



REPRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN Y HÁBITATS DE *Chiasmocleis magnova* MORAVEC Y KÖHLER, 2007 (ANURA: MICROHYLIDAE)

Pedro E. PÉREZ-PEÑA¹; Carlo J. TAPIA-DEL AGUILA²;
Giussepe GAGLIARDI- URRUTIA¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Iquitos, Perú.

² Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), Facultad de Ciencias Biológicas. Iquitos, Perú.

Correo electrónico: pperez@iiap.gob.pe

RESUMEN

Chiasmocleis magnova fue descrita sólo a partir de dos individuos hembras provenientes de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana y alrededores, en la región Loreto, Perú. La presencia de huevos grandes en el holotipo, hizo suponer que esta especie tiene reproducción con desarrollo directo. Después de la descripción se tuvieron registros al norte y sur del río Amazonas, sin mostrar alguna fotografía y la mayoría de registros carecían de información poblacional. Todo ello nos motivó a conocer más sobre su reproducción, distribución y abundancia por hábitats. Para ello, capturamos y colocamos una pareja en un acuaterrario para evaluar los huevos y renacuajos. Paralelamente, en los transectos se revisaron bromelias en busca de parejas reproductivas para evaluar su oviposición. Realizamos registros por encuentros visuales durante 460 horas en bosques sobre arena blanca, colina baja, terraza media y baja, con la finalidad de estimar su abundancia. Todos los registros sirvieron para conocer la distribución en Loreto. Nuestros resultados indican que esta especie deposita sus huevos en bromelias, desde donde emergen pequeños renacuajos con ojos dorsolaterales, cuerpo blanco y cromatóforos dorsales. *C. magnova* está distribuida en el interfluvio del río Tigre y Napo y los mayores registros fueron en el sistema caracterizado como bosque azonal semideciduo de colinas

del oeste de la Amazonía, caracterizado por estar sobre colinas sucesivas y pronunciadas. Esta especie puede estar en cuatro tipos de bosques: sobre arena blanca, colina baja, terraza media y terraza baja, pero es más abundante en el bosque sobre arena blanca. Es una especie de microhílido con desarrollo larval en bromelias con mayor abundancia en bosque sobre arena blanca y restringida al interfluvio Tigre-Napo.

PALABRAS CLAVE: anfibios, abundancia, hábitats, presencia, renacuajos.

REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND HABITATS OF *Chiasmocleis magnova* MORAVEC AND KÖHLER, 2007 (ANURA: MICROHYLIDAE)

ABSTRACT

Chiasmocleis magnova was described with only two female individuals from the Allpahuayo Mishana National Reserve and surroundings in the Loreto region, Peru. The presence of large eggs in the holotype led the descriptors to assume that this species reproduces with direct development. After the description, records emerged to the north and south of the Amazon River; however, these records lacked photographs and most also lacked population information. This motivated us to learn more about their reproduction, distribution, and abundance by habitats. To this end, we captured and placed a pair of *C. magnova* in an aquaterrarium to assess their eggs and tadpoles. In parallel, we assessed bromeliads in transects in search of reproductive pairs to evaluate their oviposition. We recorded visual encounters for 460 hours in white sand forests, low hill, middle, and low terrace forests in order to estimate its abundance, and these records served as knowledge of their distribution in Loreto. Our results indicate that this species lays its eggs in bromeliads, from where small tadpoles emerge with dorsolateral eyes, a white body, and dorsal chromatophores. *C. magnova* is distributed in the interfluvium of the Tigre and Napo rivers, and the highest records were in the semi-deciduous azonal forest of hills of the western Amazon, which are characterized by successive and pronounced hills. This species can be found in four types of forests: on white sand, low hill, middle terrace, and low terrace forests, but it is more abundant in white sand forests. In summary, *C. magnova* is a species of microhylid restricted to the Tigre-Napo interfluvium with larval development in bromeliads and greater abundance in white sand forests.

KEYWORDS: Amphibians, abundance, habitats, presence, tadpoles.

INTRODUCCIÓN

El Perú alberga al menos 674 especies de anfibios, incluyendo 18 especies de Microhylidae y 10 especies del género *Chiasmocleis* (Frost, 2021). Las especies de este género aparecieron hace aproximadamente 50-36 millones de años, entre el Eoceno medio y tardío (de Sá *et al.*, 2012; de Sá *et al.*, 2019). La reducción o pérdida de cartílagos epicoracoides y dedos reducidos de las manos son las características más resaltantes en la diversificación de este género en la Amazonía (de Sá *et al.*, 2019). En la última década se describieron cuatro especies en la Amazonía peruana: *Chiasmocleis royi* (Peloso *et al.*, 2014), *Chiasmocleis devriesi* (Funk & Cannatella, 2009), *Chiasmocleis superciliarba* (Morales & McDiarmid, 2009) y *Chiasmocleis magnova* (Moravec & Köhler, 2007). La descripción de *C. magnova* se realizó con dos ejemplares hembras, el holotipo (MUSM 19993) fue colectado en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana-RNAM, específicamente del km 31 de la carretera Iquitos-Nauta (04°00' S, 73°26' O). El segundo ejemplar fue una hembra colectada en las cercanías a Puerto Almendras (03°50' S, 73°22' O), en terrenos pertenecientes a la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. El holotipo, una hembra grávida que contenía alrededor de diez huevos sin pigmentación, condujo a Moravec & Köhler (2007) a hipotetizar que *C. magnova* tenía reproducción directa (ausencia de estadio larval) el cual sería novedoso entre las especies de *Chiasmocleis* Méhely. Hipótesis que aún se mantuvo en la última revisión de este género (Peloso *et al.*, 2014).

Después de la descripción de *C. magnova*, estudios realizados en Loreto, registraron a esta especie en el interfluvio de los ríos Napo y Tigre, específicamente en la cuenca del Pucacuro (Rojas & Pérez-Peña, 2018); también en el interfluvio de los ríos Ucayali y Yavarí, particularmente en los ríos Tapiche (Linares-Palomino *et al.*, 2013)

y Ucayali, en el Centro de Investigaciones Jenaro Herrera (Gagliardi-Urrutia, 2020), así como en el interfluvio del Napo y Putumayo, concretamente en el río Ere (Venegas & Gagliardi-Urrutia, 2013). De acuerdo con estos registros la especie estaría distribuida al norte y sur del río Amazonas. No obstante, ninguno de estos estudios mostró fotos de la especie para poder compararlos. Al mismo tiempo la información sobre su abundancia también es escasa. De todos los estudios realizados, solamente Rojas & Pérez-Peña (2018) mostraron esta información y sugieren que tiene baja abundancia. Actualmente esta especie está categorizada como de preocupación menor, sin embargo, se necesita información poblacional, distribución y tendencia (IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2020) para realizar una mejor evaluación de su estado de conservación.

