

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/317620149>

# Nueva especie de rana bromelícola del género *Pristimantis* (Amphibia: Craugastoridae), meseta de la Cordillera del Cóndor, Ecuador

**Article** in *Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)* · July 2017

DOI: 10.11606/0031-1049.2017.57.15

CITATIONS

3

READS

298

## 4 authors:



**Jorge Brito M.**

Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO), Ecuador

**91** PUBLICATIONS **257** CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Ana Almendáriz**

Escuela Politécnica Nacional

**65** PUBLICATIONS **244** CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Diego Batallas R**

Fundacion Naturaleza Kakaram

**23** PUBLICATIONS **88** CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Santiago Ron**

Pontifical Catholic University of Ecuador

**188** PUBLICATIONS **3,936** CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

## Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Actualización de la Lista Roja de Anfibios de Ecuador [View project](#)



Programa de monitoreo de pequeños mamíferos de los Andes sur del Ecuador [View project](#)

# Papéis Avulsos de Zoologia

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

Volume 57(15):177-195, 2017

www.mz.usp.br/publicacoes  
www.revistas.usp.br/paz

ISSN impresso: 0031-1049  
ISSN on-line: 1807-0205

## NUEVA ESPECIE DE RANA BROMELÍCOLA DEL GÉNERO *PRISTIMANTIS* (AMPHIBIA: CRAUGASTORIDAE), MESETA DE LA CORDILLERA DEL CÓNDOR, ECUADOR

JORGE BRITO M.<sup>1,2,4</sup>  
ANA ALMENDARIZ C.<sup>1,5</sup>  
DIEGO BATALLAS R.<sup>2,6</sup>  
SANTIAGO R. RON<sup>3,7</sup>

### ABSTRACT

We describe a small frog of the genus *Pristimantis* inhabiting bromeliads (snout-vent length 20.3-23.3 mm in females, 16.1-17.4 mm in males), from a remote sandstone plateau of the Cordillera del Condor, in southeastern Ecuador, with an altitudinal range of 2,045-2,860 m. A phylogeny based on sequences of DNA (mitochondrial and nuclear genes) supports inclusion in the *P. orestes* group and suggests an undescribed *Pristimantis* from the southern slope of eastern Ecuador as the closest taxon. The new species differs from its congeners in Ecuador by having predominantly black dorsal and ventral coloration; comprehensive and robust palmar surface with stubby fingers; presence of a deep and wide groove from the anterior base of finger I to the rear base of the palmar tubercle; subarticular divided tubers, enlarged supernumerary small granules and tubercles. All individuals were found in terrestrial bromeliads. The calls are short, frequency modulated, comprising of a note 5-15 ms in duration. Insects represented 80% of the diet of the new species.

KEY-WORDS: Craugastoridae; Sandstone plateau; Cordillera del Cóndor; *Pristimantis mura-nunka* sp. nov.

### INTRODUCCIÓN

Las ranas cutines de la familia Craugastoridae (Pyron & Wiens, 2011; Padial *et al.*, 2014), restringidas al nuevo mundo, presentan un sistema de reproducción sofisticado ya que no requieren cuerpos de agua (Lynch & Duellman, 1997) y se encuentran en-

tre los anfibios más diversos del planeta (Frost, 2016). Habitan la mayoría de ecosistemas de Sudamérica tropical: páramos, bosques montanos, bosques tropicales y bosques secos; tanto en estratos terrestres como arbóreos (Lynch & Duellman, 1997; Padial *et al.*, 2014).

En Ecuador los craugastóridos del género *Pristimantis* son los anfibios más diversos, alcanzan 199

<sup>1</sup> Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Casilla: 17-01-2759, Quito, Ecuador.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Biodiversidad. Calle Rumipamba 341 y Av. de los Shyris, Casilla: 17-07-8976, Quito, Ecuador.

<sup>3</sup> Museo de Zoología, Escuela de Biología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador,

Av. 12 de Octubre y Roca, Aptdo. 17-01-2184, Quito, Ecuador.

<sup>4</sup> ORCID: 0000-0002-3410-6669. E-mail: jorgeyakuma@yahoo.es

<sup>5</sup> ORCID: 0000-0002-3409-9673. E-mail: ana.almendariz@epn.edu.ec

<sup>6</sup> ORCID: 0000-0002-0068-8146. E-mail: bioandino\_kakaram@hotmail.com

<sup>7</sup> ORCID: 0000-0001-6300-9350. E-mail: santiago.r.ron@gmail.com

especies, 111 de las cuales son endémicas; *Pristimantis* representa el 33.5% de las 588 especies reportadas para Ecuador (Ron *et al.*, 2016). Gran parte de la diversidad del género proviene de los bosques montanos de la vertiente oriental, región donde se han descrito varias especies nuevas en los últimos cinco años (*e.g.*, Reyes-Puig & Yáñez-Muñoz, 2012; Reyes-Puig *et al.*, 2013; Batallas & Brito, 2014; Brito *et al.*, 2014; Urgilés *et al.*, 2014; Yáñez-Muñoz *et al.*, 2014; Brito *et al.*, 2016; Brito *et al.*, 2017; Navarrete *et al.*, 2016).

Expediciones biológicas a la remota Cordillera del Cóndor en la región sur oriental de Ecuador han revelado hallazgos muy interesantes, incluyendo un enlace biogeográfico entre el Cóndor y el Escudo Guayanés, región ubicada a 3.000 km en el nordeste de América del Sur (Berry *et al.*, 1995; Neill, 2005). Aunque ambas regiones son similares en la composición del sustrato, el Cóndor es geológicamente más joven (Berry *et al.*, 1995); varios géneros de plantas restringidos a la región guayanesa han sido reportados en el Cóndor (*e.g.*, Ulloa-Ulloa & Neill, 2006; Ulloa-Ulloa *et al.*, 2012).

Recientemente Almendáriz *et al.* (2014), realizaron una revisión de los anfibios de la Cordillera del Cóndor y reportaron a 120 especies, de las cuales 55 corresponden al género *Pristimantis*, 28 de ellas potencialmente nuevas y a la espera de ser descritas formalmente. En el presente manuscrito se describe una de ellas (*Pristimantis* sp. 23 *sensu* Almendáriz *et al.* 2014), especie nueva de rana terrestre que proviene de los tepuis sobre meseta de arenisca de una área remota al sureste de Ecuador.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La terminología del género sigue a Hedges *et al.* (2008) y para la familia seguimos a Pyron & Wiens (2011) y Padial *et al.* (2014). Para la descripción de la especie se adopta la terminología estandarizada de Lynch & Duellman (1997). Los especímenes colectados fueron sacrificados según las recomendaciones de Chen & Combs (1999) y preservados según los protocolos de Simmons (2002).

### Relaciones Filogenéticas y Distancias Genéticas

Estimamos las relaciones filogenéticas de la especie nueva y de especies relacionadas, en base a secuencias de ADN de los genes mitocondriales *12S*, *16S* (secuencia parcial), *tARN<sup>Leu</sup>*, *NADH* deshidrogenasa subunidad I (*ND1*), *tARN<sup>Ile</sup>*, *tARN<sup>Gln</sup>* y el gen nuclear

activador de la recombinación *RAG1* con un total de hasta 4.215 pb. El ADN total fue extraído de tejido de hígado preservado en etanol al 95% con el protocolo de guanidina tiocianato. Aplicamos la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para amplificar el ADN. Los cebadores utilizados para 16S fueron los mismos de Henicke *et al.* (2007).

Para ND1 fueron LX16S1a por Zhang *et al.* (2013), 16S-Frog y tMet-frog por Wiens *et al.* (2005), WL384 y WL379 por Moen & Wiens (2009), y WL379b diseñado para este estudio (secuencia GCACTAGCAATAATTATYTGACBCC, sentido derecho). Para *RAG1* los cebadores fueron R182 y R270 (Hedges *et al.*, 2008). La amplificación se llevó a cabo con protocolos estándar. Los productos de PCR fueron secuenciados por el Grupo de Secuenciación Macrogen (Macrogen Inc., Seúl, Corea).

Para generar una filogenia, también incluimos secuencias congénicas disponibles en GenBank. Para optimizar el muestreo de especies dentro de *Pristimantis*, identificamos las secuencias 16S más similares a las de la nueva especie usando una búsqueda BLAST en GenBank (procedimiento *blastn*, parámetro *identities*). Las secuencias más similares fueron del grupo *Pristimantis orestes*: *P. simonbolivari* (identidad 92%, número de accesión EF493671.1) y *P. orestes* (identidad 90%, accesión EF493388.1). Por lo tanto, incluimos todas las secuencias GenBank disponibles del grupo *P. orestes*. Para asegurar una correcta ubicación de la especie nueva dentro de *Pristimantis*, también incluimos secuencias de especies representativas de todos los clados mayores de *Pristimantis* reportados por Padial *et al.* (2014) y Pyron (2014). Para ubicar la raíz de la filogenia incluimos secuencias GenBank de *Lynchius nebulanastes* (KU 181408), *L. flavomaculatus* (KU 218210), *Hypodactylus brunneus* (KU 178258) y *Strabomantis biporcatus* (CVULA7073). La matriz final contenía 200 terminales y 4.215 pb. Las muestras de especies del grupo *Pristimantis orestes*, incluyendo sus números de acceso al GenBank están listadas en la Tabla 1.

La alineación preliminar de las secuencias se realizó con software MAFFT 6.814b con el algoritmo L-INS-i (Katoh & Standley, 2013). Regiones de alineación ambigua en la matriz fueron corregidas manualmente en Mesquite 3.01 (Maddison & Maddison, 2014). Los árboles filogenéticos fueron obtenidos usando el criterio de optimalidad de máxima verosimilitud. Debido a que los genes analizados pueden haber evolucionado bajo procesos distintos, estimamos el modelo con mejor ajuste independientemente para 11 particiones. Usamos el software PartitionFinder v.1.1.1 (Lanfear *et al.*, 2012) para estimar simultáneamente los mejores modelos para cada partición

TABLE 1: Números de accesoión al Genbank para las secuencias de ADN usadas en el análisis filogenético.

