species & captive husbandry*. Frankfurt, Germany: Serpent's Tale NHBD / Edition Chimaira. 668 pp.
- Lüdecke, H. (1999). Behavioral aspects of the reproductive biology of the Andean frog *Colostethus palmatus* (Amphibia: Dendrobatidae). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23: 303-316.
- Lüdecke, H., Sánchez, O.R. (2002). Are tropical highland frog calls cold-adapted? The case of the Andean frog *Hyla labialis*. *Biotropica* 34: 281-288.
- Lüdecke, H., Amézquita, A., Bernal, X., Guzmán, F. (2000). Partitioning of vocal activity in a Neotropical highland-frog community. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 35: 185-194.
- Luna-Mora, V.F., Bernal, M.H., Gallego-Carvajal, O.J., Kahn, T.R. (2016). Doris Swanson's poison frog *Andinobates dorisswansonae* Rueda-Almonacid, Rada, Sánchez-Pacheco, Velásquez-Álvarez, and Quevedo-Gil, 2006. In 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, Colombia, Ecuador, Perú and Venezuela. Tropical field guide series* (pp. 268-273). Arlington, USA: Conservation International.
- Lynch, J.D., Myers, C.W. (1983). Frogs of the *fitzingeri* group of *Eleutherodactylus* in eastern Panamá and Chocoan South America (Leptodactylidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 175: 481-572.
- MacCulloch, R.D., Lathrop, A., Minter, L.R., Khan, S.Z. (2008). *Otophryne* (Anura: Microhylidae) from the highlands of Guyana: redescriptions, vocalisations, tadpoles and new distributions. *Papéis Avulsos de Zoologia* 48: 247-261.
- Marín, M.C., Molina-Zuluaga, C., Restrepo, A., Cano, E., Daza, J.M. (2018). A new species of *Leucostethus* (Anura: Dendrobatidae) from the eastern versant of the Central Cordillera of Colombia and the phylogenetic status of *Colostethus fraterdanieli*. *Zootaxa* 4461: 359-379.
- Márquez, R., De la Riva, I., Bosch, J. (1993). Advertisement calls of Bolivian species of *Hyla* (Amphibia, Anura, Hylidae). *Biotropica* 25: 426-443.
- Márquez, R., De la Riva, I., Bosch, J. (1995). Advertisement calls of Bolivian Leptodactylidae (Amphibia, Anura). *Journal of Zoology* 237: 313-336.
- Márquez, R., De la Riva, I., Bosch, J. (1996). Advertisement calls of three glass frogs from the Andean forest (Amphibia: Anura: Centrolenidae). *Journal of Herpetology* 6: 97-99.
- Márquez, R., Mejía-Vargas, D., Palacios-Rodríguez, P., Ramírez-Castaneda, V., Amezquita, A. (2017). A new species of *Andinobates* (Anura: Dendrobatidae) from the Urabá region of Colombia. *Zootaxa* 4290: 531-546.
- Marquis, R.J., Donnelly, M.A., Guyer, C. (1986). Aggregations of calling males of *Agalychnis calcarifer* Boulenger (Anura: Hylidae) in a Costa Rican lowland wet forest. *Biotropica* 18: 173-175.
- Maynard, R.J., Trageser, S.J., Kohn, S., Hamilton, P.S., Culebras, J., Guayasamin, J.M. (2020). Discovery of a reproducing population of the Mindo Glassfrog, *Nymphargus balionotus* (Duellman, 1981), at the Río Manduriacu Reserve, Ecuador, with a literature review and comments on its natural history, distribution, and conservation status. *Amphibian & Reptile Conservation* 14: 172-184 (e245).
- Mendoza-Roldan, J.S., Ríos-Orjuela, J.C., Barrio-Amorós, C.L. (2020). *Tachiramantis douglasi* (Lynch, 1996). Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia 5: 62-69.
- Menin, M., Rodrigues, D., Lima, A. (2007). Clutches, tadpoles and advertisement calls of *Synapturanus mirandaribeiroi* and *S. cf. salseri* in Central Amazonia, Brazil. *The Herpetological Journal* 17: 86-91.