Todas estas necesidades de información nos motivaron a realizar este trabajo, el cual abarcó varias localidades del departamento de Loreto, ubicado al nororiente de la Amazonía peruana, y tuvo como objetivo proporcionar información reproductiva, distribución y abundancia por hábitats en la Amazonía peruana. El estudio contribuye con información que permita una mejor evaluación del estado de conservación en el futuro y que apoye al planteamiento de apropiadas estrategias de conservación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La información reproductiva se obtuvo de observaciones en ambiente natural y cautiverio. La observación en cautiverio se realizó durante 21 días a una pareja reproductiva colectada en campo, colocada dentro de un acuaterrario de plástico transparente de 40x30x20 cm, una parte seca con sustrato de arena, hojarasca y ramas en descomposición, y otra área inundada con agua de quebrada. Este acuaterrario fue colocado

debajo de árboles frondosos a la orilla de una quebrada para garantizar temperaturas óptimas.

Las medidas de renacuajos siguen a Rodrigues *et al.* (2008), las que incluyen: ancho del cuerpo, alto del cuerpo, distancia interorbital, alto de la cola, alto del músculo de la cola, diámetro del ojo, largo de la pata, ancho de la pata, longitud del cuerpo, longitud de la cola y longitud total. Asimismo, se esquematizaron los procesos dentígeros.

Los adultos y renacuajos, preservados en alcohol al 70% y 10% de formalina, fueron depositados en el Museo de Zoología de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana-MZUNAP (de la cuenca alta del Nanay MZUNAP-01-667, 01-668, 01-669), la Colección Referencial de Biodiversidad del IIAP-CRBIIAP (del Centro de Investigaciones Jenaro Herrera CRBIIAP-1559, 1562, 1573, 1643, 1676, 1689, 1742, 1761 y 1812, y de la Estación Biológica José Álvarez Alonso CRBIIAP-1964 y 1965) y el Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil – MCP (de del Centro de Investigaciones Jenaro Herrera MCP-14404, 14405, 14406, 14407, 14408, 14409, 14412, y 14413; mientras que de la Estación Biológica José Álvarez Alonso MCP-14410 y 14411).

La información de distribución se colectó usando el método de relevamientos por encuentros visuales (Crump & Scott, 1994) y registros casuales desde el 2008 hasta el 2021 en la Amazonía norte peruana: cuencas del Pucacuro, Nanay, Pintuyacu, Chambira, Itaya, Ucayali y Putumayo. La información para análisis de abundancia (ind./horas de búsqueda) fue colectada de 77 transectos de 600 m, los cuales fueron recorridos un sólo día a una velocidad de 200 m / hora durante el día (9:00 a 12:00 h) y la noche (20:00 a 23:00 h). Los muestreos fueron realizados en cuatro tipos de bosques: sobre arena blanca (22 transectos y 132 horas de búsqueda), colina baja (36 transectos y 216 horas de búsqueda), terraza

media (6 transectos y 36 horas de búsqueda) y terraza baja (13 transectos y 78 horas de búsqueda). Los tipos de bosques fueron identificados *in situ*, usando las coberturas de Palacios *et al.* (2016) y MINAM (2015).

RESULTADOS

REPRODUCCIÓN

Se registró una hembra grávida en octubre de 2008 cerca de un riachuelo temporal de fondo arenoso con varias pequeñas pozas temporales. También se encontró una pareja reproductiva, posiblemente cuidando renacuajos en la axila de una bromelia del género *Aechmea*, ubicada en el piso del bosque de arena blanca. Después de la oviposición, los padres estuvieron en el nido al menos hasta el estadio 29 de Gossner, pero puede ser que permanezcan más tiempo, quizá hasta que las crías terminen la metamorfosis. Los hábitats de reproducción fueron bosque de colina baja y bosque sobre arena blanca de la cuenca alta del Nanay. Se colectaron a una hembra grávida y un macho adulto cerca de una quebrada pequeña, siendo trasladados a un acuaterario previamente acondicionado. Después de 14 días de la colecta de la pareja, se registraron 25 huevos blancos de 2 mm (medida sin la cobertura gelatinosa), los cuales estaban aglomerados en forma de una masa gelatinosa en la superficie del agua. Después de tres días de la oviposición se produjo la eclosión de renacuajos blancos de 7 mm de longitud. A los dos días, la longitud del renacuajo fue de 8 mm. Dos días después había 18 renacuajos de vida libre en estadio larval 29 con un promedio de 8 mm de longitud total (Figura 1). De estos, siete individuos (huevos o renacuajos) perecieron por factores desconocidos. Hasta este estadio se hizo el seguimiento, sacrificándose los ejemplares, preservándolos y depositándolos en



Figura 1. Pareja reproductiva de la cuenca alta del Nanay y fases larvales durante 7 días en un acuaterrario.

A) Macho adulto, B) Hembra adulta C) Comparación dorsal del macho (parte superior) y hembra (parte inferior), D) Huevos de 2 mm recientemente ovipuestos, E) Huevos con renacuajos de 7 mm con hocico redondeado y truncado, F) Huevos con renacuajos de 8 mm G) Larva libre de 8 mm con puntos rojos en la región dorsal que se extienden a la cola, H) Vista lateral de la larva de 7 días, mostrando el hocico punteado y cola transparente. Fotos PEPP.