Voucher	Especie	Gen				Provincia: Localidad	Referencia
		12S	16S	ND1	RAG1		
QCAZ 45464	<i>P. orestes</i>	JF906323	—	—	—	Loja: Parque Nacional Podocarpus, guardiana Cajanuma	Artega & Guayasamin 2011
QCAZ 45646	<i>P. orestes</i>	JF906324	—	—	—	Loja: Parque Nacional Podocarpus, guardiana Cajanuma	Artega & Guayasamin 2012
QCAZ 46744	<i>P. bambu</i>	—	KY967659	KY967655	KY967693	Cañar: Reserva Mazar	Este estudio
QCAZ 46743	<i>P. bambu</i>	—	KY967674	KY967654	KY967692	Cañar: Reserva Mazar	Este estudio
QCAZ 46739	<i>P. bambu</i>	JF906321	—	—	—	Cañar: Reserva Mazar	Artega & Guayasamin 2011
QCAZ 46706	<i>P. bambu</i>	JF906319	—	—	—	Cañar: Reserva Mazar	Artega & Guayasamin 2012
QCAZ 46710	<i>P. bambu</i>	JF906320	—	—	—	Cañar: Reserva Mazar	Artega & Guayasamin 2011
QCAZ 46708	<i>P. bambu</i>	—	KY967673	—	—	Cañar: Reserva Mazar	Este estudio
QCAZ 46740	<i>P. bambu</i>	JF906322	—	—	—	Cañar: Reserva Mazar	Artega & Guayasamin 2011
QCAZ 56567	<i>P. simonbolivari</i>	—	KY967676	KY967657	KY967695	Bolívar: Cashca Tororas	Este estudio
KU 218254	<i>P. simonbolivari</i>	EF493671	EF493671	—	—	Bolívar: Cashca Tororas	Heinicke <i>et al.</i> 2007
QCAZ 56535	<i>P. sp.</i>	—	KY967675	KY967656	KY967694	Azuay: Laguna Patococha	Este estudio
QCAZ 27563	<i>P. mazar</i>	—	KY967665	—	KY967684	Cañar: Reserva Mazar, La Libertad	Este estudio
QCAZ 27559	<i>P. mazar</i>	—	KY967664	KY967646	KY967683	Cañar: Reserva Mazar, La Libertad	Este estudio
QCAZ 27572	<i>P. mazar</i>	JF906315	KY967666	KY967647	KY967685	Cañar: Reserva Mazar, La Libertad	Guayasamin & Artega 2013; este estudio
KU 218257	<i>P. orestes</i>	EF493388	EF493388	—	—	Azuay: 7 km E Sigsig	Heinicke <i>et al.</i> 2007
QCAZ 45661	<i>P. andinognomus</i>	—	KY967671	KY967652	KY967690	Zamora Chinchipe: Reserva Tapichalaca	Este estudio
QCAZ 45675	<i>P. andinognomus</i>	—	KY967672	KY967653	KY967691	Zamora Chinchipe: Reserva Tapichalaca	Este estudio
QCAZ 16683	<i>P. andinognomus</i>	—	KY967662	KY967644	KY967681	Zamora Chinchipe: Reserva Tapichalaca	Este estudio
QCAZ 16697	<i>P. andinognomus</i>	—	KY967663	KY967645	KY967682	Zamora Chinchipe: Reserva Tapichalaca	Este estudio
QCAZ 45534	<i>P. andinognomus</i>	—	KY967669	KY967650	KY967688	Loja: Parque Nacional Podocarpus, guardiana Cajanuma	Este estudio
QCAZ 45531	<i>P. andinognomus</i>	—	KY967668	KY967649	KY967687	Loja: Parque Nacional Podocarpus, guardiana Cajanuma	Este estudio
QCAZ 45527	<i>P. andinognomus</i>	—	KY967667	KY967648	KY967686	Loja: Parque Nacional Podocarpus, guardiana Cajanuma	Este estudio
QCAZ 45556	<i>P. Orestes</i>	—	KY967670	KY967651	KY967689	Loja: Parque Nacional Podocarpus, Lagunas del Compadre	Este estudio
MEPN 14737	<i>P. muranunka</i>	—	KY967661	KY967643	KY967680	Zamora Chinchipe: Cerro Plateado	Este estudio
MEPN 14722	<i>P. muranunka</i>	—	KY967660	KY967642	KY967679	Zamora Chinchipe: Cerro Plateado	Este estudio
MEPN 14720	<i>P. muranunka</i>	—	—	KY967641	KY967678	Zamora Chinchipe: Cerro Plateado	Este estudio
DHMECN 3112	<i>Prisimantis</i> sp.	—	KY967658	KY967640	KY967677	Zamora Chinchipe: Reserva Tapichalaca	Este estudio

y la mejor estrategia de partición para nuestros datos. Las 11 particiones fueron: 12S, 16S, *tRNA<sup>Ala</sup>*, *tRNA<sup>Leu</sup>*, *tRNA<sup>Gln</sup>* y una para cada posición de los codones de los genes *ND1* y *RAG1*.

Para la búsqueda de Máxima Verosimilitud se utilizó el software GARLI 2.0 (Zwickl, 2006). Empleamos los parámetros de búsqueda estándar con la excepción de “gentshreshfortopoterm” (fijado en 150,000) y “limsprange” (fijado en 10). La búsqueda tuvo 20 réplicas: 10 iniciando con árboles al azar y 10 con árboles *stepwise*. Los árboles encontrados en las 20 réplicas tuvieron valores de Máxima Verosimilitud muy similares indicando que suficiente exhaustividad en la búsqueda. Para estimar el soporte para las ramas aplicamos un análisis de bootstrap no paramétrico con 200 pseudoréplicas. Cada pseudoréplica tuvo los mismos parámetros de búsqueda que el análisis completo, excepto por el número de réplicas que fue 2 en lugar de 20. Las distancias genéticas *p* no corregidas para el gen 16S fueron calculadas en Mesquite 3.01 (Maddison & Maddison, 2014) excluyendo gaps y posiciones nucleotídicas ambiguas. Se incluyeron todas las secuencias sobrelapadas entre cada par de terminales.

### Caracteres Morfológicos

Las medidas se tomaron con un calibrador digital Buffalo Tools (precisión de  $\pm 0.01$  mm). Los caracteres morfológicos analizados fueron los siguientes: (1) Longitud rostro-cloaca; (2) ancho de la cabeza (medido a nivel de las mandíbulas posteriores); (3) altura de la cabeza; (4) longitud de la cabeza (desde el borde posterior del escamoso hasta la punta del hocico); (5) diámetro ocular; (6) distancia ojo-narina (desde el margen anterior de la órbita hasta el margen posterior de la narina); (7) distancia ojo-tímpano (medido desde el borde proximal del ojo al borde distal del tímpano); (8) distancia internarial (distancia entre los bordes proximales de las narinas); (9) distancia interorbital (entre bordes proximales de los párpados); (10) diámetro del tímpano; (11) longitud del fémur; (12) longitud de la tibia (desde la rodilla flexionada hasta el talón); (13) longitud del pie (tomado desde el margen proximal del tubérculo metatarsal interno hasta la punta del disco del dedo IV); (14) longitud de la mano (distancia desde el borde proximal del tubérculo palmar interno a la punta del dedo III); (15) longitud del I dedo manual (tomado desde el borde interno del tubérculo tenar hasta la punta del disco).

La morfometría y terminología siguen a Lynch & Duellman (1997); Rueda & Lynch (1993) y Duellman & Lehr (2009). El sexo se determinó por

diseción (comprobando la presencia de testículos u oviductos) y comprobación de presencia/ausencia de hendiduras vocales.

La coloración en vida fue tomada de las notas de campo y fotografías a color; siguiendo la terminología del catálogo de colores de Köhler (2012). El material examinado (Apéndice 1) se encuentra depositado en la sección de Herpetología del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (DHMECN), en el Museo de Historia Natural Gustavo Orcés de la Escuela Politécnica Nacional (MEPN) y en el Museo de Zoología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ).

### Llamadas

Las llamadas se registraron con una grabadora digital Zoom H4n conectada a un sistema modular Sennheiser K6-C y acoplada a un micrófono de cabezal Sennheiser ME 66, a una distancia de grabación de 3 m; tomando la temperatura y humedad con un termómetro Springfield (precisión de  $\pm 1^\circ\text{C}$ ). Para los análisis acústicos se utilizó el programa Adobe Audition CS6 a una frecuencia de muestreo de 44.1 kHz y 16 “bits” de resolución (Almendáriz & Batallas, 2012; Batallas & Brito, 2014); en la diagramación del oscilograma y sonograma se utilizó el programa Raven 1.4 (Charif *et al.*, 2010) a 512 puntos de resolución de la transformación rápida de Fourier (FFT). Las grabaciones fueron obtenidas el 24 de agosto del 2012 del ejemplar MEPN 14727, a una temperatura ambiental de 12°C.

Los parámetros que se analizaron fueron: (1) Frecuencia dominante: frecuencia de mayor energía medida a lo largo de toda la llamada; (2) Llamados/minuto: repetición de los llamados en el lapso de un minuto; (3) Notas/llamado: número de unidades acústicas de un determinado patrón de amplitud reconocido en los llamados; (4) Duración de los llamados: tiempo desde el inicio hasta el final de un llamado, medido con el analizador de forma de onda; (5) Intervalos entre llamados: tiempo transcurrido entre llamado y llamado. Las definiciones y mediciones realizadas en los parámetros acústicos, se siguieron según los términos de Duellman & Pyles (1983); Crocroft & Ryan (1995); Angulo (2006); Díaz & Cádiz (2007) y Batallas & Brito (2014).

### Dieta

Para los análisis de contenido estomacal seguimos las consideraciones de Muñoz-Guerrero *et al.*

(2007) y Martínez-Coronel & Pérez-Gutiérrez, (2011). La categoría taxonómica que comprende el listado de presas corresponde al nivel de clase, orden y familia. El material que por su avanzado estado de digestión no fue posible determinar, se consideró bajo la categoría de artrópodos no determinados.

## RESULTADOS

### Relaciones Filogenéticas y Distancias Genéticas

La matriz final tuvo 200 terminales y 4.215 pares de bases. La filogenia (Suplementario 1) mostró varios clados de *Pristimantis* con alto soporte. Sin embargo, no discutiremos las relaciones intragenéricas puesto que esa discusión va más allá de los objetivos de la presente publicación. La filogenia (Fig. 1) mostró que la nueva especie es hermana de una especie no descrita colectada en Tapichalaca, Zamora Chinchipe (DHMECN 9656). Ambas especies son hermanas de un clado conformado por especies asignadas al grupo *P. orestes* (Fig. 1): *P. andinognomus*, *P. bambu*, *P. mazar*, *P. orestes*, *P. simonbolivari* y tres especies no descritas. *Pristimantis orestes* es polifilético ya que incluye tres linajes, uno de especímenes colectados en Cajanuma, Loja (e.g., QCAZ 45464), otro de un espécimen colectado cerca de Sigsig, Azuay (KU 218257) y un tercero colectado en la Laguna del Compadre, Loja (QCAZ 45556).

El rango de distancias genéticas *p* no corregidas, gen 16SD, entre *P. muranunka* sp. nov., y su especie hermana es 7.7-9.9%. El rango de distancias genéticas con respecto a las demás especies del grupo *P. orestes* es 7.8%-11.3%. Su posición filogenética, las altas distancias genéticas con respecto a sus especies más cercanas y sus características morfológicas únicas (ver abajo) corrobora que los especímenes colectados corresponden a una especie nueva que describimos a continuación.

### *Pristimantis muranunka* sp. nov.

*Pristimantis* sp. Almendáriz, Simmons, Brito & Vaca-Guerrero. 2014. Amphib. Reptile Conserv. 8(1):45-64. Tabla 1 (“*Pristimantis* sp. 23”).