- Morais, A.R., Batista, V.G., Gambale, P.G., Signorelli, L., Bastos, R.P. (2012). Acoustic communication in a Neotropical frog (*Dendropsophus minutus*): vocal repertoire, variability and individual discrimination. *The Herpetological Journal* 22: 249-257.

- Murphy, J.C., Angarita T.S., Downie, J.R., Jowers, J.M. (2017). Toads, tall mountains and taxonomy: the *Rhinella granulosa* group (Amphibia: Anura: Bufonidae) on both sides of the Andes. *Salamandra* 53: 267-268.
- Myers, C.W., Daly, J.W. (1976). Preliminary evaluation of skin toxins and vocalizations in taxonomic and evolutionary studies of poison-dart frogs (Dendrobatidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 157: 173-262.
- Myers, C.W., Daly, J.W. (1980). Taxonomy and ecology of *Dendrobates bombetes*, a new Andean poison frog with new skin toxins. *American Museum Novitates* 2692: 1-23.
- Myers, C.W., Duellman, W.E. (1982). A new species of *Hyla* from Cerro Colorado, and other tree frog records and geographical notes from western Panamá. *American Museum Novitates* 2752: 1-25.
- Myers, C.W., Daly, J.W., Malkin, B. (1978). A dangerously toxic new frog (*Phyllobates*) used by Emberá Indians of western Colombia, with discussion of blowgun fabrication and dart poisoning. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 161: 307-366.
- Nelson, C.E. (1973). Mating calls of the Microhylinae: descriptions and phylogenetic and ecological considerations. *Herpetologica* 29: 163-176.
- Ortega-Andrade, H.M. (2008). *Agalychnis spurrelli* Boulenger (Anura, Hylidae): variación, distribución y sinonimia. *Papéis Avulsos de Zoología* 48: 103-117.
- Ortega-Andrade, H.M., Rojas-Soto, O., Paucar, C. (2013). Novel data on the ecology of *Cochranella mache* (Anura: Centrolenidae) and the importance of protected areas for this critically endangered glassfrog in the Neotropics. *PLoS ONE* 8: e81837.
- Ospina-L, A.M., Murillo-Bedoya, D., García-Cobos, D., Colón-Piñeiro, Z., Acosta-Galvis, A.R. (2019). The advertisement call of *Allobates niputidea* (Anura: Aromobatidae). *Zootaxa* 4656: 196-200.
- Ospina-Sarria, J.J., Angarita-Sierra, T. (2020). A new species of *Pristimantis* (Anura: Strabomantidae) from the eastern slope of the Cordillera Oriental, Arauca, Colombia. *Herpetologica* 76: 83-92.
- Ospina-Sarria, J.J., Angarita-Sierra, T., Pedroza-Banda, R. (2015). A new species of *Craugastor* (Anura: Craugastoridae) from the Magdalena River Valley, Colombia, with evaluation of the characters used to identify species of the *Craugastor fitzingeri* group. *South American Journal of Herpetology* 10: 165-177.
- Otto, K.L., Hampton, P.M. (2018). Advertisement call of the glass frogs *Centrolene bacatum* and *Centrolene buckleyi* (Anura: Centrolenidae) from the Napo region of Ecuador. *Herpetological Review* 49: 658-659.
- Pacheco-Florez, V., Ramírez-Pinilla, M.P. (2014). Ecología reproductiva de *Geobatrachus walkeri* (Anura: Strabomantidae). *Revista de Biología Tropical* 62: 194-210.
- Páez-Vacas, M.I., 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.
- Peloso, P.L., Sturaro, M.J., Forlani, M.C., Gaucher, P., Motta, A.P., Wheeler, W.C. (2014). Phylogeny, taxonomic revision, and character evolution of the genera *Chiasmocleis* and *Syncope* (Anura, Microhylidae) in Amazonia, with descriptions of three new species. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 386: 1-112.
- Penhacek, M., Anjos, S., Oliveira, E., Hernández-Ruz, E. J., Rodrigues, L. R., Guerra, V., Rodrigues, D. (2020). First record of *Vitreorana ritae* (Anura, Centrolenidae) for southern Amazonia inferred from molecular, reproductive and acoustic evidence. *Caldasia* 42: 171-180.