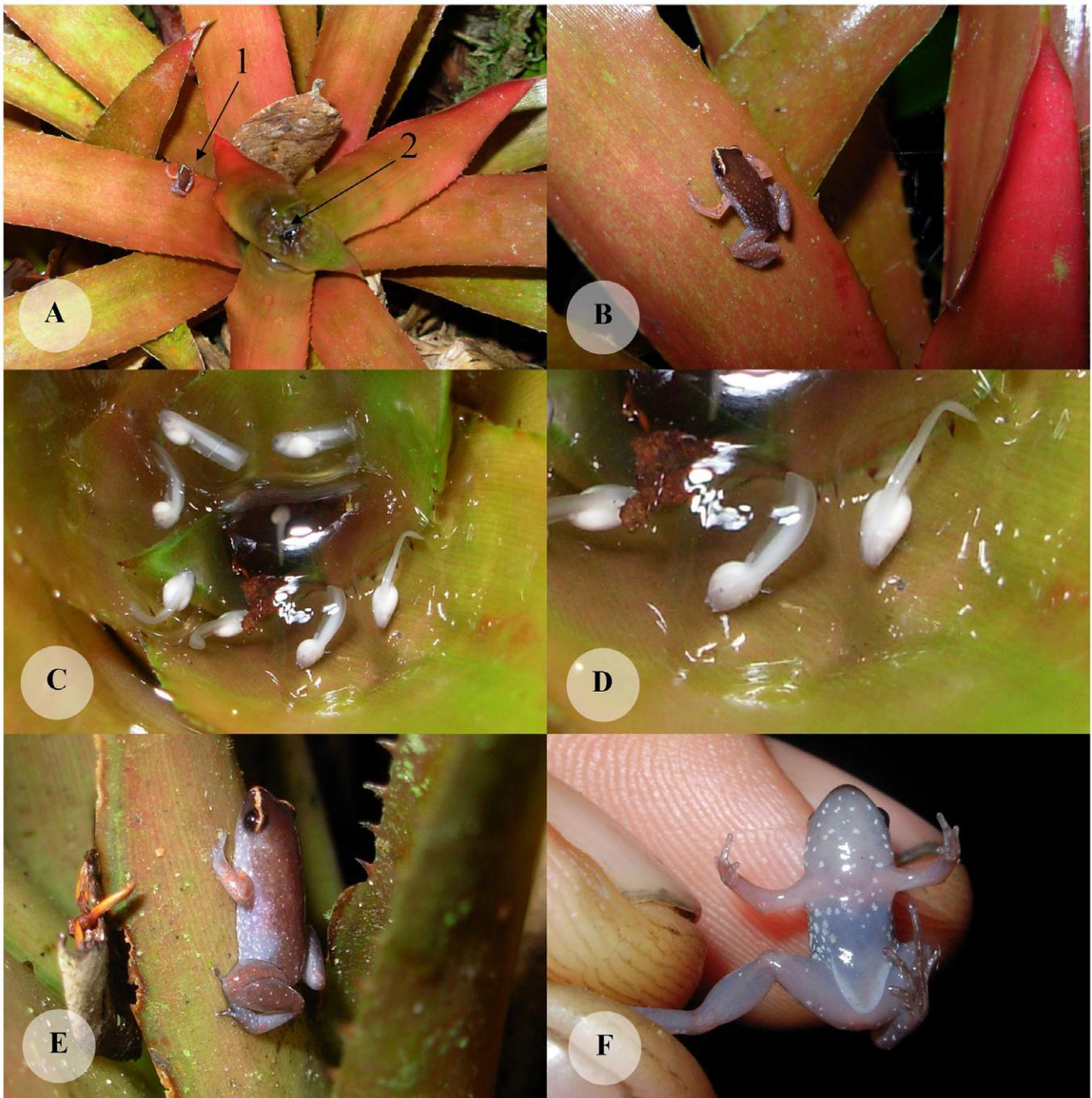


Figura 2. Hembra adulta en bromelia de bosque sobre arena blanca en la cuenca del Nanay. A) Hembra adulta (1) y grupos de renacuajos (2) en una bromelia terrestre *Aechmea* sp. B) Vista dorsolateral de la hembra adulta. C) Renacuajos aún en huevo (envoltura gelatinosa) en la parte central de la bromelia, en aproximadamente 30 ml de agua. D) los individuos difieren en la forma de la cabeza y se observa las papilas laterales de la boca truncada. E) acercamiento de la vista lateral de la hembra. F) vista ventral mostrando al abdomen flácido después de varios días de oviposición. Fotos GGU.

el Museo de Zoología de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (MZUNAP).

Asimismo, se encontraron una hembra adulta y 16 renacuajos en una bromelia terrestre *Aechmea* sp; los renacuajos estaban aún en la envoltura gelatinosa, se estimó que tenían un tiempo de 5 o 6 días después de la oviposición. El cuerpo y la cola eran de color blanco y tenían una región oscura en la parte anterior de la cabeza; las larvas estaban en diferentes axilas de la misma bromelia (Figura 2). Este microhábitat se encontraba en un bosque sobre arena blanca, el cual tiene el dosel a más de 10 m de altura y suelo con una capa gruesa de materia orgánica en descomposición, estas características lo identifican como bosque sobre arena blanca o varillal alto húmedo (García-Villacorta *et al.*, 2003) en la cuenca alta del Nanay.

DESCRIPCIÓN DE RENACUAJOS

La descripción se realizó a partir de cinco renacuajos en estadio 29 de la tabla de Gossner modificada por Duellman (1994). El cuerpo es oval con hocico redondeado o truncado en vista dorsal, en vista lateral es oval. El cuerpo y la cola conforman el 34% y 66% respectivamente. El cuerpo es más ancho que alto y se localiza en la parte media posterior. El hocico puede ser ancho truncado o reducido y redondeado en vista dorsal, en vista lateral es ligeramente acuminado. Los ojos localizados dorsolateralmente tienen una distancia interorbital de 1,4 veces del diámetro del ojo. No se observaron nariales, hay un espiráculo en forma de tubo localizado medioventralmente cerca del tubo anal que está dirigido ventralmente hacia la aleta ventral y

Tabla 1. Medidas morfométricas (mm) de 15 renacuajos (10 en el estadio 28 y 5 en el estadio 29 de Gossner). Los valores son promedios, las medidas de precisión son la desviación estándar y el rango (máximo-mínimo).

Caracteres	Estadio 28 (N=10)			Estadio 29 (N=5)		
	Media	SD	Rango	Media	SD	Rango
Ancho del cuerpo	2,03	0,08	1,91-2,14	2,00	0,13	1,80-2,14
Alto del cuerpo	1,80	0,11	1,57-1,91	1,82	0,04	1,75-1,87
Distancia interorbital	0,68	0,04	0,62-0,74	0,64	0,03	0,61-0,68
Alto de la cola	1,23	0,21	0,97-1,64	1,13	0,12	0,91-1,23
Alto del músculo de la cola	0,68	0,03	0,62-0,72	0,70	0,05	0,64-0,78
Diámetro del ojo	0,40	0,08	0,26-0,51	0,45	0,12	0,29-0,55
largo de la pata	0,53	0,09	0,36-0,65	0,60	0,06	0,49-0,65
ancho de la pata	0,40	0,06	0,29-0,48	0,38	0,04	0,32-0,41
Longitud del cuerpo	2,84	0,17	2,55-3,06	2,88	0,17	2,72-3,14
longitud de la cola	5,81	0,39	5,03-6,30	5,49	1,19	3,62-6,61
Longitud total	8,65	0,47	7,81-9,28	8,37	1,28	6,35-9,32
Boca	0,70	0,29	0,38-0,94	1,00	0,49	0,43-1,32

visible en vista lateral. El músculo de la cola es más ancho que el alto de la aleta dorsal y ventral. La aleta dorsal se inicia en la inserción del cuerpo y la cola, mientras que la aleta ventral se inicia al final del cuerpo. La cola es punteada con delgadas aletas dorsales y ventrales. La boca es pequeña ($1,00 \pm 0,49$ mm, $0,43-1,32$, $N=3$) y terminal. El labio superior es más ancho que el inferior, no hay papilas, dentículos ni placa mandibular (Figura 3). Las medidas de los renacuajos del estadio 28 y 29 se muestran en la tabla 1. Los renacuajos en vida tienen el cuerpo blanco cremoso, dorsalmente se observan cromatóforos rojizos en todo el cuerpo, la cola presenta la aleta dorsal y ventral transparente con melanóforos

visibles con microscopio, y la musculatura es blanca grisácea (Figura 1 G y H).