### Holotipo

Hembra adulta MEPN 14721, colectada por Jorge Brito el 22 de agosto de 2012 en Cerro Plateado (04°34'43.89"S; 78°47'24.75"O, 2.300 m), parroquia Nuevo Paraíso, cantón Nangaritza, provincia de Zamora Chinchipe, República del Ecuador.

### Paratipos

Hembras adultas MEPN 14722, 14729-30, 14735-37; machos adultos MEPN 14720, 14723, 14725-28, 14731-34, colectados por Jorge Brito, el 24 de agosto de 2012, a cuatro kilómetros al sureste de la localidad típica (04°37'3.64"S; 78°46'55.75"O, 2.860 m). Machos adultos QCAZ 65025, colectado por Diego Almeida, Eloy Nusirkia, Fernando Ayala, Javier Pinto, Alex Achig y Malki Bustos, el 23 de septiembre de 2016 (04°36'05.28"S; 78°47'18.68"O, 2.045 m); QCAZ 65198, 65201, 65204, 65206, 65214-15; hembras adultas QCAZ 65197-96, 65199, 65205, 65207-09, 65211-13, 65218, 65220; hembras subadultas QCAZ 65200, 65210, 65202-03, recolectados por los mismos colectores el 28 de septiembre de 2016 (04°36'18.12"S; 78°48'56.38"O, 2.320 m).

### Etimología

El nombre específico *muranunka* hace referencia a los vocablos de la etnia Shuar: *Mura* = vegetación bambosa (vegetación achaparrada con abundancia de musgos) que crece sobre la meseta de arenisca, *Nunka* = región o territorio. “Mura nunka” llaman los Shuar a las mesetas de arenisca de la Cordillera del Cóndor de donde nacen las fuentes de agua.

*Nombre propuesto en español:* Cutín de Mura nunka.

*Proposed English name:* Mura nunka Rainfrog.

### Diagnóstico

Se asigna la nueva especie al género *Pristimantis* (Lynch & Duellman, 1997; Hedges *et al.*, 2008; Padiá *et al.*, 2014) y al grupo de especies *P. orestes* (ver Discusión). Si bien la nueva especie no está anidada dentro del grupo *P. orestes*, es su taxón hermano (junto a una especie no descrita de Tapichalaca). Por lo tanto, expandimos la definición del grupo *P. orestes* para incluir a las dos especies. La filogenia muestra un alto soporte para el grupo *P. orestes* (bootstrap = 87), incluyendo *P. muranunka*. La nueva especie se diferencia de otras especies del género por la combinación de los siguientes caracteres: (1) Piel del dorso finamente tuberculada; vientre areolado, pliegues dorso lateral y discoidal presentes; (2) membrana timpánica y anillo timpánico presentes; (3) hocico corto, en vista dorsal redondeado, ligeramente angular de perfil; (4) numerosos tubérculos pequeños aplanados y redondeados sobre el párpado superior; distancia inter-orbital más

amplia que el párpado; (5) procesos vomerinos con odontóforos pequeños; (6) machos sin hendiduras vocales y almohadillas nupciales; (7) dedo manual I ligeramente más corto que el II, discos redondeados y con almohadillas ligeramente más dilatadas en los dedos III-IV; (8) dedos manuales con rebordes cutáneos; (9) tubérculos ulnares bajos y pequeños; (10) talón sin tubérculos; borde externo del tarso con dimi-

nutos tubérculos redondeados, pliegue tarsal interno presente; (11) tubérculos palmares y plantares grandes, aplanados y con varias granulaciones pequeñas; (12) dedos pediales con rebordes cutáneos; membrana interdigital basal presente únicamente entre los dedos IV-V; dedo V más largo que el III; discos del pie de tamaño similar a los de las manos; (13) en vida, dorso negro con manchas redondeadas pequeñas y dispersas

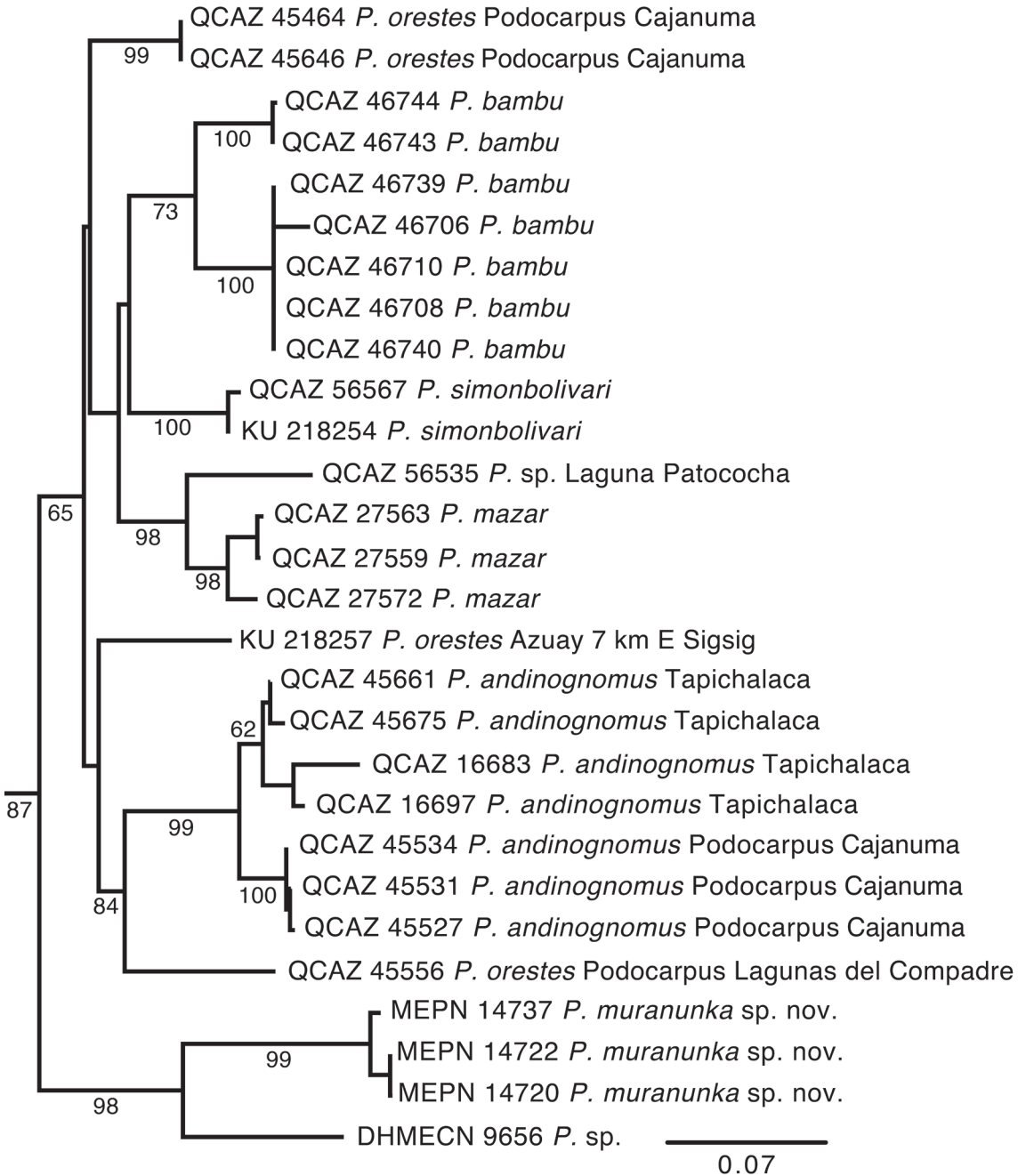


FIGURA 1: Filograma de las relaciones de los cutines del grupo *Pristimantis orestes*. Las probabilidades posteriores Bayesianas se indican sobre las ramas. Las especies del grupo externo no se muestran. Al número de museo le prosigue el nombre de la especie.

de color geranio, vientre negro uniforme; iris carmín oscuro; (14) adultos de tamaño pequeño, LRC en machos 16.1-17.4 mm ( $\bar{X}$  16.8  $\pm$  0.3, n = 11), en hembras 20.3-23.3 mm ( $\bar{X}$  22.1  $\pm$  1.0, n = 7).

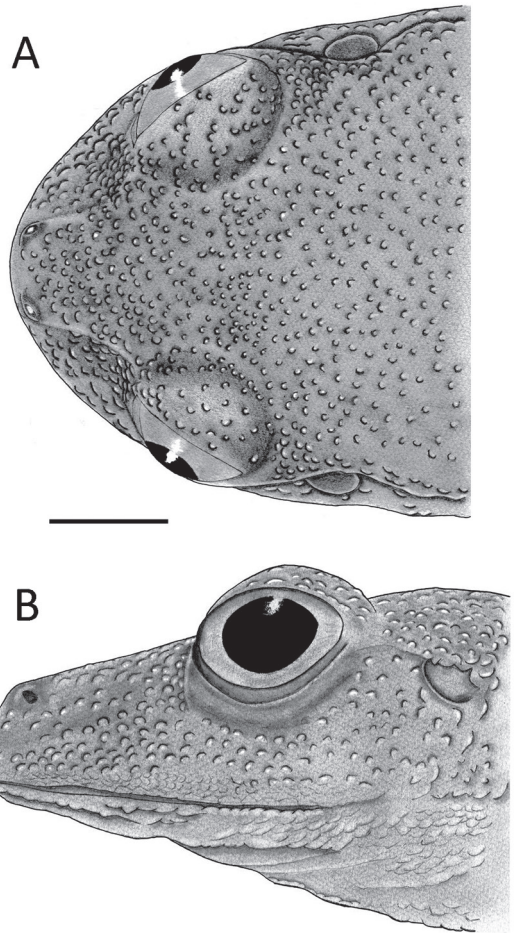
### Comparaciones

Comparamos a la especie nueva con especies del grupo *Pristimantis orestes* (Tabla 2). *Pristimantis muranunka* podría confundirse con *P. proserpens*, *P. colodactylus* y *P. paquishae* por la presencia de extremidades cortas y dedos cortos y gruesos. Sin embargo, *Pristimantis proserpens* (Lynch, 1979) exhibe una coloración del dorso y vientre café (generalmente negro en *P. muranunka*); *P. colodactylus* (Lynch, 1979; Lynch & Duellman, 1980; Duellman & Pramuk, 1999; Duellman & Lehr, 2009) no presenta membrana y anillo timpánico (presente en *P. muranunka*); *P. paquishae* (Brito *et al.*, 2014) es de cuerpo robusto, coloración ventral amarillenta, iris blanquecino y dedos más largos (cuerpo aplanado, color ventral negro, iris carmín oscuro y dedos cortos y gruesos en *P. muranunka*).