- Pombal, J.P., Jr. (2010). O espaço acústico em uma taxocenose de anuros (Amphibia) do Sudeste do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional* 68: 135-144.
- Pombal, J.P., Jr., Bilate, M., Gambale, P.G., Signorelli, L., Bastos, R.P. (2011). A new miniature treefrog of the *Scinax ruber* clade from the Cerrado of Central Brazil (Anura: Hylidae). *Herpetologica* 67: 288-299.
- Pyburn, W.F. (1975). A new species of microhylid frog of the genus *Synapturanus* from southeastern Colombia. *Herpetologica* 31: 439-443.
- Pyburn, W.F. (1977). A new hylid frog (Amphibia, Anura, Hylidae) from the Vaupes River of Colombia with comments on related species. *Journal of Herpetology* 11: 405-410.

- Pyburn, W. (1978). The voice and relationships of the treefrog *Hyla hobbsi* (Anura: Hylidae). Proceedings of the Biological Society of Washington 91: 123-131.
- Pyburn, W. (1981). A new poison-dart frog (Anura: Dendrobatidae) from the forest of southeastern Colombia. Proceedings of the Biological Society of Washington 94: 67-75.
- Pyburn, W. (1992). A new tree frog of the genus *Scinax* from the Vaupes River of northwestern Brasil. Texas Journal of Science 44: 405-411.
- Pyburn, W.F., Hall, D.H. (1984). A new stream-inhabiting treefrog (Anura: Hylidae) from southeastern Colombia. Herpetologica 40: 366-372.
- Rada, M., Henrique dos Santos Dias, P., Pérez-Gonzalez, J.L., Anganoy-Criollo M., Rueda-Solano, L.A., Pinto-E, M.A., Mejía, Q.L., Vargas-Salinas, F., Grant, T. (2019). The poverty of adult morphology: bioacoustics, genetics, and internal tadpole morphology reveal a new species of glassfrog (Anura: Centrolenidae: *Ikakogi*) from the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. PLoS ONE 14: e0215349.
- Rios-Soto, J.A., Ospina-L, A.M. (2018). The advertisement call of *Pristimantis boulengeri* (Lynch, 1981) from a population in the Central Andes of Colombia (Anura: Craugastoridae). Herpetology Notes 11: 719-723.
- Rios-Soto, J.A., Ospina, A.M., Vargas-Salinas, F. (2017). The advertisement call and notes on the reproductive ecology of the glassfrog “*Centrolene*” *quindianum* (Anura: Centrolenidae). South American Journal of Herpetology 12: 117-127.
- Rivadeneira, C.D., Venegas, P.J., Ron, S.R. (2018). Species limits within the widespread Amazonian treefrog *Dendropsophus parviceps* with descriptions of two new species (Anura, Hylidae). Zookeys 726: 25-77.
- Rivera-Correa, M., Daza, J.M. (2020). Out of the blue A new rain frog species of the genus *Pristimantis* (Anura, Craugastoridae) from the northern Cordillera Central in Colombia. Zootaxa 4838 (1): 83–101.
- Rivera-Correa, M., Faivovich, J. (2014). *Hyloscirtus palmeri* Boulenger 1908. Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia 2: 1-6.
- Rivera-Correa, M., Gutiérrez-Cárdenas, P.D.A. (2013). *Dendropsophus norandinus* Rivera-Correa y Gutiérrez-Cárdenas 2012. Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia 1: 6-9.
- Rivera-Correa, M., Lamadrid-Feris, F., Crawford, A.J. (2016a). A new small golden frog of the genus *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) from an Andean cloud forest of Colombia. Amphibia-Reptilia 37: 153-166.
- Rivera-Correa, M., Vargas-Salinas, F., Grant, T. (2017). Statistical differences and biological implications: a comparative analysis of the advertisement calls of two Andean stream treefrogs (Hylidae: *Hyloscirtus*) and the evolution of acoustic characters. Salamandra 53: 237-244.
