

Descripción del renacuajo de *Telmatobius brachydactylus* (Anura: Telmatobiidae)

TRABAJOS ORIGINALES

Presentado: 14/04/2019
Aceptado: 30/08/2019
Publicado online: 30/09/2019

Correspondencia:

*Autor para correspondencia
Luis Castillo: castilloroqueluis@gmail.com
César Aguilar: caguilarp@unmsm.edu.pe

Otros datos de los autores / biografía:

ORCID Luis Castillo: 0000-0002-5529-9623
ORCID César Aguilar: 0000-0001-6372-7926

1 Av. Arenales 1256, Jesús María, Ap. 14-0434, Lima, Perú.
2 Mz. G Lote 14, Praderas del Naranjal, San Martín de Porres, Lima, Perú.

Citación:

Castillo L. y C. Aguilar. 2019. Descripción del renacuajo de *Telmatobius brachydactylus* (Anura: Telmatobiidae). Revista peruana de biología 26(4): 469 - 474 (Septiembre 2019). doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v26i4.16777>

Palabras clave: renacuajo; Junín; endémica; en peligro de extinción; taxonomía.

Keywords: tadpole; Junin; endemic; endangered species; taxonomy.

Description of *Telmatobius brachydactylus* tadpole (Anura: Telmatobiidae)

Luis Castillo*^{1, 2, 4} y César Aguilar^{1, 3}

1 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural, Departamento de Herpetología, Perú.

2 Asociación GRUPO RANA, Perú.

3 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas, Perú.

4 Denver Zoological Foundation, Denver, Colorado, USA.

Resumen

Se describe el renacuajo de *Telmatobius brachydactylus* desde el estadio 30 al 41 de Gosner. El renacuajo de *T. brachydactylus* es similar a las otras larvas de *Telmatobius* con morfología de tipo poza, pero se diferencia de la especie simpátrica, *Telmatobius macrostomus*, por tener la cola más larga en relación al cuerpo y una longitud total significativamente menor entre los estadios 33 y 41 de Gosner. Registramos por primera vez renacuajos de *T. macrostomus* y *T. brachydactylus* en sintopía.

Abstract

We describe the tadpole of *Telmatobius brachydactylus* using specimens from Gosner stages 30 to 41. *Telmatobius brachydactylus* tadpole is similar to others *Telmatobius* larvae with pond type morphology, but differs from the sympatric species *T. macrostomus* by having proportionally a longer tail and significantly a smaller total length between Gosner stages 33 and 41. We recorded for the first time tadpoles of *T. macrostomus* in syntopy with *T. brachydactylus* larvae.

Introducción

El género *Telmatobius* está distribuido desde los Andes de Ecuador hasta Chile y Argentina entre los 1000 y 5200 m de elevación. *Telmatobius* incluye 63 especies, mayormente acuáticos y semiacuáticos de los cuales 28 están presentes en Perú (De la Riva et al. 2005, Lehr 2005, Seimon et al. 2007, Frost 2017). La reproducción y las etapas larvales de las especies de este género son poco conocidas, habiéndose publicado las descripciones de renacuajos de solamente 13 (46%) de las especies peruanas de *Telmatobius*.

Telmatobius brachydactylus (Peters, 1873) formaba parte del género *Batrachophrynus*, pero estudios filogenéticos (Aguilar & Pacheco 2005, Córdova & Descailleux 2005, Aguilar 2006, Aguilar & Valencia 2009b, Barrionuevo 2016) concluyeron que debía incluirse en el género *Telmatobius*. Aunque, Sinsch (1986) y Aguilar (2006) estudiaron las características de la cavidad oral y del condrocráneo, así como aspectos morfométricos y ecológicos del renacuajo de *T. brachydactylus*; éste nunca fue descrito.