Otras especies con las que podría ser confundido son *P. andinognomus* (Lehr & Coloma, 2008), el cual presenta el párpado superior con dos tubérculos cónicos agrandados, superficie anterior de los muslos y superficie oculta de las pantorrillas café claro con puntos diminutos de color café (numerosos tubérculos pequeños aplanados y redondeados sobre el párpado superior, uniformemente obscuro en *P. muranunka*). *Pristimantis bambu* (Arteaga-Navarro & Guayasamin, 2011) presenta amplias marcas ámbar delineadas de negro sobre un fondo rojizo anaranjado en la ingle y superficie oculta de los muslos (uniformemente obscuro en *P. muranunka*). *Pristimantis mazar* (Guayasamin & Arteaga, 2013) presenta vientre reticulado, líneas negras notorias en los flancos (uniformemente obscuro en *P. muranunka*). En *Pristimantis orestes* (Lynch, 1979), la ingle y superficies ocultas de las piernas son negras con grandes puntos blancos (negras sin puntos blancos en *P. muranunka*). *Pristimantis simonbolivari* (Wiens & Coloma, 1992) tiene superficie dorsal lisa y dígitos sin rebordes laterales (finamente tuberculado y rebordes laterales presentes en *P. muranunka*).

### Descripción del holotipo

Cabeza más pequeña que el cuerpo, 40.3% de LRC, longitud de la cabeza ligeramente menor que su anchura, 97.5%; hocico corto, redondeado en vista dorsal (Fig. 2A), ligeramente angular de perfil



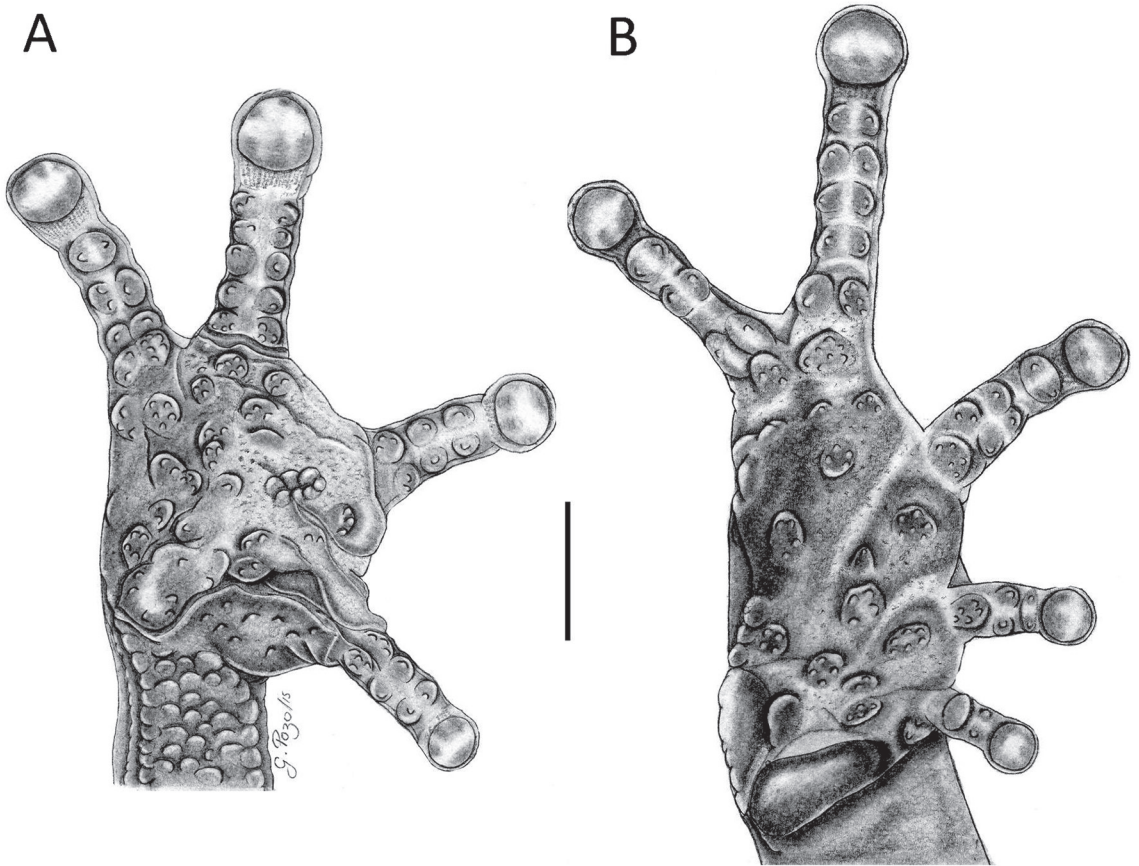
**FIGURA 2:** *Pristimantis muranunka* sp. nov. (MEPN 14721) (A) = Cabeza en vista dorsal y (B) = Cabeza en vista lateral. Barra 2 mm. Ilustraciones: G. Pozo.

(Fig. 2B); diámetro del ojo ligeramente menor que la distancia ojo-narina, 188.6%; narinas ligeramente corrugadas, dirigidas lateralmente; canto rostral recto; región loreal ligeramente angular; labios ligeramente abultados; toda la cabeza incluyendo el párpado superior con numerosos tubérculos pequeños y redondeados (Fig. 2A-B); crestas craneales ausentes, parietales con surco medio, fontanelas occipitales poco profundas pero evidentes; pliegue supratimpánico extendido desde la región anterior del ojo, hasta el borde posterior del brazo; borde superior del tímpano superpuesto por el pliegue; un tubérculo poststrictal presente y varios de poco relieve; membrana timpánica presente; anillo timpánico visible, ovalado, su longitud es el 45.8% del diámetro del ojo; coanas pequeñas, redondeadas, ligeramente cubiertas en la parte superior por el piso palatal; procesos vomerianos pequeños, ligeramente redondeados y con bordes irregulares, dientes diferenciados (3-4), redondeados y agrupados medialmente; lengua ligeramente más ancha que larga,



TABLA 2: Caracteres morfológicos usados para distinguir a *Pristimantis muanunka* sp. nov., de especies similares.

Carácter	<i>muanunka</i>	<i>proserpens</i>	<i>colodactylus</i>	<i>orestes</i>	<i>andinoquonus</i>	<i>tinajillas</i>	<i>paquisbae</i>	<i>simonbolivari</i>	<i>mazar</i>	<i>bambu</i>
<b>Longitud rostro-cloaca (mm)</b>	♂ 16.1-17.4 ♀ 20.3-23.3	♂ 15.2-21.0 ♀ 20.2-23.5	♂ 14.0-20.7 ♀ 16.5-25.8	♂ 18.1-27.2 ♀ 19.8	♂ 10.0-14.5 ♀ 12.6-17.9	♂ 18.6 ♀ 13.3	♂ 15.2-17.8 ♀ 21.7-24.9	♂ 16.0-19.2 ♀ 18.5-22.0	♂ 14.9-18.1 ♀ 19.9-23.7	♂ 17.4-20.1 ♀ 24.6-26.4
<b>Piel dorsal</b>	Finamente tuberculado	Aereolado	Aereolado	Finamente tuberculado	Levemente granular	Finamente granular	Ligeramente tuberculada	Con tubérculos pequeños	Áspera con tubérculos pequeños	Áspera con tubérculos pequeños
<b>Piel ventral</b>	Aereolado	Aereolado	Aereolado	Aereolado	Aereolado	Fuertemente granular	Aereolado, excepto garganta	Aereolado	Aereolado	Aereolado
<b>Coloración dorsal en vivo</b>	Negra	Café	—	Café	Cobre pálido	Café oscura a café rojizo claro	Pardo ocráceo	Café rojizo	Dorso café rojizo	Marrón anaranjado
<b>Coloración ventral en vivo</b>	Negra	Café pálido	—	Gris	—	Café rojizo oscuro a gris oscuro con manchas gris claro	Amarillenta	Naranja	de crema a gris	Marrón cobrizo
<b>Hendiduras bocales en machos</b>	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Presente	Presentes	Presentes	Ausentes	Presentes	Presentes	Presentes
<b>Dedos manuales</b>	Muy cortos y rechonchos	Cortos y rechonchos	Cortos y rechonchos	Cortos	Cortos	Cortos	Cortos	Cortos	Cortos	Cortos
<b>Terminaciones digitales</b>	Redondeados	Redondeados	Redondeados	Redondeados	Redondeados	Espatulados	Truncados	Redondeados	Redondeados a ligeramente expandidos	Redondeados
<b>Membrana y anillo timpánico</b>	Presentes	Prominentes	Ausentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Poco definido	Presentes	Ausente, distintivo
<b>Elevación (msmm)</b>	2.045-2.860	1.710-2.620	2.195-3.140	2.720-3.120	2.400-2.800	1.900-2.500	2.300	3.000-3.300	2.895-3.415	2.876-2.989
<b>Distribución</b>	Bosque Montano Oriental	Bosque Montano Oriental	Bosque Montano Oriental	Páramo, Bosque Montano Oriental	Matorral interandino, Bosque Montano Oriental	Bosque Montano Oriental	Bosque Montano Oriental	Bosque Montano Occidental	Bosque Montano Oriental, Páramo	Bosque Montano Oriental
<b>Fuente</b>	Este documento	Lynch, 1979	Duellman & Pramuk, 1999	Lynch, 1979	Lehr & Coloma, 2008	Urgilés et al., 2014	Brito et al., 2014	Lynch & Duellman, 1997	Guayasamin & Arreaga, 2013	Arreaga-Navarro & Guayasamin, 2011



**FIGURA 3:** Mano y pie de *Pristimantis muranunka* sp. nov. (MEPN 14721) (A) = vista palmar, (B) = vista plantar. Nótese la presencia de granulaciones pequeñas en los tubérculos supernumerarios. Barra: 1 mm. Ilustraciones: G. Pozo.

con el borde posterior bilobulado, la mitad anterior está adherida al piso de la boca. Piel del dorso finamente tuberculada; pliegues dorsolaterales presentes; superficie ventral areolada; pliegue discoidal presente; cubierta cloacal prominente; tubérculos cloacales pequeños y dispersos alrededor de la cloaca. Numerosos tubérculos pequeños, aplanados y dispersos en los flancos y región dorsolateral. Tubérculos escapulares ausentes; tubérculos pequeños no pronunciados esparcidos en la región ulnar, ausentes en el codo. Superficie palmar amplia y robusta; tubérculo palmar bífido, redondeado y aplanado (Fig. 3A), tubérculo tenar grande y alargado, aproximadamente 1/2 del ancho del tubérculo palmar; tubérculos supernumerarios grandes, aplanados, dispersos y con granulaciones pequeñas; tubérculos subarticulares pequeños, aplanados y divididos; un surco profundo y ligeramente amplio se extiende desde la base anterior del dedo manual I hasta la base posterior del tubérculo palmar; un surco profundo se extiende en la base del dedo III; dedos manuales con rebordes cutáneos ligeramente amplios, sin membranas interdigitales; dedo I ligeramente más corto que el dedo II; disco del dedo

I no expandido, discos de los dedos II-IV ligeramente expandidos y redondeados (Fig. 3A); todos los dedos manuales con cojinetes ventrales definidos por hendiduras circunmarginales (Fig. 3A). Extremidades posteriores delgadas, longitud de la tibia 44.4% de la longitud rostro-cloaca; talón sin tubérculos; tubérculos pequeños no protuberantes y dispersos a lo largo del borde externo del tarso; tubérculo metatarsal interno agrandado, ligeramente elevado y ovalado, dos veces más grande que el tubérculo metatarsal externo; tubérculos supernumerarios plantares agrandados, aplanados y con varias granulaciones pequeñas; tubérculos subarticulares definidos y bifurcados, redondeados y aplanados; dedos pediales con rebordes cutáneos, evidentes ventralmente; discos de los dedos pediales I-III ligeramente más grandes que los discos de los dedos manuales, mientras que los discos pediales IV-V son de similar tamaño, los discos están definidos por hendiduras circunmarginales; longitud relativa de los dedos del pie:  $I < II < III > V < IV$ ; dedo III del pie más pequeño que el dedo V; dedo III del pie llega al borde posterior del segundo tubérculo subarticular del dedo IV (Fig. 3B).