- Rivera-Correa, M., Urbina, J., Galeano, S.P., Kahn, T.R. (2016b). Andean poison frog *Andinobates opisthomelas* Boulenger, 1899. In 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, Colombia, Ecuador, Perú and Venezuela. Tropical field guide series* (pp. 284-289). Arlington, USA: Conservation International.
- Rodrigues, D.J., Menin, M., Lima, A.P., Mokross, K.S. (2008). Tadpole and vocalizations of *Chiasmocleis hudsoni* (Anura, Microhylidae) in Central Amazonia, Brazil. Zootaxa 1680: 55-58.
- Röhr, D.L., Camurugi, F., Paterno, G.B., Gehara, M., Juncá, F.A., Álvares, G.F.R., Brandão, R.A., Garda, A.A. (2020). Variability in anuran advertisement call: a multi-level study with 15 species of monkey tree frogs (Anura, Phyllomedusidae). Canadian Journal of Zoology 98: 495-504.
- Roithmair, M. (1994). Field studies on reproductive behaviour in two dart-poison frog species (*Epipedobates femoralis*, *Epipedobates trivittatus*) in Amazonian Peru. The Herpetological Journal 4: 77-85.
- Rojas, B., Amezquita, A., Delgadillo, A. (2006). Matching and symmetry in the frequency recognition curve of the poison frog *Epipedobates trivittatus*. Ethology 112: 564-571.
- Rojas-Morales, J.A., La Marca, E. & Ramírez-Chaves, H.E. (2021). Advertisement call of a population of the nurse frog *Leucostethus fraterdanieli* (Anura: Dendrobatidae), with notes on its natural history. Biota Colombiana 22: 123-133.

- Rojas-Padilla, O., Gagliardi-Urrutia, G., Simões, P.I., Castroviejo-Fisher, J. (2020). The advertisement call of *Chiasmocleis (Syncope) carvalhoi* (Nelson, 1975) (Anura: Microhylidae), with taxonomic remarks based on new morphological observations of specimens from Peruvian Amazonia. Zootaxa 4869: 121-130.
- Rojas-Runjaic, F., Infante-Rivero, E., Barrio-Amorós, C. (2016). New records, range extension and call description for the stream-breeding frog *Hyloscirtus lascinius* (Rivero, 1970) in Venezuela. Amphibian & Reptile Conservation 10: 34-39.
- Rojas-Runjaic, F.J.M., Infante-Rivero, E.E., Salerno, P.E., Meza-Joya, F.L. (2018). A new species of *Hyloscirtus* (Anura, Hylidae) from the Colombian and Venezuelan slopes of Sierra de Perijá, and the phylogenetic position of *Hyloscirtus jahni* (Rivero, 1961). Zootaxa 4382: 121-146.
- Romero-Garcia, J., Clavijo-Garzon, S., Bernal, M.H. (2015). The advertisement call of three highland endemic species (Anura: Craugastoridae) from the Andean mountains of Colombia. Zootaxa 4007: 298-300.
- Ron, S., Pramuk, J.B. (1999). A new species of *Osteocephalus* (Anura: Hylidae) from amazonian Ecuador and Peru. Herpetologica 55: 433-446.
- Ron, S.R., Duellman, W.E., Caminer, M.A., Pazmiño, D. (2018). Advertisement calls and DNA sequences reveal a new species of *Scinax* (Anura: Hylidae) on the Pacific lowlands of Ecuador. PLoS ONE 13: e0203169.
- Ron, S.R., Venegas, P.J., Toral, E., Read, M., Ortiz, D.A., Manzano, A.L. (2012). Systematics of the *Osteocephalus buckleyi* species complex (Anura, Hylidae) from Ecuador and Peru. ZooKeys 229: 1-52.
- Rueda-Solano, L.A., Pérez-González, J.L., Rivera-Corra, M., Vargas-Salinas, F. (2020). Acoustic signal diversity in the Harlequin Toad *Atelopus laetissimus* (Anura: Bufonidae). Copeia 108: 503-513.
- Ryan, M.J. (1980). Female mate choice in a Neotropical frog. Science 209: 523-525.
- Salvador, C.J., Cossel J.O. (2016). Vocalizations of *Pristimantis cruentus* (Anura: Craugastoridae) in Costa Rica. Mesoamerican Herpetology 3: 548-556.