DISTRIBUCIÓN

La especie fue descrita por Moravec & Köhler (2007) a partir de ejemplares colectados en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana - RNAM, específicamente del km 31 de la carretera Iquitos Nauta ($04^{\circ}00'$ S, $73^{\circ}26'$ O) y de la localidad de Puerto Almendras a 17 km de Iquitos. Nuestros registros se llevaron a cabo en el interfluvio de los ríos Tigre y Napo (Figura 4, Tabla 2), específicamente en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, en los ríos Itaya, Nanay, Pintuyacu,

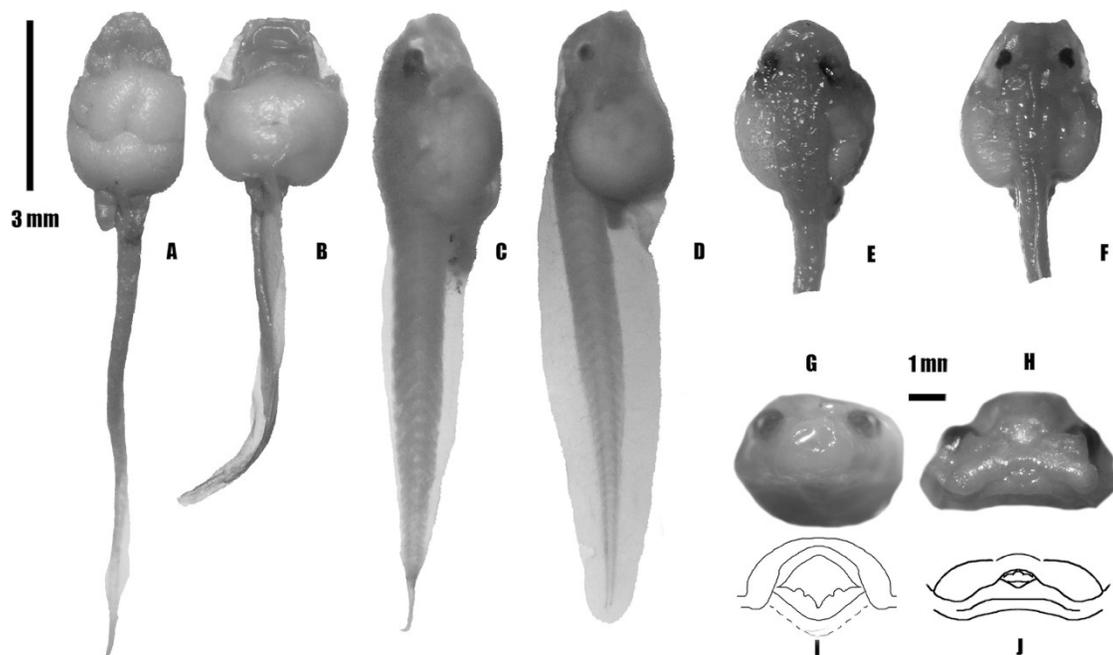


Figura 3. Renacuajos de estadios 28 (derecha) y 29 (izquierda): A) Vista ventral, hocico redondeado y las patas posteriores alargadas. B) Vista ventral, hocico truncado con papilas laterales y las patas posteriores del mismo tamaño que el diámetro. C) Vista laterales mostrando aleta dorsal y ventral reducida. D) Vista lateral del hocico truncado con la aleta dorsal y ventral muy desarrolladas. E) vista dorsal del hocico redondeado, ojos dorsolaterales, interorbital ligeramente reducido (puntos blancos son artefactos de brillo). F) Vista dorsal del hocico truncado, ojos ligeramente pequeños y el interorbital ligeramente más amplio (puntos blancos son artefactos del brillo). G) boca en forma circular con comisura labial ligeramente fina, el labio inferior presenta una muesca media. H) labio superior carnoso, boca pequeña situado en la muesca central. I y J) representación gráfica de ambos tipos de labios.