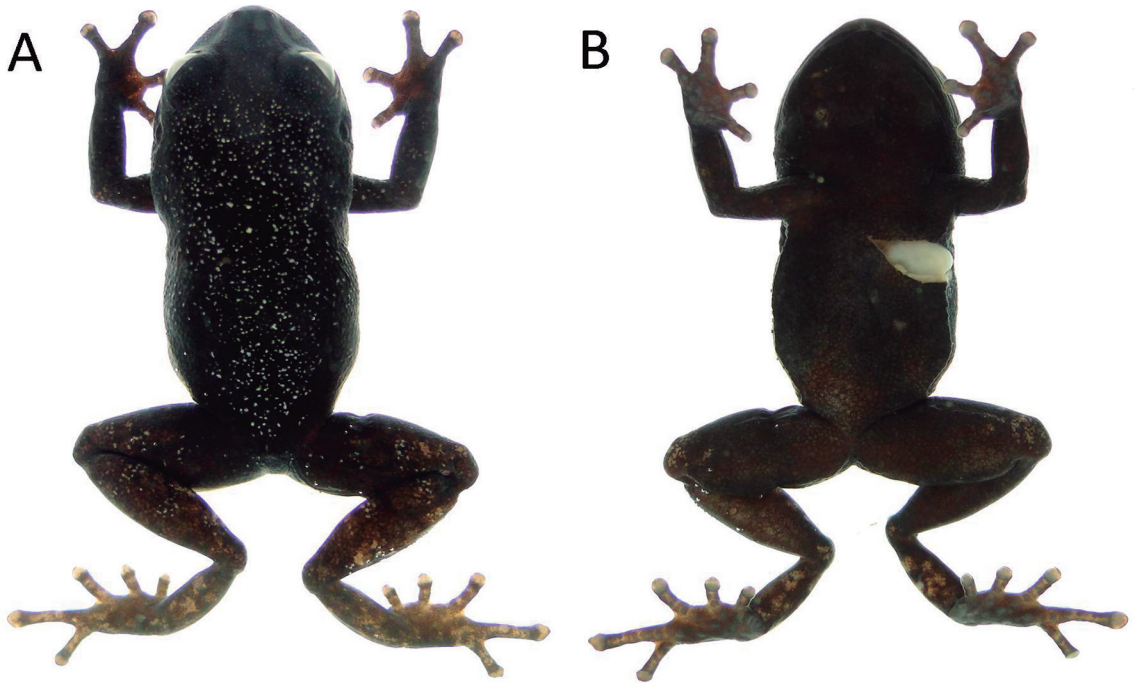
### Coloración del holotipo en vida

Región dorsal de la cabeza y extremidades delanteras completamente negras. Los dos tercios posteriores del cuerpo, incluyendo las extremidades posteriores,

en el cuerpo se distinguen manchas redondeadas pequeñas y dispersas de color geranio (#66), esta coloración se torna difusa formando manchas de mediano tamaño hacia las extremidades posteriores, su región ventral y los pies. Ventral-



**FIGURA 4:** Holotipo de *Pristimantis muranunka* sp. nov. (A) = holotipo en vista fronto-lateral y en vista ventral, MEPN 14721 hembra adulta, LRC = 22.0 mm. Variaciones de coloración: (B) = paratipo (QCAZ 65209) hembra adulta, LRC 22.2 mm; (C) = paratopotipo (MEPN 14737) hebra adulta, LRC = 23.2 mm; (D) = macho adulto (MEPN 14727), LRC = 16.6 mm. Fotografías: A, C, D = J. Brito; B = D. Quirola.



**FIGURA 5:** *Pristimantis muranunka* sp. nov., en preservado. A = vista dorsal y B = vista ventral del holotipo MEPN 14721, hembra adulta, LRC = 22.0 mm. Fotografías: J. Brito.

mente, la quijada y la región ventral de los brazos son negras. Discos de los dedos de las manos y pies gris blanquecino. Superficies plantar y palmar gris neutro mediano (#298). El iris carmín oscuro (#61) y la pupila negra (Fig. 4).

### Coloración del holotipo en preservado

En etanol, básicamente la coloración es negra en la región antero-dorsal, incluyendo las extremidades delanteras; sobre este fondo se nota una salpicadura de puntos finos blanco-azulado (#191). Hacia los muslos los puntos blanquecinos, algo dispersos, se alinean en bandas. Sobre la pantorrilla y los pies la coloración es una combinación de manchas grises y café canela (#270), producto de la decoloración de las áreas coloreadas en vivo. Los discos de los dedos manuales y pedales mantienen su coloración blanquecina. Garganta, vientre y superficie ventral de las extremidades mantienen el patrón de coloración descrito para la superficie dorsal, excepto la ausencia de puntos blanquecinos y la coloración gris de las superficies palmar y plantar (Fig. 5).

*Medidas del holotipo (mm):* Longitud rostro-cloaca = 22.0; ancho de la cabeza = 9.0; altura de la cabeza = 5.2; longitud de la cabeza = 8.9; longitud del fémur = 9.6; longitud de la tibia = 9.8; longitud del pie = 8.5; diámetro del ojo = 2.4; distancia ojo

narina = 2.0; distancia ojo tímpano = 1.4; distancia entre narina = 2.0; distancia entre órbitas = 2.3; diámetro del tímpano = 1.1; longitud de la mano = 4.9; longitud del I dedo manual = 2.5.

*Variación:* La variación de las medidas morfométricas se muestra en la Tabla 3, y los porcentajes corporales en la Tabla 4. La hembra (QCAZ 65209) presenta color dorsal salmón claro que vas desde la parte posterior de las narinas hasta la región superior de la cloaca (Fig. 4B) y la hembra (MEPN 14737) presenta coloración dorsal café oliva (#278), una franja crema en forma de “V” cubre desde la nariz hasta los flancos, en su interior se notan puntos cremas dispersos sobre un fondo café (Fig. 4C). Los machos presentan la siguiente coloración: en la mitad del dorso salmón oscuro (#252), con leves puntos negros, hacia la región dorsal de las extremidades la coloración se torna más oscura por el incremento de puntos y manchas negruzcas (Fig. 4D).

### Distribución y ecología

La especie nueva es conocida únicamente de la localidad tipo “Cerro Plateado”, sobre una meseta de arenisca en uno de los sitios más altos de la Cordillera del Cóndor entre 2.045 a 2.860 msnm, provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador (Fig. 6), dentro de la Reserva Biológica Cerro Plateado. Debido a la cercanía

**TABLA 3:** Medidas morfométricas (en mm)<sub>2</sub> de *Pristimantis muranunka* sp. nov. Mínimas, máximas ( $\bar{X}$  = Promedio, SD = Desviación estándar entre paréntesis).

Carácter	Hembras (n = 19)	Machos (n = 18)
<b>Sexo</b>		
LRC	20.3-23.3 (22.8 ± 10.6)	16.1-17.4 (16.8 ± 1.5)
Ancho de la cabeza	8.1-9.3 (8.7 ± 4.3)	6.1-6.7 (6.4 ± 1.2)
Altura de la cabeza	3.6-5.2 (4.4 ± 2.2)	2.9-3.6 (3.2 ± 1.2)
Longitud de la cabeza	7.8-9.1 (8.5 ± 4.1)	5.5-7.5 (6.6 ± 2.5)
Diámetro ocular	2.0-2.7 (2.4 ± 1.2)	1.6-2.4 (2.1 ± 1.3)
Distancia ojo narina	1.7-2.3 (2.0 ± 1.0)	1.5-1.9 (1.6 ± 1.1)
Distancia ojo tímpano	1.2-1.5 (1.4 ± 0.7)	0.4-0.9 (0.7 ± 1.2)
Distancia entre narinas	1.6-2.1 (1.9 ± 0.9)	1.4-1.7 (1.5 ± 0.1)
Distancia entre orbitas	2.1-2.6 (2.4 ± 1.2)	1.7-2.1 (1.9 ± 1.2)
Diámetro del tímpano	0.7-1.1 (0.9 ± 0.5)	0.6-0.9 (0.7 ± 0.1)
Longitud del fémur	9.1-10.5 (9.8 ± 4.8)	7.2-8.1 (7.7 ± 0.2)
Longitud de la tibia	9.4-11.2 (10.3 ± 5.1)	7.7-8.6 (8 ± 0.3)
Longitud del pie	7.2-9.5 (8.4 ± 4.1)	5.6-6.6 (6.1 ± 0.3)
Longitud de la mano	4.2-5.4 (4.8 ± 2.4)	2.9-3.7 (3.4 ± 0.3)
Longitud del I dedo manual	2.1-2.6 (2.4 ± 1.2)	1.4-1.9 (1.7 ± 0.2)

con la frontera con Perú, se presume la presencia de la especie en el vecino país. El polígono convexo de distribución que une todas las localidades de colecta es aproximadamente de 9.7 km<sup>2</sup>. El piso zoogeográfico donde habita *Pristimantis muranunka* pertenece al Piso Templado (Albuja *et al.*, 2012), el ecosistema corresponde al Arbustal siempreverde y herbazal montano de la Cordillera del Cóndor (Aguirre *et al.*, 2013), el cual se caracteriza por arbustos con ramas nudosas y abundantes musgos y líquenes. En general la altura de la vegetación emergente alcanza hasta 3 m de altura, formando parches aislados, donde dominan arbustos de las familias Clusiaceae, Melastomataceae, Asteraaceae, Araliaceae y Arecaceae (Fig. 7A). En el estrato bajo (hasta 50 cm), dominan las bromelias terrestres del género *Guzmania* y *Tillandsia* y herbáceas de las familias Araceae y Poaceae. Entre 2.300 y 2.800 msnm la vegetación es más densa, mientras que en la meseta de mayor altura (2.800-2.860) la vegetación es discontinua y se agrupa en parches, principalmente junto al lecho de los cuerpos de agua, dejando al descubierto

**TABLA 4:** Rangos de proporciones morfométricas (en porcentajes) de adultos de *Pristimantis muranunka* sp. nov.

Carácter	Hembras (n = 19)	Machos (n = 18)
Longitud de la cabeza/ longitud rostro-cloaca	38.4-39.0	34.1-43.1
Longitud de la cabeza/ancho de la cabeza	96.2-97.8	89.3-110.9
Ancho de la cabeza/longitud rostro-cloaca	39.9-39.9	37.8-38.5
Longitud del pie/longitud de la tibia	76.5-84.8	72.7-76.7
Longitud del fémur/longitud de la tibia	93.7-96.8	93.5-94.1
Distancia entre orbitas/ diámetro ocular	103.8-105	87.5-106.2
Distancia entre narinas/ distancia entre orbitas	76.1-80.7	66.6-100
Diámetro del tímpano/ diámetro ocular	35.0-40.7	25-56.2
Longitud I dedo manual/ longitud de la mano	48.1-50.0	37.8-65.5

espacios de diferente tamaño, que están cubiertos por escasa vegetación y musgos. En cuanto al estrato terrestre, se observa muy poca capa vegetal en la cima de la meseta > 2.800 m, la vegetación herbácea crece en su mayoría sobre las rocas calizas o directamente sobre la arena (Fig. 7B). En general la topografía del suelo de la meseta donde habita la especie nueva es plana o ligeramente ondulada (Fig. 7B); pero en los flancos donde se levanta la meseta las caídas son profundas, con una inclinación de hasta 90°; ésta característica es similar a la meseta de Paquisha, siempre en la Cordillera del Cóndor (Brito *et al.*, 2014).