Telmatobius brachydactylus es una especie endémica de Perú, distribuida históricamente en las regiones de Junín y Pasco entre los 4000 a 4600 m (Sinsch 1990b), se caracteriza por tener hábitos semiacuáticos en riachuelos y lagunas, conformando parte de la fauna riparia. *Telmatobius brachydactylus* está categorizado como En Peligro (EN) por tener poblaciones severamente fragmentadas a causa de la sobreexplotación, reducción de su calidad de hábitat y ser usado en la medicina tradicional (DS N°004-MINAGRI 2014; UICN 2017). En el presente trabajo se describe el renacuajo de *T. brachydactylus* y se realiza una comparación con larvas de especies geográfica y filogenéticamente cercanas.

Material y métodos

Material biológico.- Los renacuajos de *T. brachydactylus* fueron colectados por Fernando Tueros y Antonio Salas en el riachuelo Hualamayo a 0.6 y 1.7 kilómetros al Este del pueblo de Ondores, departamento de Junín, durante los meses de agosto y octubre de 1988 (MUSM 11005, 11006, 11007), y a un kilómetro al suroeste del mismo pueblo (MUSM 11075) en julio de 1987, a 4160 m de altitud. Mientras los renacuajos MUSM 10092 y MUSM 11002 fueron colectados en la laguna Capillacocha, departamento de Junín, a 4350 m de altitud, el 25 de noviembre de 1951 por Hernando De Macedo.

Descripción.- El número de especímenes y estadios larvales examinados se detallan en la Tabla 1. Los estadios de los renacuajos fueron determinados siguiendo a Gosner (1960). Los individuos fueron fotografiados en vista dorsal, lateral y ventral con una escala milimétrica. Las medidas de los renacuajos fueron tomadas con el software libre ImageJ 1.49v, previamente calibrado en milímetros.

La terminología de los caracteres larvales sigue a Altig y Johnston (1989). Las variables morfológicas usadas en la descripción de las larvas son (las abreviaturas entre paréntesis): longitud del cuerpo (LC), longitud de la

cola (LCO), longitud total (LT), ancho del cuerpo (ANC), altura del cuerpo (ALC), diámetro del ojo (DO), distancia interorbital (DIO), distancia internarial (DIN), distancia hocico narina (DHN), distancia narina ojo (DNO), distancia hocico espiráculo (DHE), altura cola muscular en su inicio (ALCOM), ancho del disco oral (ANDO).

Comparación del tamaño.- Los renacuajos fueron agrupados por su similitud morfológica según Gosner (1960) en estadios del 27 al 32, 33 al 38 y del 39 al 41 y por estudios previos en el género (Barrionuevo 2018).

Las medidas longitud del cuerpo (LC), longitud total (LT) de *T. brachydactylus* (n= 17) fueron comparadas con especies del grupo *T. macrostomus* (sensu Barrionuevo 2016), conformados por *Telmatobius macrostomus* (n= 23), especie simpátrica con *T. brachydactylus* en las regiones de Junín y Pasco; *T. mayoloi* (n= 3) y *T. carrillae* (n= 19) de la región Ancash. Por último, se comparó con *T. jelskii* (n= 14), especie que habita la sierra central de las regiones Ancash, Huancavelica y Junín. Para el análisis estadístico se usó la prueba de Mann-Whitney con un nivel de significancia $p < 0.05$

Resultados

Los renacuajos de *T. brachydactylus* son asignables al gremio ecomorfológico de larvas exotróficas incluidas en la Sección I, grupo B7 de Altig y Johnston (1989). La descripción se basa en un espécimen en estadio 36 (serie MUSM 11005, ver Figs. 1, 2) y la variación de las larvas examinadas se muestran en la Tabla 1.