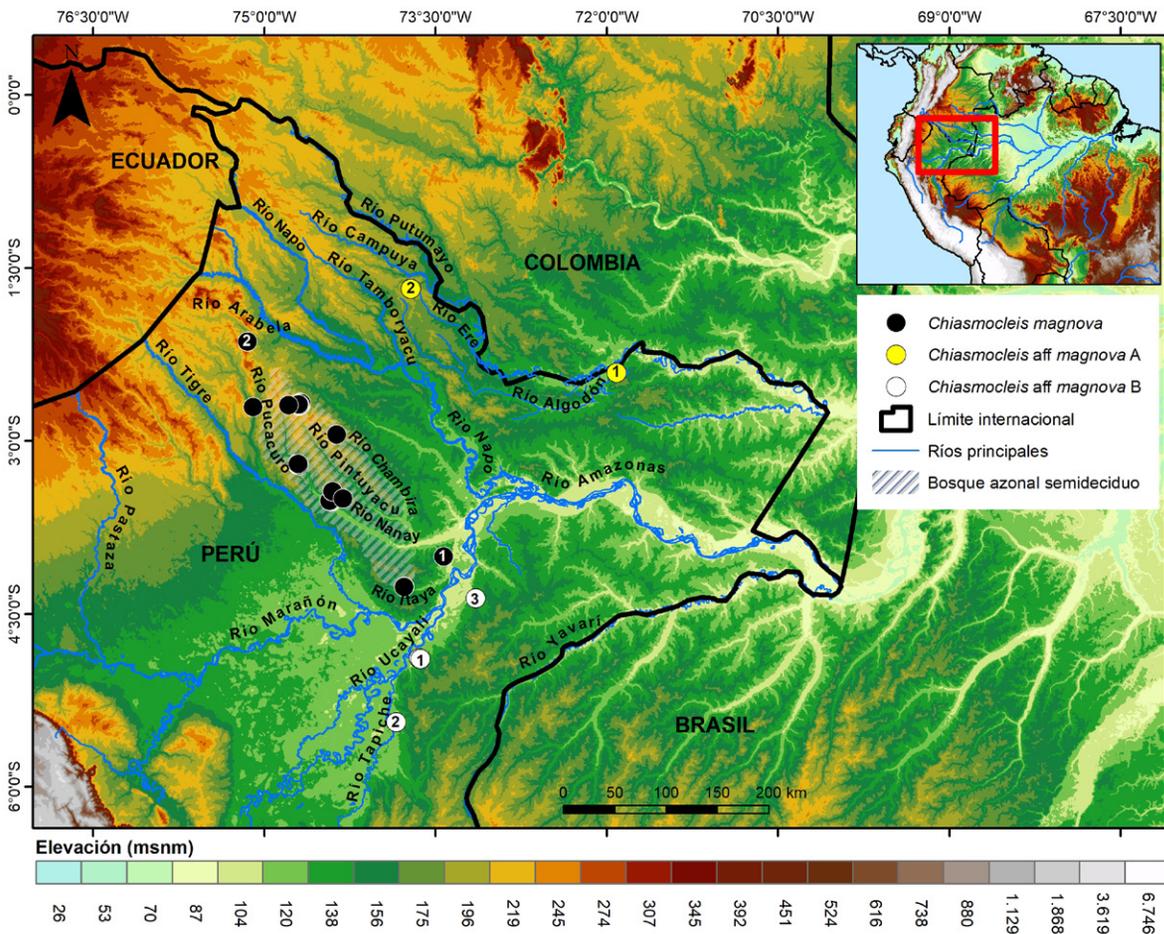


Figura 4. Mapa de distribución de *Chiasmocleis magna* y especies afines en la Amazonía peruana. Los círculos negros indican la distribución de *C. magna*; el círculo negro 1 es el registro de Moravec y Köhler (2007); el círculo negro 2 es el registro de Catenazzi y Bustamante (2007). Los círculos amarillos es una especie muy parecida que nosotros lo llamamos *C. aff magna A*; el círculo amarillo 1 fue nuestro registro y el círculo amarillo 2 fue de Venegas & Gagliardi-Urrutia, (2013). Los círculos blancos indican la presencia de *C. aff magna B*. El círculo blanco 1 es el registro de Gagliardi-Urrutia (2020), el círculo blanco 2 es el registro de Linares-Palomino *et al.*, (2013) y el círculo blanco 3 es de Medina-Torres *et al.*, (2012).

Chambira y Pucacuro (Figura 5). Los mayores registros se realizaron en el sistema ecológico conocido como bosque azonal semidecidual de colinas del oeste de la Amazonía. Este sistema ecológico se encuentra entre los ríos Nanay, Tigre y Pucacuro, y se caracteriza por estar sobre colinas sucesivas y pronunciadas de 80 a 100 m de altura. En las laderas con pendientes pronunciadas y en cimas agudas existe una capa gruesa de hojarasca mayor a 0,5 m de espesor. En las depresiones tienen árboles, palmeras grandes y

riachuelos de aguas claras con fondo de arena blanca y en las paredes laterales las masas arcillosas (Josse *et al.*, 2007).

Registros de otros autores indicaron la presencia de esta especie en el río Arabela (02°08'13" S, 75°08'58" O) (Catenazzi & Bustamante, 2007), aunque fue erróneamente identificada como *Syncope tridactyla*; en el río Ere (1°40'44.5" S, 73°43'10.9" O y 2°01'07.4" S, 73°15'13.4" O) (Venegas & Gagliardi-Urrutia, 2013), en el río Tapiche (5°26'20.3042" S,

Tabla 2. Coordenadas de los registros de *C. magnova* en la Amazonía peruana en el presente estudio (UTM 18).

Cuenca	X	Y
Río Nanay	565564	9610676
Río Nanay	564244	9610500
Río Nanay	563386	9610849
Río Nanay	563437	9611504
Río Nanay	563333	9611125
Río Nanay	565840	9620275
Río Nanay	566007	9620128
Río Nanay	565929	9620231
Río Nanay	532482	9646184
Río Nanay	531990	9645791
Río Nanay	576123	9613190
Alto Nanay	531685	9646354
Alto Nanay	533361	9645466
Alto Nanay	532768	9646473
Río Itaya	635709	9528682
Río Itaya	635611	9528446
Río Chambira	570200	9674669
Río Pintuyacu	534488	9704798
Río Pintuyacu	534479	9704603
Río Pintuyacu	535807	9704334
Río Pintuyacu	535836	9704452
Río Pintuyacu	533952	9702116
Río Pintuyacu	534427	9702454
Río Pintuyacu	534331	9703193
Río Pintuyacu	533437	9702765
Río Pintuyacu	533031	9703562
Río Pintuyacu	523437	9702765
Río Pucacuro	488809	9701035