*Pristimantis muranunka* fue colectado en las primeras horas de la noche (18:45-23:00), dentro de las brácteas de bromelias terrestres (*Guzmania* sp. y *Tillandsia* sp.), con abundante concentración de agua o perchados en los ápices de estas plantas, mas no se avistaron individuos en el suelo. Se escuchó las vocalizaciones de numerosos individuos machos donde las bromelias terrestres eran abundantes.

En las cercanías del hábitat de *Pristimantis muranunka* se registró a la rana de torrente *Colomascirtus condor*, la rana venenosa *Hyloxalus mystax* y varias especies de cutines aún no determinados a nivel específico *Pristimantis* spp.

### Descripción de las llamadas

Se analizó 35 llamadas de *Pristimantis muranunka* (MEPN 14727), las cuales presentan una nota y son de frecuencia modulada. Las llamadas tienen una frecuencia dominante de 6.38-6.52 kHz ( $\bar{X}$  = 6.46 ± 0.03) y una duración de 5-15 ms

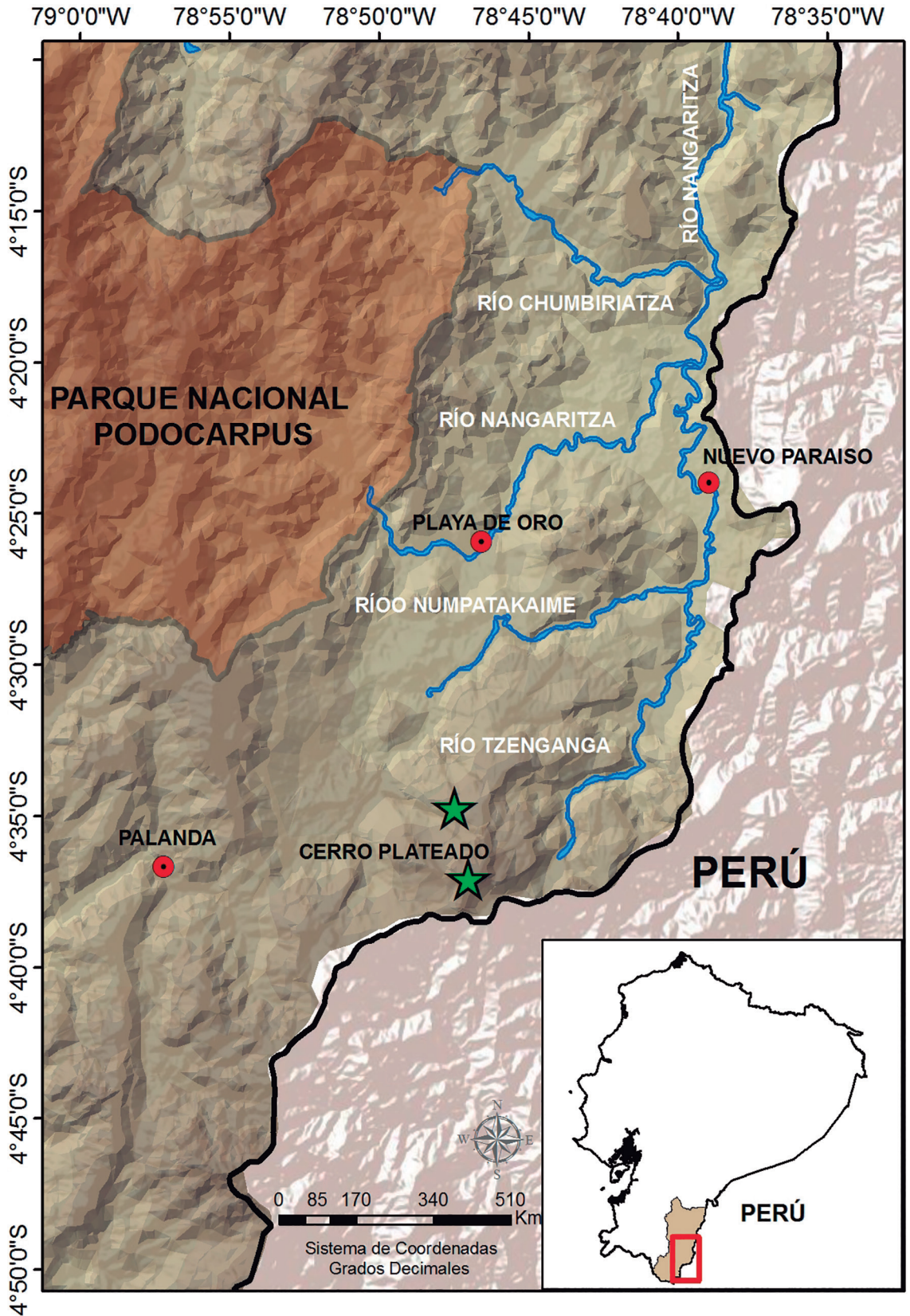
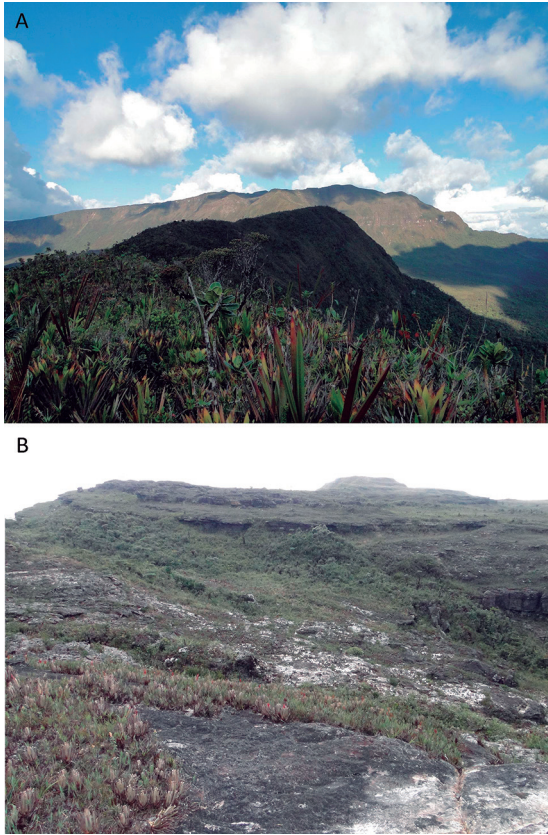
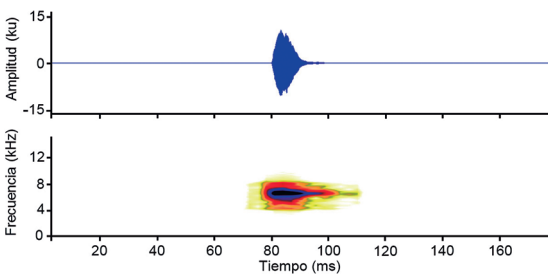


FIGURA 6: Localidades de registro de *Pristimantis muranunka* sp. nov., en la Cordillera del Cóndor.



**FIGURA 7:** Vista del hábitat de *Pristimantis muranunka* sp. nov., en la localidad tipo, Cordillera del Cóndor. (A) = vista de Cerro Plateado; (B) = meseta en la cima. Fotografías: J. Brito.



**FIGURA 8:** Oscilograma y espectrograma del llamado de *Pristimantis muranunka* sp. nov. MEPN 14727.

( $\bar{X} = 9.73 \pm 3.17$ ) (Fig. 8), con intervalos de 847-4001 ( $\bar{X} = 1993.17 \pm 1031.11$ ), emitiendo 14.97-70.58 llamadas/minuto ( $\bar{X} = 37.74 \pm 17.33$ ). Las llamadas se parecen a un “tic” metálico (sonido muy característico y común en algunas especies de *Pristimantis*). Los machos cantan desde las brácteas de las bromelias terrestres.

### Composición de la dieta

Se analizó ocho estómagos (hembras  $n = 5$ , machos  $n = 8$ ). Los taxa identificados en el contenido

estomacal fueron 11, distribuidos en cuatro clases: Insecta, Crustacea y Arachnida. Los insectos alcanzan el 81.8% de preferencia alimenticia; las avispas (Ichneumonidae y Vespidae) y hormigas (Formicidae) del orden Hymenoptera representaron 19.1% de las presas dentro de los insectos; mientras que fueron menos representados los gorgojos (Curculionidae) y tenebrios (Tenebrionidae) del orden Coleoptera (9.5%), las cigarras (Cicadidae) del orden Homoptera (9.5%) y los colémbolos (Entomobryidae) del orden Collembola (4.7%). Los crustáceos (9%) donde las cochinillas (Porcellanidae) del orden Isopoda y los arácnidos (10%) con las arañas (Araneidae) del orden Arachnida ocuparon el porcentaje más bajo.