Largo del cuerpo 26.9 mm, longitud total 68.3 mm. Cuerpo oval en vista dorsal; altura máxima del cuerpo 9.5, ancho máximo del cuerpo 14.8 mm. Hocico redondeado en vista dorsal y lateral. Ojos de posición dorsal, orientados lateralmente, diámetro 1.9 mm. Distancia interorbital 2.5 mm. Narinas externas de posición dorsal, ubicadas a un medio de la distancia de los ojos al hocico. Espiráculo sinistral y lateral, abertura del espiráculo es oval y orientado posterodorsalmente, pared interna presente como una cresta. Abertura del tubo ventral dextral. Altura máxima de la cola muscular 6.1 mm, ancho máximo del disco oral 5.3 mm (Fig. 1, Tabla 1).

Disco oral de posición ventral, no emarginado. Papilas marginales ausentes anteriormente y presentes posteriormente en el disco oral. Papilas submarginales laterales forman una hilera en ambos labios del disco oral y están ausentes en la región mental. Papilas son simples y cónicas. Envoltura mandibular dorsal más larga que la ventral, ambas de color negro y con bordes ligeramente aserrados. Fórmula de filas labiales dentadas 2(2)/3(1) (Fig. 2).

Coloración en líquido preservante.- Cuerpo marrón con pequeñas manchas marrones más oscuras (poca pigmentación); casi toda la cola muscular con manchas marrones irregulares esparcidas; aletas dorsal y ventral claras, con pequeñas manchas marrones más abundantes en el tercio distal; vientre grisáceo, intestino visible (Fig. 1).

Coloración en vida.- Basado en una foto tomada por

Tabla 1. Datos morfométricos para larvas de *Telmatobius brachydactylus*. Excepto para los individuos en los estadios 32, 34, 35, 38 y 39, la fila representa la media \pm la desviación estándar. Longitud del cuerpo (LC), longitud de la cola (LCO), longitud total (LT), ancho del cuerpo (ANC), altura del cuerpo (ALC), diámetro del ojo (DO), distancia interorbital (DIO), distancia internarial (DIN), distancia hocico narina (DHN), distancia narina ojo (DNO), distancia hocico espiráculo (DHE), altura cola muscular en su inicio (ALCOM), ancho del disco oral (ANDO).

Estadio	30 (n = 2)	31 (n = 2)	32 (n = 1)	34 (n = 1)	35 (n = 1)	36 (n = 2)	37 (n = 2)	38 (n = 1)	39 (n = 1)	40 (n = 2)	41 (n = 2)
LC	17.00 \pm 1.93	17.80 \pm 1.45	18.77	19.08	22.02	27.24 \pm 0.51	28.09 \pm 0.82	27.37	24.61	27.83 \pm 5.43	25.24 \pm 0.12
LCO	24.16 \pm 1.56	25.17 \pm 0.63	30.31	34.4	33.54	40.74 \pm 0.93	45.14 \pm 4.01	40.32	40.99	37.33 \pm 3.71	37.31 \pm 0.60
LT	41.16 \pm 3.49	42.97 \pm 0.82	49.08	53.48	55.56	67.98 \pm 0.42	73.23 \pm 4.83	67.69	65.60	65.15 \pm 9.15	62.54 \pm 0.48
ALC	5.53 \pm 0.24	6.35 \pm 0.21	5.62	7.48	7.60	11.44 \pm 2.78	13.92 \pm 2.46	9.16	8.66	11.33 \pm 4.37	9.00 \pm 0.37
ANC	8.77 \pm 0.56	8.92 \pm 1.06	9.05	11.4	10.86	15.91 \pm 1.61	18.40 \pm 2.56	14.38	13.87	16.35 \pm 5.00	13.75 \pm 0.27
DO	1.18 \pm 0.02	1.25 \pm 0.08	1.31	1.38	1.56	1.98 \pm 0.15	1.91 \pm 0.01	1.90	2.19	2.10 \pm 0.36	1.98 \pm 0.00
DIO	2.05 \pm 0.02	2.23 \pm 0.11	2.58	3.17	2.63	4.31 \pm 1.18	4.03 \pm 0.36	3.32	3.21	4.46 \pm 1.21	3.79 \pm 0.78
DIN	2.16 \pm 0.07	2.41 \pm 0.25	2.54	2.7	2.50	3.24 \pm 0.12	3.28 \pm 0.31	2.69	2.69	2.82 \pm 0.45	2.31 \pm 0.39
DHN	2.02 \pm 0.27	2.19 \pm 0.40	2.44	1.76	2.59	2.56 \pm 0.31	3.65 \pm 0.78	2.72	2.77	2.66 \pm 0.20	2.47 \pm 0.38
DNO	1.56 \pm 0.01	1.72 \pm 0.12	1.78	1.96	2.05	2.30 \pm 0.15	2.56 \pm 0.21	2.27	2.32	2.46 \pm 0.42	2.55 \pm 0.06
DHE	10.45 \pm 1.02	10.68 \pm 0.23	12.08	11.61	12.87	14.54 \pm 1.12	16.43 \pm 0.02	16.20	14.84	14.78 \pm 2.75	15.04 \pm 0.62
ALCOM	3.32 \pm 0.43	3.81 \pm 0.17	4.44	4.29	4.70	6.57 \pm 0.72	6.73 \pm 0.29	5.97	6.22	6.80 \pm 1.29	5.46 \pm 1.02
ANDO	3.82 \pm 0.33	3.87 \pm 0.08	4.17	3.98	4.64	5.46 \pm 0.17	5.89 \pm 1.29	5.84	5.61	5.71 \pm 1.12	4.86 \pm 0.15