- Santana, J.D., Sant'Anna, A.C., De Avelar São-Pedro, V., Feio, R.N. (2009). The advertisement call of *Chiasmocleis bassleri* (Anura, Microhylidae) from southern amazon, Mato Grosso, Brazil. South American Journal of Herpetology 4: 225-228.
- Santana, D.J., de Medeiros Magalhães, F., de Avelar São Pedro, V., Mângia, S., Amado, T.F., Garda, A.A. (2016). Calls and tadpoles of the species of *Pseudis* (Anura, Hylidae, Pseudidae). The Herpetological Journal 26: 139-151.
- Schlüter, A. (1979). Bio-akustische Untersuchungen an Hyliden in einem begrenzten Gebiet des tropischen Regenwaldes von Peru (Amphibia: Salientia: Hylidae). Salamandra 15: 211-236.
- Schlüter, A. (1980a). Bio-akustische untersuchungen an dendrobatiden in einem begrenzten Gebiet des tropischen Regenwaldes von Peru (Amphibia: Salientia: Dendrobatidae). Salamandra 16: 149-161.
- Schlüter, A. (1980b). Bio-akustische untersuchungen an leptodactyliden in einem begrenzten Gebiet des tropischen Regenwaldes von Peru (Amphibia: Salientia: Leptodactylidae) Salamandra 16: 227-247.
- Schlüter, A. (1980c). Bio-akustische untersuchungen an microhyliden in einem begrenzten Gebiet des tropischen Regenwaldes von Peru (Amphibia: Salientia: Microhylidae). Salamandra 16: 114-131.
- Schlüter, A. (1990). Reproduction and Tadpole of *Edalorhina perezi* (Amphibia, Leptodactylidae). Studies on Neotropical Fauna and Environment 25: 49-56.
- Schlüter, A., Salas, A.W. (1991). Reproduction, tadpoles, and ecological aspects of three syntopic microhylid species from Perú (Amphibia: Microhylidae), Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde 458: 1-17.
- Schneider, H., Joermann, G., Hödl, W. (1988). Calling and antiphonal calling in four neotropical anuran species of the family Leptodactylidae. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für allgemeine Zoologie und Physiologie der Tiere 92: 77-103.
- Schwartz, J.J., Wells, K.D. (1984a). Interspecific acoustic interactions of the Neotropical treefrog *Hyla ebraccata*. Behavioral Ecology and Sociobiology 14: 211-224.
- Schwartz, J.J., Wells, K.D. (1984b). Vocal behavior of the neotropical treefrog *Hyla phlebodes*. Herpetologica 40: 452-463.
- Señaris, J.C., Ayarzagüena, J. (2005). *Revisión taxonómica de la familia Centrolenidae (Amphibia: Anura) de Venezuela*. Sevilla, España: Comité Español del Programa Hombre y Biosfera - Red IberoMab de la UNESCO. 337 pp.

- Serrano-Rojas, S.J., Whitworth, A., Villacampa, J., Von May, R., Gutiérrez, R.C., Padial, J.M., Chaparro, J.C. (2017). A new species of poison-dart frog (Anura: Dendrobatidae) from Manu province, Amazon region of southeastern Peru, with notes on its natural history, bioacoustics, phylogenetics, and recommended conservation status. *Zootaxa* 4221: 71–94.
- Silva, R.A., Martins, I.A., Rossa-Feres, D.C. (2008). Bioacústica e sítio de vocalização em taxocenoses de anuros de área aberta no noroeste paulista. *Biota Neotropica* 8: 123-134.
- Simmons, A.M. (2004). Call recognition in the bullfrog, *Rana catesbeiana*: generalization along the duration continuum. *The Journal of Acoustical Society of America* 115: 1345-1355.
- Simões, P.I., Lima, A.P. (2011). The complex advertisement calls of *Allobates myersi* (Pyburn, 1981) (Anura: Aromobatidae) from São Gabriel da Cachoeira, Brasil. *Zootaxa* 2988: 66-68.