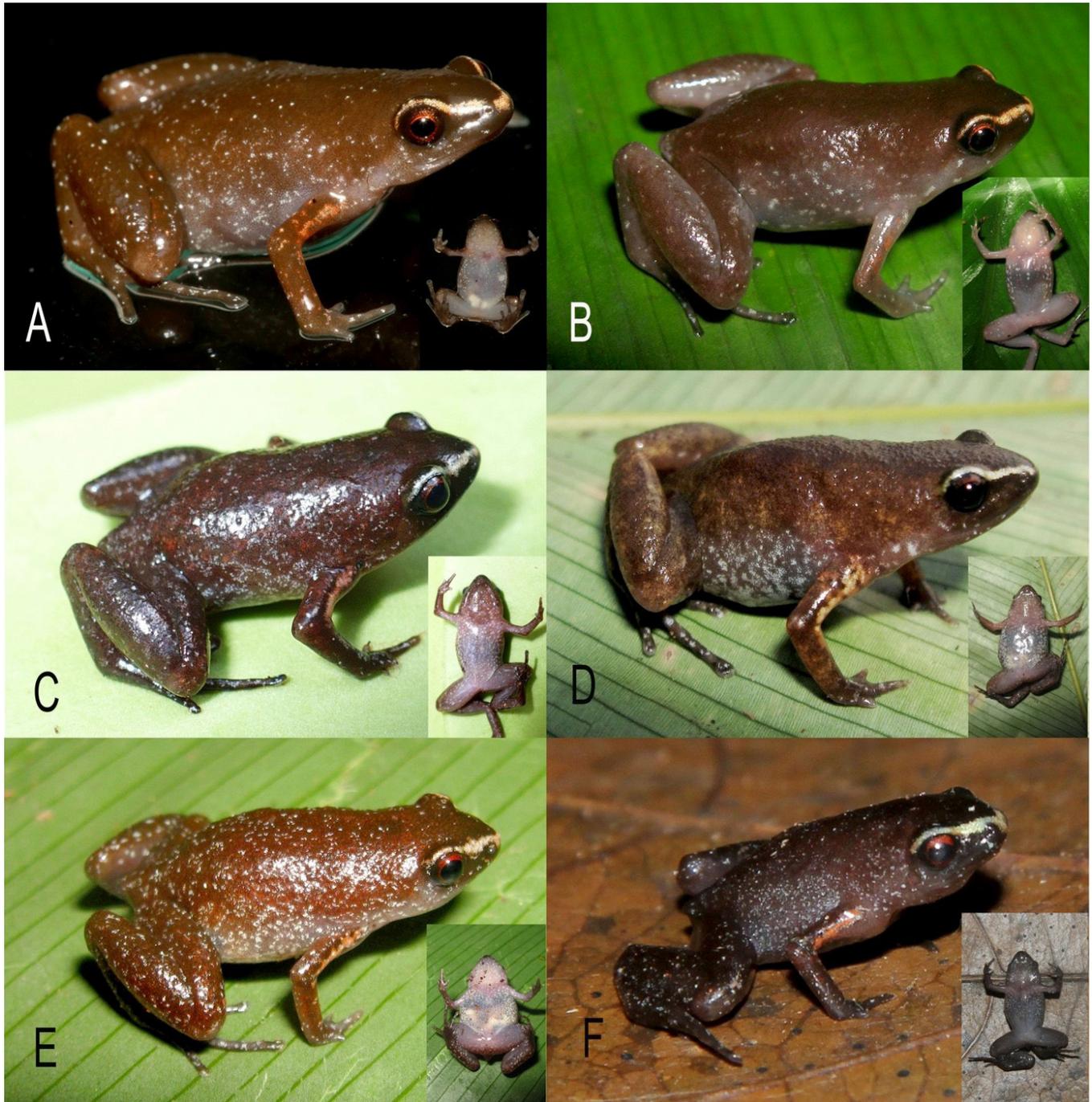


Figura 5. Individuos de *Chiasmocleis magna* registrados en diferentes partes de Loreto. A) Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (Fotos de Giuseppe Gagliardi), B) Río Itaya (Fotos de Jhon Jairo López), C) Río Nanay (Fotos de Pedro Pérez-Peña) D) Río Pintuyacu y E) Río Chambira (Fotos de Jhon Jairo López), F) Río Pucacuro (Fotos: Rommel Rojas).



Figura 6. A y B) *Chiasmocleis magna* de la cuenca del río Itaya (Fotos de Jhon Jairo López), C y D) *Chiasmocleis aff magna* A de la cuenca baja del río Algodón, afluente del Putumayo (Fotos de Pedro Pérez-Peña, E y F) *Chiasmocleis aff magna* B de Jenaro Herrera en la cuenca del Ucayali (Fotos GGU).

Tabla 3. Abundancia (ind./10 horas) de *C. magna* en el interfluvio Napo Tigre.

Tipo de bosque	N° de Transectos	Esfuerzo (horas)	Individuos	Ind./10 horas
Bosques no Inundable				
Sobre arena blanca	22	132	16	1.21
Colina baja	36	216	12	0.56
Bosques inundables				
Terraza media	6	36	1	0.28
Terraza baja	13	78	2	0.26
Total	77	462	31	0.67

73°50'44.9029" O) (Linares-Palomino *et al.*, 2013); y en quebrada Blanco (4°21'52.2138" S, 73°8'57.1797" O) (Medina-Torres *et al.*, 2012). Sin embargo, el análisis comparativo morfológico de los dedos manuales de ejemplares provenientes de la cuenca baja del río Algodón, afluente del río Putumayo, así como de individuos provenientes de Jenaro Herrera en el río Ucayali, indican que no son *C. magna*, porque el segundo y cuarto dedo manual están muy reducidos; más aún, los individuos de Jenaro Herrera tienen los dígitos más reducidos que los del Putumayo (Figura 6). Es decir, los registros de *C. magna* en el Tapiche (afluente del Ucayali) y del Ere (afluente del Putumayo), son especies afines a *C. magna* que necesitan ser descritas. Por tal motivo, creemos que la distribución de *C. magna* se restringe al interfluvio de los ríos Tigre y Napo.

HÁBITATS

Esta especie fue encontrada en cuatro tipos de hábitats, pero en los bosques sobre arena blanca, en donde abundan las bromelias en el piso, se encuentra la mayor abundancia (1,21 ind./10 horas), seguido del bosque de colina baja (0,56 ind./ 10 horas). En los bosques de terraza media y baja (hábitat inundable) se encuentran en muy

bajas cantidades, 0,28 ind./10 horas y 0,26 ind./ 10 horas, respectivamente (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Se conocen al menos 99 especies de anfibios que necesitan de bromelias para reproducirse (Sabagh *et al.*, 2017). *C. magna* deposita sus huevos y tiene desarrollo larval en bromelias, muy similar a *C. anteroni* que deposita sus huevos en las axilas de las bromelias, y a *C. carvalhoi* que pone sus huevos en plantas llamadas oreja de elefante (Rodríguez & Duellman, 1994; Krugel & Richter, 1995). Filogenéticamente, *C. magna* y *C. anteroni* son especies hermanas (de Sá *et al.*, 2019). Es posible que la reproducción en bromelias sea un carácter evolutivo compartido con *C. anteroni* y *C. carvalhoi*. Posiblemente a este grupo con similar carácter reproductivo se una *C. tridactyla* y *C. parkeri*, aunque no se tenga información de renacuajos, pero todos ellos forman un clado biogeográfico (de Sá *et al.* 2019). Otras especies de *Chiasmocleis* (*C. anatipes*, *C. bassleri*, *C. hudsoni*, *C. shudikarensis* y *C. ventrimaculata*) también tienen desarrollo larval, pero se reproducen en charcas temporales (Hero, 1990; Rodríguez & Duellman, 1994; Lima *et al.*, 2005;

Gagliardi *obs. pers.*). Moravec & Köhler (2007) vieron 10 huevos en el oviducto de *C. magnova*, mientras que en el presente estudio se evidenciaron 25 huevos. Los renacuajos en estadio 29 tiene forma ovoide y comparte características morfológicas con los renacuajos de *Chiasmocleis* en la zona, aunque los renacuajos de *C. anatypes* y *C. ventrimaculata* se diferencian por presentar ojos laterales y el cuerpo de color olivo a marrón claro en el primero (Duellman, 1978) y gris en el segundo (Rodríguez & Duellman, 1994).

C. magnova está distribuida entre los ríos Tigre y Napo. Otras especies de *Chiasmocleis* están en ambas márgenes del río Amazonas, como: *C. bassleri*, *C. ventrimaculata*, *C. antenori*, *C. tridactyla* y *C. carvalhoi* (Rodríguez & Knell, 2003; Pérez Peña *et al.*, 2006; Gordo *et al.*, 2006; Peloso *et al.*, 2014). No obstante, es necesaria una revisión exhaustiva de los registros que forman las distribuciones de estas especies de microhílicos. Al parecer, la distribución de *C. magnova* está relacionada al sistema ecológico de colinas que tiene el interfluvio Tigre – Napo y a las áreas arenosas cerca de Iquitos que probablemente fueron depositados por los meandros activos de los ríos hace 6-8 millones de años (Räsänen, 1998). Es posible que las formaciones de los ríos amazónicos y los bosques sobre arena blanca ayudaron a la especialización y configuración de su actual distribución. Se conocen algunos patrones de distribución muy parecidos en otras especies de anuros, como por ejemplo *Ranitomeya reticulata* (Khan *et al.*, 2016) y *R. amazonica* (Rada *et al.*, 2016). Ambas especies utilizan bromelias para su reproducción y tienen similar distribución a *C. magnova*.