Figura 1. Renacuajo de *Telmatobius brachydactylus* (serie MUSM 11005, estadio Gosner 36, longitud total = 68.28 mm) en vista lateral (A), ventral (B) y dorsal (C). Fotos tomadas por Luis Castillo.



Figura 2. Disco oral de *Telmatobius brachydactylus* (serie MUSM 11005, estadio Gosner 36). Foto tomada por Luis Castillo.



Figura 3. Renacuajo de *Telmatobius brachydactylus* (derecha-inferior), junto a renacuajo de *T. macrostomus* (izquierda-superior), ambos en estadio 36 según Gosner en la localidad de Paccha, provincia de Junín. Foto tomada por Rogger Moreno.

R. Moreno de un espécimen en estadio 36 (no colectado, Fig. 3). Cuerpo color marrón dorado, con pequeñas manchas marrones oscuras. Cola muscular con manchas marrones irregulares; aleta dorsal y ventral claras, con manchas irregulares marrones, más abundante en el tercio distal. Iris bronce.

Variación.- Se observa variación en la coloración de la cola de *T. brachydactylus*. Especímenes de los estadios 35 (serie MUSM 11007), 36 (serie MUSM 10092), 37 (serie MUSM 11075), 38 y 39 (serie MUSM 11005), 40 (serie MUSM 11007 y MUSM 10092), 41 (serie MUSM 11006) tienen pequeñas manchas marrones a lo largo de las aletas dorsal y ventral. Los estadios 30, 31, 32, 36, 41 (serie MUSM 11005), 30 y 34 (serie MUSM 11006) con manchas más abundantes en el tercio distal, excepto un espécimen del estadio 34 (serie MUSM 11007) sin manchas marrones. Un espécimen del estadio 37 (serie MUSM 11002) carecía de manchas marrones.

Hábitat.- El individuo reportado en agosto del 2017 estaba en sintopía con con renacuajos de *Telmatobius macrostomus* (Castillo et al. 2018). Este fue encontrado (Fig. 3) en un riachuelo llamado Paccha a 10 km al Sur del pueblo de Ondores en la Reserva Nacional de Junín, asociado a la abundante vegetación acuática de las orillas con ausencia de piedras, con un sustrato tipo grava, poca profundidad y baja corriente de agua.