- Simões, P.I., Rojas-Runjaic, F.M., Gagliardi-Urrutia, G., Castroviejo-Fisher, S. (2019). Five new country records of Amazonian anurans for Brazil, with notes on morphology, advertisement calls, and natural history. *Herpetology Notes* 12: 211-219.
- Sinsch, U., Juraske, N. (2006a). Advertisement calls of hemiphractine marsupial frogs: II. *Gastrotheca plumbea* group. In M. Vences, J. Köhler, T. Ziegler & W. Böhme (Eds.), *Herpetologia Bonnensis II. Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica* (pp. 149-152). Bonn, Germany: Societas Europaea Herpetologica.
- Sinsch, U., Juraske, N. (2006b). The advertisement calls of marsupial frogs (Hylidae: Hemiphractinae): III. *Flectonotus* spp. In M. Vences, J. Köhler, T. Ziegler & W. Böhme (Eds.), *Herpetologia Bonnensis II. Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica* (pp. 153-157). Bonn, Germany: Societas Europaea Herpetologica.
- Souza, C. C., Rivera-Correa, M., Padial, J. M., Castroviejo-Fisher, S. (2018). The advertisement call of the treefrog *Nyctimantis rugiceps* Boulenger, 1882 (Anura: Hylidae), with notes on its natural history and toxicity. *Zootaxa* 4532: 441-443.
- Stanescu, F., Márquez, R., Székely, P., Cogalniceanu, D. (2017). The advertisement call of *Pristimantis subsigillatus* (Anura, Craugastoridae). *Acta Herpetologica* 12: 95-101.
- Straughan, I.R., Heyer, W.R. (1976). A functional analysis of the mating calls of the neotropical frog genera of the *Leptodactylus* complex (Amphibia, Leptodactylidae). *Papéis Avulsos de Zoología* 29: 221-245.
- Tárano, Z. (2001). Variation in male advertisement calls in the Neotropical frog *Physalaemus enesefae*. *Copeia* 2001: 1064-1072.
- Tárano, Z. (2010). Advertisement calls and calling habits of frogs from a flooded savanna of Venezuela. *South American Journal of Herpetology* 5: 221-240.
- Tárano, Z., Fuenmayor, E. (2008). Analysis of the vocalizations of Johnstone's whistling frog (*Eleutherodactylus johnstonei*: Eleutherodactylidae) in Northern-Central Venezuela. *South American Journal of Herpetology* 3: 229-238.
- Toledo, L.F., Castanho, L.M., Haddad, C.F. (2005). Recognition and distribution of *Leptodactylus mystaceus* (Anura; Leptodactylidae) in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 5: 57-62.
- Toro-Sánchez, T., Bernal-Bautista, M.H. (2015). The advertisement call of *Diasporus gularis* and *D. tinker* from the Pacific region of Colombia. *South American Journal of Herpetology* 10: 116-120.
- Torres-Suárez, O.L., Vargas-Salinas, F. (2013). The advertisement call of the toad *Rhinella humboldti* (Bufonidae). *Zootaxa* 3702: 198-200.
- Tuttle, M.D., Ryan, M.J. (1982). The role of synchronized calling, ambient light, and ambient noise, in anti-bat-predator behavior of a treefrog. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 11: 125-131.
- Twomey, E., Brown, J.L. (2009). Another new species of *Ranitomeya* (Anura: Dendrobatidae) from Amazonian Colombia. *Zootaxa* 2302: 48-60.
- Twomey, E., Delia, J., Castroviejo-Fisher, S. (2014). A review of northern Peruvian glassfrogs (Centrolenidae), with the description of four new remarkable species. *Zootaxa* 3851: 1-87.
- Vanegas-Guerrero, J., Gonzalez-Duran, G.A., Escobar-Lasso, S. (2016). Distribution, diet and vocalizations of the endangered Colombian toad *Osornophryne percrassa* (Anura, Bufonidae). *Herpetological Conservation and Biology* 11: 90-100.

- Vargas-Salinas, F., Amézquita, A. (2013a). Stream noise, hybridization, and uncoupled evolution of call traits in two lineages of poison frogs: *Oophaga histrionica* and *Oophaga lehmanni*. PLOS ONE 8: e77545.