La mayor abundancia de *C. magnova* en los bosques sobre arena blanca se debe a la mayor disponibilidad de bromelias que ejercen como sitios de reproducción. García *et al.* (2005) indican que la presencia de bromelias en el piso es una de las variables que define la abundancia y

distribución de anuros en el Cauca, Colombia. En los bosques de arena blanca cercanos a Iquitos hay muchas especies de bromelias (Vásquez, 1997; García-Villacorta *et al.*, 2003). Es importante notar que esta especie no prefiere los bosques inundables. En el alto Putumayo no hubo registros de especies de *Chiasmocleis* en el bosque inundable de esta zona (Pérez-Peña *et al.*, 2019), al igual que en el bosque inundable de la cuenca del Samiria, no se encontró ninguna especie de *Chiasmocleis* (Odicio-Iglesias, 2012) aunque hay colectas aún no reportadas de *C. royi* en la boca del río Samiria. En el Tapiche, no se registraron especies de *Chiasmocleis* en pantanos (Linares-Palomino *et al.*, 2013). Podemos decir que con la información disponible, el bosque de tierra firme o no inundable es el preferido por las especies de *Chiasmocleis*, más aún en el caso de *C. magnova*, que prefiere los bosques sobre arena blanca.

CONCLUSIONES

C. magnova deposita sus huevos y tiene desarrollo larval en bromelias terrestres. Esta especie está distribuida en el interfluvio del río Tigre y Napo, en donde se encuentra el sistema ecológico conocido como bosque azonal semidecidual de colinas del oeste de la Amazonía. *C. magnova* puede estar en bosque sobre arena blanca, colina baja, terraza media y baja, pero es más abundante en el primero, donde hay muchas especies de bromelias en el piso.

AGRADECIMIENTOS

Estamos muy agradecidos a Rommel Rojas, John Jairo López, Ian Medina Torres, Cesar Gallegos, Clara Sandoval, por el apoyo en la colecta de datos. A Ricardo Zarate por la identificación de la bromelia terrestre. La

presente investigación se realizó con los permisos de investigación N° 70-2008-INRENA-IFFS-DCB, N° 0068-2015-SERFOR-DGGSPFFS, RDG N° 152-2018-MINAGRI/SERFOR-DGGSPFFS, Resolución jefatural N° 002-2018-SERNANP-RNAM-JEF. PEPP agradece al SERNANP por permitir investigar los anfibios durante tres años como especialista de la Reserva Nacional Pucacuro; GGU recibió financiamiento a través de una beca doctoral de CNPq (proceso 140716/2016-5).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Catenazzi, A.; Bustamante, M. 2007. Anfibios y reptiles. En: Vriesendorp, C.; Álvarez, J.A.; Barbagelata, N.; Alverson, W.S.; Moskovits, D.K. (eds.) *Perú: Nanay-Mazán-Arabela*. Rapid Biological Inventories: 18. The Field Museum, Chicago. p 62-67 + anexos.
- Crump, M.L.; Scott, N.J. 1994. Visual encounter surveys. En: Heyer, R.W.; Donnelly M.A.; McDiarmid R.M.; Hayek, L.A.C.; Foster, M.S. (eds.) *Measuring and monitoring biological diversity standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution. p 84-92.
- de Sá, R.O.; Streicher, J.W.; Sekonyela, R.; Forlani, M. C.; Loader, S.P.; Greenbaum, E.; Richards, S.; Haddad, C.F. 2012. Molecular phylogeny of microhylid frogs (Anura: Microhylidae) with emphasis on relationships among New World genera. *BMC Evolutionary Biology*, 12(1): 1-21. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2148-12-241>
- de Sá, R.O.; Tonini, J.F.R.; van Huss, H.; Long, A.; Cuddy, T.; Forlani, M.C.; Peloso, P.; Zaher, H.; Haddad, C.F. 2019. Multiple connections between Amazonia and Atlantic Forest shaped the phylogenetic and morphological diversity of *Chiasmocleis* Mehely, 1904 (Anura: Microhylidae: Gastrophryninae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 130, 198-210. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2018.10.021>
- Duellman, W.E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in amazonian Ecuador. *Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*. 65: 1-352
- Duellman, W.E.; Trueb, L. 1994. *Biology of amphibians*. Johns Hopkins University Press. London. 670pp.
- Frost, D.R. 2021. Amphibian species of the world: version 6.1. American Museum of Natural History. (https://amphibiansoftheworld.amnh.org/content/search?taxon=&subtree=&subtree_id=&english_name=&author=&year=&country=167). Acceso: 20/10/2021.
- Funk, W.C.; Cannatella, D.C. 2009. A new, large species of *Chiasmocleis* Mehely 1904 (Anura: Microhylidae) from the Iquitos region, Amazonian Peru. *Zootaxa*, 2247(1): 37-50. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2247.1.2>
- Gagliardi-Urrutia, L.A.G. 2020. *El papel de los bosques de arena blanca en la diversidad de anfibios de la Amazonia oeste*. Tesis doctoral. Pontificia Universidade Católica Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil. 203 pp.
- García-Villacorta, R.; Ahuite-Reátegui, M.; Olortegui-Zumaeta, M. 2003. Clasificación de bosques sobre arena blanca de la Zona Reservada Allpahuayo-Mishana. *Folia Amazónica*, 14(1): 17-33. DOI: <https://doi.org/10.24841/fa.v14i1.151>
- García-R, J. C.; Castro-H, F.; Cárdenas-H, H. 2005. Relación entre la distribución de anuros y variables del hábitat en el sector la Romelia del Parque Nacional Natural Munchique (Cauca, Colombia). *Caldasia*, 27(2): 299-310.
- Gordo, M.; Knell, G.; Rivera-Gonzales, D.E. 2006. Anfibios y reptiles. En: Vriesendorp, C.; Pitman, N.; Rojas-Moscoso, J.I.; Pawlak, B.A.; Rivera-Chávez, L.; Méndez, L.C.; Vela-Collantes, M.; Fasabi Rimachi, P. (eds.) *Perú: Matsés*. Rapid