### DISCUSIÓN

De acuerdo con la filogenia, *Pristimantis muranunka* y *Pristimantis* sp. (DHMECN 9656) son hermanas de un clado que incluye a especies asociadas al grupo de especies *P. orestes* (*sensu* Hedges *et al.*, 2008). Pinto-Sánchez *et al.* (2012) y Padial *et al.* (2014) demostraron que el grupo no es monofilético. Sin embargo sus análisis solo incluyeron a tres de las 14 especies del grupo. Padial *et al.* (2014) eliminó el grupo *P. orestes* arguyendo su falta de monofilia. Nuestra filogenia, sin embargo, muestra que *Pristimantis orestes* forma parte de un clado con alto soporte (Figs. 1 y Suplementario 1) que agrupa a especies con características morfológicas consistentes con la definición del grupo *P. orestes* presentada por Hedges *et al.* (2008): (1) tamaño pequeño, (2) hocico corto, (3) cuerpo robusto, (4) patas cortas, y (5) discos de los dedos reducidos. En base a la información disponible redefinimos el grupo *P. orestes* para incluir a seis especies: *P. andinognomus*, *P. bambu*, *P. mazar*, *P. muranunka*, *P. orestes*, y *P. simonbolivari*. Excluimos del grupo a *P. melanogaster* y *P. simonsii* puesto que nuestra filogenia muestra que están relacionados a otros clados de *Pristimantis* (Suplementario 1; ver también Padial *et al.*, 2014). La pertenencia de las demás especies asignadas al grupo por Hedges *et al.* (2008) (*e.g.*, *P. atrabracus*, *P. chimu*, *P. cordovae*) requiere ser corroborada en base a información genética. El morfotipo del grupo *P. orestes* ha evolucionado independientemente en otros clados de *Pristimantis* como el grupo *P. myersi*. Por lo tanto, asignar especies a estos grupos en base a caracteres morfológicos exclusivamente podría generar nuevos problemas de polifilia.

La especie nueva también es morfológicamente similar a *Pristimantis proserpens*, *P. colodactylus*, *P. paquishae*, y *P. tinajillas*. Estas especies comparten

algunos caracteres morfológicos como dedos cortos con terminaciones digitales redondeadas (excepto *P. tinajillas* que presenta terminaciones espatuladas), discos poco expandidos y cuerpo aplanado dorso-ventralmente. Adicionalmente, comparten caracteres de historia natural como la preferencia por microhábitat de bromelias (terrestres y de sotobosque) y vegetación arbustiva baja.

Hipotéticamente, el acortamiento y ensanchamiento de los dedos y la ampliación palmar en *P. muranunka*, podría ser una adaptación para adherirse a las hojas, a manera de ventosas; dos especies de *Pristimantis* de las laderas orientales de los Andes ecuatorianos con condición similar y que también están asociados a bromelias son *P. colodactylus* y *P. proserpens* (Lynch, 1979).

La cumbre (meseta de arenisca) de la cordillera del Cóndor presenta características ecosistémicas únicas, dominancia de bromelias terrestres y una vegetación achaparrada adaptada a las condiciones de escasez de nutrientes (Neill, 2005; Terán-Valdez & Guayasamin, 2010). En ese escenario los cutines del género *Pristimantis* aprovechan principalmente la concentración de agua en las brácteas de las bromelias (Brito *et al.*, 2014) y de la humedad del suelo denominado bamba (Almendáriz *et al.*, 2012). En una recopilación reciente de la herpetofauna de la cordillera del Cóndor, Almendáriz *et al.* (2014), reportan 55 especies de *Pristimantis*, 25 aún no descritas, de las cuales aproximadamente el 80% provienen de las estribaciones y el 20% restante de las mesetas de arenisca. Hasta el momento, se han descrito dos especies de *Pristimantis* que habitan en la meseta de arenisca: *P. paquishae* (Brito *et al.*, 2014) y *P. muranunka* (presente estudio). Adicionalmente, dos especies corresponden a las estribaciones: *P. minimus* (Terán-Valdez & Guayasamin, 2010), y *Pristimantis* sp. (Valencia, *et al.*, en prep.), en proceso de descripción. La descripción formal de las especies de *Pristimantis* y estudios adicionales en sitios aún no explorados en la cordillera del Cóndor, situarán a la región entre las zonas más diversas y quizá con la mayor concentración del género para la vertiente oriental de los Andes ecuatorianos.

## RESUMEN

Describimos una especie pequeña de rana bromelícola del género *Pristimantis* (longitud rostro-cloaca en hembras 20.3-23.3 mm; en machos 16.1-17.4 mm), proveniente de una remota meseta de arenisca de la Cordillera del Cóndor, en el sureste de Ecuador, con un rango altitudinal de 2.045-2.860 m. Una filogenia en base a secuen-

cias de ADN (genes mitocondriales y nucleares) muestra que la nueva especie forma parte del grupo *P. orestes* y está más cercanamente relacionada con una especie de *Pristimantis* aún no descrita de la vertiente sur oriental ecuatoriana. Difiere de sus congéneres de Ecuador, por su coloración dorsal y ventral predominantemente negra; superficie palmar amplia y robusta con dedos cortos y gruesos; presencia de un surco profundo y amplio extendido desde la base anterior del I dedo manual hasta la base posterior del tubérculo palmar; tubérculos subarticulares divididos, tubérculos supernumerarios agrandados y con granulaciones pequeñas. Todos los individuos registrados estuvieron en bromelias terrestres. Las llamadas son cortas, de frecuencia modulada, conformada por una nota con duración de 5-15 ms. Los insectos representaron el 80% de la dieta de la especie nueva.

**PALABRAS-CLAVE:** Craugastoridae; Meseta de arenisca; Cordillera del Cóndor; *Pristimantis muranunka* sp. nov.

## AGRADECIMIENTOS

Jorge Brito y Ana Almendáriz agradecen al Rector de la Universidad Estatal Amazónica (UEA), a David Neill, Director de Investigaciones de la UEA y a la Fundación Naturaleza y Cultura Internacional por invitar a investigadores de la Escuela Politécnica Nacional a la expedición a Cerro Plateado (cordillera del Cóndor). Santiago R. Ron agradece a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) por brindar financiamiento para el trabajo de laboratorio en el marco de la iniciativa Arca de Noé. Glenda Pozo generosamente nos colaboró realizando las ilustraciones. Mario Yáñez-Muñoz (DHMECN), Fernando Ayala y Yerka Sagredo (QCAZ), prestaron las facilidades necesarias para la revisión de especímenes en las colecciones bajo su cargo. Mario Yáñez-Muñoz realizó valiosas sugerencias para la escritura del manuscrito y los comentarios de dos evaluadores anónimos ayudaron para mejorar la calidad del mismo. Las colecciones se realizaron amparadas al permiso de investigación N° 011-IC-FAU/FLO-DPZCH-MA otorgado por el Ministerio del Ambiente de Zamora Chinchipe.

## REFERENCIAS

- AGUIRRE, Z.; NEILL, D. & CERÓN, C. 2013. Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Quito, Ministerio del Ambiente del Ecuador. p. 201-203.



- ALBUJA, L.; ALMENDÁRIZ, A.; BARRIGA, R.; MONTALVO, L.D.; CÁCERES, F. & ROMÁN, J.L. 2012. *Fauna de Vertebrados del Ecuador*. Quito, Instituto de Ciencias Biológicas; Escuela Politécnica Nacional. (Editorial Arial 12)
- ALMENDÁRIZ, 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(2):42-53.
- ALMENDÁRIZ, A.; RON, S.R. & BRITO, J. 2012. Una nueva especie de rana venenosa de altura del género *Excidobates* (Dendrobatoidea: Dendrobatidae) de la Cordillera del Cóndor. *Papéis Avulsos de Zoología*, 52(32):387-399. DOI.
- ALMENDÁRIZ, A.; SIMMONS, J.; BRITO, J. & VACA-GUERRERO, J. 2014. Overview of the herpetofauna of the unexplored Cordillera del Cóndor of Ecuador. *Amphibia & Reptile Conservation*, 8(1):45-64(e82).
- ANGULO, A. 2006. Fundamentos de bioacústica y aspectos prácticos de grabaciones y análisis de cantos. In: Angulo, A., Rueda-Almondacid, J.V.; Rodríguez-Mahecha, J.V. & Marca, E. (Eds.). *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la Región Tropical Andina*. Bogotá, Conservación Internacional. p. 93-134. (Serie Manuales de Campo)
- ARTEAGA-NAVARRO, A.F. & GUAYASAMIN, J.M. 2011. A new frog of the genus *Pristimantis* (Amphibia: Strabomantidae) from the high Andes of Southeastern Ecuador, discovered using morphological and molecular data. *Zootaxa*, 2876:17-29.
- BATALLAS, D. & BRITO, J. 2014. Nueva especie de rana del género *Pristimantis* del grupo *lacrimosus* (Amphibia: Craugastoridae) del Parque Nacional Sangay, Ecuador. *Papéis Avulsos de Zoología*, 54:51-62. DOI.
- BERRY, P.E.; HUBER, O. & HOLST, B.K. 1995. Floristic analysis and phylogeography. In: Berry, P.E.; Holst, B. & Yatskievych, K. (Eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana*. St. Louis, Missouri Botanical Garden Press. v. 1, p. 161-191.
- BRITO, J.; BATALLAS, D. & VELALCÁZAR, D. 2014. Nueva especie de rana terrestre del género *Pristimantis* (Amphibia: Craugastoridae), meseta de la Cordillera del Cóndor. *Papéis Avulsos de Zoología*, 54(30):435-446. DOI.
- BRITO, J.; OJALA-BARBOUR, R.; BATALLAS, R.D.; ALMENDÁRIZ, C.A. 2016. A New Species of *Pristimantis* (Amphibia: Strabomantidae) from the Cloud Forest of Sangay National Park, Ecuador. *Journal of Herpetology*, 50(2):337-44. DOI.
- BRITO, J.; BATALLAS, D. & YÁNEZ-MUÑOZ M.H. 2017. Ranas terrestres *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) de los bosques montanos del río Upano, Ecuador: Lista anotada, patrones de diversidad y descripción de cuatro especies nuevas. *Neotropical Biodiversity*, 3(1): 125-156. DOI.
- CHARIF, R.A.; WAACK, A.M. & STRICKMAN, L.M. 2010. *Raven Pro 1.4 User's Manual*. Ithaca, NY, Cornell Lab of Ornithology.
- CHEN, H.M. & COMBS, C.A. 1999. An alternative anesthesia for amphibians: ventral application of benzocaine. *Herpetological Review*, 30:34.
- CROCROFT, R.B. & RYAN, M.J. 1995. Patterns of advertisement call evolution in toads and chorus frogs. *Animal Behaviour*, 49:283-303.
- DÍAZ, L.M. & CÁDIZ, L.M. 2007. Guía descriptiva para la identificación de las llamadas de anuncio de las ranas cubanas del género *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae). *Herpetotropicos*, 3:100-122.
- DUELLMAN, E.D. & LEHR, E. 2009. *Terrestrial breeding frogs (Strabomantidae) in Peru*. Berlin, Ulrich Manthey. 386p. 243 illustrations, 41 maps, 9 tables
- DUELLMAN, W.E. & PRAMUK, J.B. 1999. Frogs of the Genus *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) in the Andes of Northern Peru. *Scientific Papers, Natural History Museum, The University of Kansas*, 13:1-78.
- DUELLMAN, W.E. & PYLES, R.A. 1983. Acoustic Resource Partitioning in Anuran Communities. *Copeia*, 1983:639-649.
- FROST, D.R. 2016. *Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0*. New York, American Museum of Natural History. Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia>. Acceso: 11/02/2017.
- GUAYASAMIN, J.M. & ARTEAGA, A.F. 2013. A new species of the *Pristimantis orestes* group (Amphibia: Strabomantidae) from the high Andes of Ecuador, Reserva Mazar. *Zootaxa*, 3616:345-346. DOI.
- HEDGES, S.B.; DUELLMAN, W.E. & HEINICKE, M.P. 2008. New world direct-developing frogs (Anura: Terrarana): Molecular phylogeny, classification, biogeography and conservation. *Zootaxa*, 1737:1-182.
- KATO, K. & STANDLEY, D.M. 2013. MAFFT multiple sequence alignment software version 7: improvements in performance and usability. *Molecular Biology and Evolution*, 30:772-780. DOI.
- KÖHLER, G. 2012. *Color catalogue for field biologists*. Offenbach, Herpeton. 49p.
- LANFEAR, R.; CALCOTT, B.; HO, S.Y.W. & GUINDON, S. 2012. PartitionFinder: combined selection of partitioning schemes and substitution models for phylogenetic analyses. *Molecular Biology and Evolution*, 29:1695-1701. DOI.
- LEHR, H. & COLOMA, L.A. 2008. A minute new ecuadorian Andean frog (Anura: Strabomantidae, *Pristimantis*). *Herpetologica*, 64(3):354-367.
- LYNCH, J.D. 1979. Leptodactylid frogs of the genus *Eleutherodactylus* from the Andes of Southern Ecuador. *Miscellaneous Publication, Natural History Museum, University of Kansas*, 66:1-62.
- LYNCH, J.D. & DUELLMAN, W.E. 1980. The *Eleutherodactylus* of the Amazonian slopes of the Ecuadorian Andes (Anura: Leptodactylidae). *Miscellaneous Publications, The University of Kansas, Museum of Natural History*, 69:1-86.
- LYNCH, J.D. & DUELLMAN, W.E. 1997. Frogs of the genus *Eleutherodactylus* in western Ecuador. Systematics, Ecology, and biogeography. *Special Publications, The University of Kansas, Natural History Museum*, 23:1-236.
- MADDISON, W.P. & MADDISON D.R. 2014. *Mesquite: a modular system for evolutionary analysis*. Versión 3.01. <http://mesquiteproject.org>.
- MARTÍNEZ-CORONEL, M. & PÉREZ-GUTIÉRREZ, M. 2011. Composición de la dieta de *Craugastor lineatus* (Anura: Craugastoridae) de Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 27(2):215-230.
- MOEN, D.S. & WIENS, J.J. 2009. Phylogenetic evidence for competitively driven divergence: body-size evolution in Caribbean treefrogs (Hylidae: Osteopilus). *Evolution*, 63:195-214. DOI.
- MUÑOZ-GUERRERO, J.; SERRANO, V.H. & RAMÍREZ-PINILLA, M.P. 2007. Uso de microhábitat, dieta y tiempo de actividad en cuatro especies simpátricas de ranas hílidas neotropicales (Anura: Hylidae). *Caldasia*, 29(2):413-425.
- NAVARRETE, M.J.; VENEGAS, P.J. & RON, S.R. 2016. Two new species of frogs of the genus *Pristimantis* from Llanganates National Park in Ecuador with comments on the regional diversity of Ecuadorian *Pristimantis* (Anura, Craugastoridae). *ZooKeys*, 593:139-162. DOI.
- NELL, D.A. 2005. Cordillera del Condor: Botanical treasures between the Andes and the Amazon. *Plant Talk*, 41:17-21.
- PADIAL, J.M.; GRANT, T. & FROST, D.R. 2014. Molecular systematics of terraranas (Anura: Brachycephaloidea) with an assessment of the effects of alignment and optimality criteria. *Zootaxa*, 3825(1):1-132. DOI.
- PINTO-SÁNCHEZ NR.; IBANEZ, R.; MADRINAN, S.; SANJUR, O.I.; BERMINGHAM, E.; CRAWFORD, A.J. 2012. The Great American