- Vargas-Salinas, F., Amézquita, A. (2013b). Traffic noise correlates with calling time but not spatial distribution in the threatened poison frog *Andinobates bombetes*. Behaviour 150: 569-584.
- Vargas-Salinas, F., Bravo-Valencia, L., Amézquita, A. (2015). The advertisement call and calling site of the early diverging glassfrog *Ikakogi tayrona* (Anura: Centrolenidae). South American Journal of Herpetology 10: 65-70.
- Valencia-Zuleta, A., Jaramillo-Martínez, A.F., Yáñez-Muñoz, M.H. (2016). Redescription, distribution and mating call of *Pristimantis colomai* (Lynch and Duellman, 1997) (Anura, Craugastoridae). Zootaxa 4193: 590-594.
- Velásquez-Trujillo, D.A., Bolívar-G, W. (2018). *Pristimantis calcaratus* (Boulenger, 1908). Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia 4: 45-50.
- Vesely, M., Batista, A. (2021). A new species of *Atelopus* (Amphibia: Bufonidae) from eastern Panama. Zoological Research 42: 272-279.
- Viuche-Lozano, A., Enciso-Calle, M.P., Bernal, M.H. (2018). The advertisement call of *Centrolene notostictum* (Anura, Centrolenidae) with a new record of geographic distribution in Tolima, Colombia. Zootaxa 4377: 575-576.
- Wells, K.D. (1980). Behavioral ecology and social organization of a dendrobatid frog (*Colostethus inguinalis*). Behavioral Ecology and Sociobiology 6: 199-209.
- Wells, K.D., Greer, B.J. (1981). Vocal responses to conspecific calls in a neotropical hylid frog, *Hyla ebraccata*. Copeia 1981: 615-624.
- Wells, K.D., Schwartz, J.J. (1984a). Vocal communication in a neotropical treefrog, *Hyla ebraccata*: advertisement calls. Animal Behaviour 32: 405-420.
- Wells, K.D., Schwartz, J.J. (1984b). Vocal communication in a neotropical treefrog, *Hyla ebraccata*: aggressive calls. Behaviour 91:128-145.
- Wogel, H., Abrunhosa, P.A., Prado, G.M. (2004). The tadpole of *Chiasmocleis carvalhoi* and the advertisement calls of three species of *Chiasmocleis* (Anura, Microhylidae) from the Atlantic Tropical rainforest of southeastern Brazil. Phyllomedusa 3: 133-140.
- Zimmerman, B.L. (1983). A comparison of structural features of calls of open and forest habitat frog species in the central Amazon. Herpetologica 39: 235-246.
- Zimmerman, B.L., Bogart, J.P. (1984). Vocalizations of primary forest frog species in the Central Amazon. Acta Amazonica 14: 473-520.
- Zimmerman, B.L., Bogart, J.P. (1988). Ecology and calls of four species of Amazonian forest frogs. Journal of Herpetology 22: 97-108.
- Zimmerman, B., Hödl, W. (1983). Distinction of *Phrynohyas resinifictrix* (Goeldi, 1907) from *Phrynohyas venulosa* (Laurenti, 1768) based on acoustical and behavioural parameters (Amphibia, Anura, Hylidae). Zoologischer Anzeiger 211: 341-352.
- Zimmermann, H., Zimmermann, E. (1985). Zur Fortpflanzungsstrategie des Pfeilgiftfrosches *Phylllobates terribilis* Myers, Daly y Malkin, 1978. Salamandra 21: 281-297.
- Zimmermann, H., Zimmermann, E. (1988). Etho-taxonomie und zoogeographische Artengruppenbildung bei Pfeilgiftfröschen (Anura: Dendrobatidae). Salamandra 24: 125-160.
- Zweifel, R.G. (1964). Life history of *Phrynohyas venulosa* (Salientia: Hylidae) in Panama. Copeia 1964: 201-208.
- Zweifel, R.G., Myers, C.W. (1989). A new frog of the genus *Ctenophryne* (Microhylidae) from the Pacific lowlands of northwestern South America. American Museum Novitates 2947: 1-16.