Comparación con otra especies.- El examen de tres grupos de estadios de Gosner (Tabla 2) revela que en los estadios tempranos (27 – 32) la longitud del cuerpo de *T. brachydactylus* es significativamente más pequeña que *T. mayoloi* (Mann-Whitney U= 0, p= 0.037). Desde los grupos con estadios 33 – 38 y 39 – 41 el renacuajo de *T. macrostomus* es significativamente más grande que *T. brachydactylus*, *T. jelskii* y *T. carrillae* (33 – 38: Mann-Whitney U= 6, p= 0.008; U= 2, p= 0.017; U= 0, p= 0.001 y 39 – 41: Mann-Whitney U= 0, p= 0.003; U= 0, p= 0.045; U= 0, p= 0.007).

La proporción LC:LT entre *T. brachydactylus* y *T. macrostomus* fue significativamente diferente en los grupos de estadios 27 – 32, 33 – 38, 39 – 41 (Mann-Whitney U= 1.5, p= 0.016; U= 0.5, p= 0.001; 39 – 41: U= 2.5, p= 0.009 respectivamente) determinando que la cola de *T. brachydactylus* es proporcionalmente más larga que *T. macrostomus* (Fig. 4).

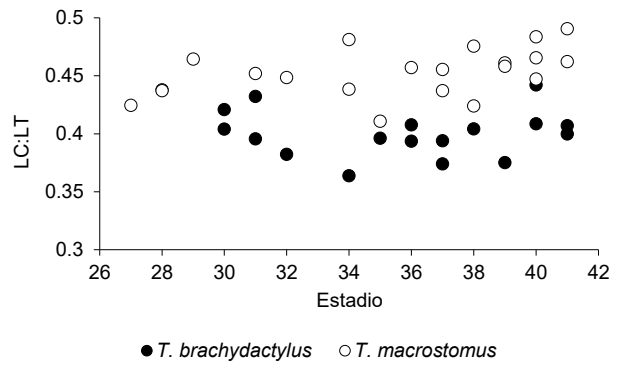


Figura 4. Proporción de longitud del cuerpo (LC) y longitud total (TL) durante el desarrollo larval de *T. brachydactylus* (círculos negros) y *T. macrostomus* (círculos claros).

Discusión

El renacuajo de *T. brachydactylus* posee la forma de los renacuajos del grupo *Telmatobius macrostomus* y otras especies de *Telmatobius* de Perú del gremio ecomorfológico denominado “béntico”. Todos habitan ambientes lóticos de poco flujo de agua, llamados también de tipo “poza”. Comparten con ellos la presencia de un disco oral pequeño no emarginado, un espacio dorsal sin papilas, pero con presencia de papilas laterales submar-

Tabla 2. Longitud total (LT) y longitud del cuerpo (LC) de renacuajos de *T. brachydactylus*, *T. macrostomus*, *T. mayoloi*, *T. jelskii* y *T. carrillae*. Los renacuajos están agrupados en tres grupos de estadios de Gosner, n= número de larvas, DS= Desviación estándar.

	Estadios (n)		Promedio	Rango (mm)	DS
			(mm)		
<i>Telmatobius brachydactylus</i>	27-32 (5)	LC	17.68	15.64-18.83	1.41
		LT	43.47	38.69-49.08	3.73
	33-38 (7)	LC	25.64	19.44-27.52	3.48
		LT	65.58	42.36-69.82	8.22
	39-41 (5)	LC	26.22	23.99-25.32	3.29
		LT	64.21	58.69-65.60	4.85
<i>Telmatobius macrostomus</i>	27-32 (6)	LC	20.20	12.10-23.32	4.20
		LT	45.30	28.48-51.58	8.50
	33-38 (9)	LC	48.51	40.80-58.18	7.99
		LT	107.16	89.24-122.30	17.55
	39-41 (7)	LC	67.22	56.19-77.35	6.48
		LT	143.76	125.60-159.88	10.92
<i>Telmatobius mayoloi</i>	27-32(3)	LC	21.12	20.95-21.44	0.28
		LT	51.78	48.95-56.07	3.78
<i>Telmatobius jelskii</i>	27-32 (8)	LC	15.33	13.50-25.31	1.88
		LT	40.67	30.69-67.26	5.39
	33-38 (4)	LC	22.71	19.33-26.29	3.60
		LT	59.70	51.67-67.47	8.86
	39-41 (2)	LC	30.55	28.28-32.82	3.21
		LT	78.08	74.52-81.63	5.03
<i>Telmatobius carrillae</i>	27-32 (5)	LC	18.90	16.67-21.17	1.97
		LT	45.56	38.96-51.93	5.28
	33-38 (7)	LC	21.31	19.54-22.87	1.49
		LT	51.50	45.57-55.53	3.75
	39-41 (4)	LC	23.86	22.53-25.74	1.52
		LT	60.71	57.37-64.38	3.01