- Biotic Interchange in frogs: multiple and early colonization of Central America by the South American genus *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 62:954–972. DOI.
- PYRON, R.A. 2014. Biogeographic analysis reveals ancient continental vicariance and recent oceanic dispersal in amphibians. *Systematic Biology*, 63:779-797. DOI.
- PYRON, R.A. & WIENS, J.J. 2011. A large-scale phylogeny of Amphibia including over 2,800 species, and a revised classification of extant frogs, salamanders, and caecilians. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 61:543-583. DOI.
- REYES-PUIG, J. & YÁNEZ-MUÑOZ, M. 2012. Una nueva especie de *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) del corredor ecológico Llangantes-Sangay, Andes de Ecuador. *Papéis Avulsos de Zoología*, 52(6):81-91. DOI.
- REYES-PUIG, M.; REYES-PUIG, J. & YÁNEZ-MUÑOZ, M. 2013. Ranas terrestres del género *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) de la Reserva Ecológica Río Zúñag, Tungurahua, Ecuador: Lista anotada y descripción de una especie nueva. *Avances en Ciencias e Ingeniería*, 5(2):B5-13. DOI.
- RON, S.R.; GUAYASAMIN, J.M. & YÁNEZ-MUÑOZ, M.H. 2016. AmphibiaWebEcuador. Version 2016.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/anfibios/AnfibiosEcuador>. Acceso 03/02/2017.
- RUEDA, J.V. & LYNCH, J.D. 1983. Una nueva especie de *Eleutherodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae) para la cordillera oriental de Colombia. *Lozania*, 42:1-6.
- SIMMONS, J.E. 2002. Herpetological collecting and collection management. *Herpetological Circular*, 31:1-153.
- TERÁN-VALDEZ, A. & GUAYASAMIN, J.M. 2010. The smallest terrestrial vertebrate of Ecuador: A new frog of the genus *Pristimantis* (Amphibia: Strabomantidae) from the Cordillera del Cóndor. *Zootaxa*, 2447:53-68. DOI.
- ULLOA-ULLOA, C. & NEILL, D.A. 2006. *Phainantha shuariorum* (Melastomataceae), una Especie Nueva de la Cordillera del Cóndor, Ecuador, Disyunta de un Género Guayanés. *Novon*, 16:281-285.
- ULLOA-ULLOA, C.; NEILL, D.A. & DUDEK, O.A. 2012. A new species of *Miconia* (Melastomataceae, Miconieae) from the Ecuador-Peru border. *PhytoKeys*, 12:35-46. DOI.
- URGILÉS, V.; SÁNCHEZ-NIVICELA, J.; NIEVES, C. & YÁNEZ-MUÑOZ, M. 2014. Ranas terrestres en los ecosistemas surandinos de Ecuador I: Dos nuevas especies de *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) de la ladera oriental. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 6:B51-B59. DOI.
- WIENS, J.J. & COLOMA, L.A. 1992. A new species of the *Eleutherodactylus myersi* (Anura: Leptodactylidae) assembly from Ecuador. *Journal of Herpetology*, 26:196-207.
- WIENS, J.J.; FETZNER, J.W.; PARKINSON, C.L. & REEDER, T.W. 2005. Hylid frog phylogeny and sampling strategies for speciose clades. *Systematic Biology*, 54:778-807.
- YÁNEZ-MUÑOZ, M.; BEJARANO-MUÑOZ, P.; BRITO, J. & BATALLAS, D. 2014. Ranas terrestres de los Andes Surorientales de Ecuador II: Una nueva especie de *Pristimantis* verde espinosa de los bosques montanos del Parque Nacional Sangay (Anura: Craugastoridae). *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 6(2):B63-B77. DOI.
- ZHANG, P.; LIANG, D.; MAO, R.L.; HILLIS, D.M.; WAKE, D.B. & CANNATELLA, D.C. 2013. Efficient sequencing of Anuran mtDNAs and a mitogenomic exploration of the phylogeny and evolution of frogs. *Molecular Biology and Evolution*, 30:1899-915. DOI.
- ZWICKL, D.L. 2006. *Genetic algorithm approaches for the phylogenetic analysis of large biological sequence dataset under the maximum likelihood criterion*. Disertación de Ph. D. Universidad de Texas, Austin.

Aceito em: 18/04/2017

Publicado em: 13/06/2017

Editor Responsável: Marcelo Duarte

## APÉNDICE I

### Especímenes examinados

*Pristimantis andinognomus* (ECUADOR): Provincia Zamora Chinchipe: Palanda, Valladolid, Reserva Tapichalaca: DHMECN 1824-27, 1896, 2020, 2492, 2485-9, 2490, 2495, 2497, 2500, 2502-03 8107, 8135, 8207, 9667, 3041, 3776, 3781.

*Pristimantis colodactylus* (ECUADOR): 13.5 km al este de Loja: KU 142157 (Fotografías material tipo, AmphibiaWebEcuador).

*Pristimantis mazar* (ECUADOR): Provincia Azuay: Cuenca, Baños, Hacienda Yanasacha: MEPN 15017.

*Pristimantis orestes* (ECUADOR): Provincia de Loja: San Antonio de Cumbe: MEPN 3481; 11 km NE Urdaneta: KU 141998 (Fotografías material tipo, AmphibiaWebEcuador).

*Pristimantis paquisha* (ECUADOR): Provincia Zamora Chinchipe: Paquisha, Paquisha Alto: DHMECN 11213-26; MEPN 15330-36, 15339, 15388.

*Pristimantis proserpens* (ECUADOR): Provincia Zamora Chinchipe: Paquisha, Paquisha Alto: MEPN 11416, 11420, 11426, 11428-9, 12352, 12361, 12372, 12369, 12367, 12353, 12360, 13591, 14262, 14261, 14264, 15323-26: 1.811 msnm; Caserío Río Blanco: MEPN 13600-07: 1.764 msnm; Bellavista, Destacamento Paquisha Alto: 15262-68: 2.080 msnm. Provincia Morona Santiago: General Leonidas Plaza, Sapote Rancho: NMNH 198484 (Fotografías material tipo, AmphibiaWebEcuador).

*Pristimantis tinajillas* (ECUADOR): Provincia Morona Santiago: General Leónidas Plaza, Bosque Protector Tinajillas Río Gualaceño: DHMECN 10745-46.

*Pristimantis* sp. (ECUADOR): Provincia Zamora Chinchipe: Palanda, Valladolid, Reserva Tapichalaca: DHMECN 3777, 8175-6, 8178-9, 8181-95, 9656: 2.300 msnm.

SUPLEMENTARIO 1

Consenso de regla de mayoría para el análisis de máxima verosimilitud del género Pristimantis. El Consenso se obtuvo de 200 pseudoréplicas de bootstrap no-paramétrico para 4.215 pb de los genes 12S, 16S (secuencia parcial), tARN<sup>Leu</sup>, NADH deshidrogenasa subunidad 1 (ND1), tARN<sup>Leu</sup>, tARN<sup>Gln</sup> y el gen nuclear activador de la recombinación RAG1. Los valores de soporte bootstrap se muestran en las ramas.