- Biological Inventories. Report 16. The Field Museum, Chicago. p 83-88
- Hero, J.M. 1990. An illustrated key to tadpoles occurring in the central amazon rain-forest, Manaus, Amazonas, Brasil. *Amazoniana: Limnologia et Oecologia Regionalis Systemae Fluminis Amazonas*, 11(2): 201-262.
- Josse, C.; Navarro, G.; Encarnación, F.; Tovar, A.; Comer, P.; Ferreira, W.; Rodríguez, F.; Saito, J.; Sanjurjo, J.; Dyson, J.; Rubin de Celis, E.; Zárate, R.; Chang, J.; Ahuite, M.; Vargas, C.; Paredes, F.; Castro, W.; Maco, J.; Reátegui, F. 2007. *Sistemas ecológicos de la cuenca amazónica de Perú y Bolivia. Clasificación y mapeo*. NatureServe. Arlington, 92 pp.
- Khan, T.R.; Gualdron-Duarte, J.E.; Riaño-Pinzon, D.R.; Velasquez-Ruiz, J. 2016. Reticulated poison frog *Ranitomeya reticulata* (Boulenger, 1884 "1883"). En: Khan T.R.; La Marca, E.; Lötters, E.; Brown, J.L.; Twomey, E.; Amezcuita A. (eds.) *Aposematic poison frogs (Dendrobatidae) of the andean countries: Bolivia, Colombia, Ecuador, Peru and Venezuela*. p. 479-483.
- IUCN-SSC Amphibian Specialist Group. 2020. *Chiasmocleis magna* (version de evaluación de 2018). The IUCN redlist of threatened species 2020: e.T136146A176157828. (<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T136146A176157828>). Acceso: 21/09/2021.
- Lima, A.P.; Magnusson, W.; Menin, M.; Erdtmann, L.K.; Rodrigues, D.J.; Keller, C.; Hodl, W. 2005. *Guide to the frogs of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia*. INPA, Manaus. 168 pp.
- Linares-Palomino, R.; Chávez, G.; Pérez, E.; Takano, F.; Zamora, H.; Deichmann, J.L.; Alonso, A. 2013. Patrones de diversidad y composición en comunidades de pteridophyta, anfibios, reptiles, aves y murciélagos en la cuenca del río Tapiche, Loreto. In: Linares-Palomino, R.; Deichmann, J.; Alonso, A. (eds.) *Biodiversidad y uso de recursos naturales en la cuenca baja del río Tapiche, Loreto, Perú*. Documento Técnico 31. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana -IIAP. p 14-44.
- Medina-Torres, I.P.; Pinheiro, J.J.; Del Aguila, R.T.; Rengifo, R.R.; Curto, R. 2012. *Anfibios y reptiles de la Estación Biológica Quebrada Blanco – Río Tahuayo, Loreto – Perú*. Guía de identificación. Centro Alemán de Primates (DPZ), Iquitos. 9 pp.
- MINAM. 2015. Mapa nacional de cobertura vegetal. MINAM, Lima. 105 pp.
- Morales, V.R.; McDiarmid, R.W. 2009. A new species of *Chiasmocleis* (Anura: Microhylidae) from southern Amazonian Peru with comments on some other microhylids. *Biotempo*, 9: 71-76. DOI: <https://doi.org/10.31381/biotempo.v9i0.69>
- Moravec, J.; Köhler, J. 2007. A new species of *Chiasmocleis* (Anura: Microhylidae) from the Iquitos region, amazonian Peru, with possible direct development. *Zootaxa*, 1605(1): 59-67. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1605.1.4>
- Odicio-Iglesias, M.M. 2012. *Ecología poblacional de anuros en el área de influencia de los puestos de vigilancia de Ungurahui, Wishto y Tacsha en la cuenca del río Samiria de la Reserva Nacional Pacaya Samiria, Loreto-Perú*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos. 91 pp.
- Palacios, J.; Zárate, R.; Torres-Reyna, G.; Denux, J. P.; Maco-García, J.; Gallardo, G.; Mori, T.; Rengifo, J.; Jarama-Vilcarromero, A. R.; Marín M.; García, F.; Cuadros, A. 2016. Mapeo de los bosques tipo varillal utilizando imágenes de satélite rapideye en la provincia Maynas, Loreto, Perú. *Folia Amazónica*, 25(1): 25-36. DOI: <https://doi.org/10.24841/fa.v25i1.380>
- 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): 1-112. DOI: <https://doi.org/10.1206/834.1>
- Pérez, P.; Bodmer R.; Puertas, P. 2006. Anuros y saurios del interfluvio Yavarí – Tahuayo y su comparación con las áreas naturales protegidas en la región Loreto. En: *Memorias del Congreso de Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en la Amazonia y Latinoamérica*. p. 1-14.
- Pérez-Peña, P.E.; Medina-Torres, I.P.; Pizarro-García, J.S. 2019. Anfibios y reptiles en bosque inundable y tierra firme. En: Pérez-Peña, P.E.; Ramos-Rodríguez, M.C.; Díaz-Alván, J.; Zárate-Gómez, R.; Mejía-Carhuanca, K. (eds.) *Biodiversidad en la cuenca alta del Putumayo*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP. Iquitos. p 81-106
- Rada, M.; Sanche-Pacheco, S.J.; Brown, J.L. 2016. Amazonian poison frogs *Ranitomeya amazonica* (Schulte, 1999). En: Khan T.R.; La Marca, E.; Lötters, E.; Brown, J.L.; Twomey, E.; Amezcuita A. (eds.) *Aposematic Poison Frogs (Dendrobatidae) of the andean countries: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú and Venezuela*. Conservation International. Tropical Field Guide Series. p. 441-445
- Räsänen, M. 1998. La geohistoria y geología de la Amazonía peruana. En: Kalliola, R.; Puhakka, M.; Danjoy, W. (eds.) *Amazonía peruana. Vegetación húmeda tropical en el llano subandino*. Universidad de Turku; Oficina de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), Jyväskylä, Finlandia. p 43-67
- 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. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1680.1.3>
- Rodriguez, L.O.; Knell, G. 2003. Anfibios y reptiles. En: Pitman, N.; Vriesendorp, C.; Moskovits, D. (eds.) *Peru: Yavarí. Rapid Biological Inventories Report 11*. Chicago, IL: The Field Museum. p 63 – 67 + anexos.
- Rodríguez, L.O.; Duellman, W.E. 1994. *Guide to the frogs of the Iquitos region, amazonian Peru*. Natural History Museum University of Kansas, Lawrence. 80 pp.
- Rojas R.R.; Pérez-Peña P.E. 2018. Evidencia preliminar del efecto borde en anfibios de la Reserva Nacional Pucacuro, al norte de la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 27(1): 55-67. DOI: <https://doi.org/10.24841/fa.v27i1.447>
- Sabagh, L.T.; Ferreira, R.B.; Rocha, C.F.D. 2017. Host bromeliads and their associated frog species: further considerations on the importance of species interactions for conservation. *Symbiosis*, 73(3): 201-211. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13199-017-0500-9>
- Venegas, P.; Gagliardi-Urrutia G. 2013. Anfibios y reptiles. En: Pitman, N.; Ruelas-Inzunza, E.; Vriesendorp, C.; Stotz, D.F.; Wachter, T.; Del Campo, A.; Alvira, D.; Rodríguez-Grández, B.; Chase Smith, R.; Sáenz-Rodríguez, A.R.; Soria-Ruiz, P. (eds.) *Perú: Ere-Campuya-Algodón*. Rapid Biological and Social Inventories. The Field Museum, Chicago. p. 107-113
- Vásquez, R. 1997. *Flórula de las reservas biológicas de Iquitos, Perú: Allpahuayo-Mishana, Explornapo Camp y Explorama Lodge*. Missouri Botanical Garden, St. Louis,. 860 pp.

Recibido: 22 de octubre de 2021 **Aceptado para publicación:** 7 de diciembre de 2021