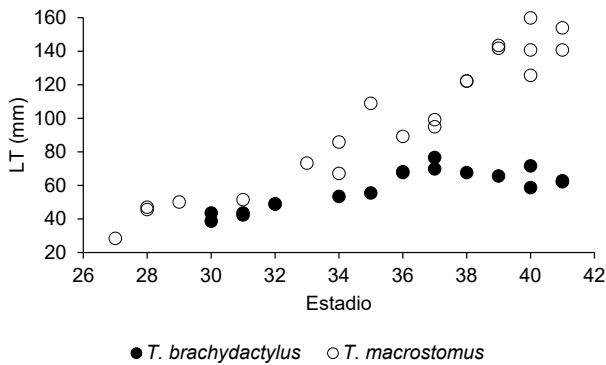


Figura 5. Comparación de la longitud total (LT) de renacuajos de *Telmatobius brachydactylus* (círculos negros) y *T. macrostomus* (círculos claros).

ginales, envolturas mandibulares más anchos que largos, fórmula de filas labiales dentadas igual a 2(2)/3(1), nivel de apertura de las narinas no elevado, espiráculo en posición sinistral, tubo ventral presente con abertura dextral, y aletas de la cola normal o no reducida (Aguilar & Lehr 2009a; Aguilar & Lehr 2010).

Geográficamente y filogenéticamente, *Telmatobius macrostomus* es la más cercana a *T. brachydactylus*. De acuerdo a Sinsch (1986), *T. brachydactylus* se caracteriza por tener una cola sin pigmentación oscura (sin manchas), y por poseer una cola mucho más larga que el cuerpo (en *T. macrostomus* la longitud del cuerpo es casi del mismo tamaño que la cola). Por el contrario, en este estudio reportamos algunos individuos de *T. brachydactylus* con abundantes manchas pequeñas, a lo largo de las aletas y en la tercera parte distal de la cola, pero sí se observa que *T. brachydactylus* tiene la cola proporcionalmente más larga que *T. macrostomus*. Los renacuajos de *T. brachydactylus* y *T. macrostomus* son similares en tamaño entre los estadios 30–32, comienzan a diferenciarse a partir del estadio 33, mostrando *T. macrostomus* un crecimiento dramático mientras que *T. brachydactylus* a partir del estadio 38 detiene el incremento del tamaño (Fig. 5).

En la coloración en vida, los renacuajos de *T. brachydactylus* no resaltan las líneas y curvas punteadas amarillas en el cuerpo presentes en *T. macrostomus* y la pupila negra es alargado verticalmente en *T. macrostomus*, mientras en *T. brachydactylus* es redondeada (Fig. 3). Algunos renacuajos de *T. macrostomus* tienen numerosas manchas marrones oscuras en el cuerpo como en *T. brachydactylus*. Las manchas marrones oscuras en el tercio posterior de la cola es un carácter polimórfico para *T. brachydactylus* y *T. macrostomus*, por lo que no es un buen carácter para diferenciarlos de *T. mayoloi* y *T. jelskii* (ambos tienen manchas abundantes en el tercio posterior de la cola). Sin embargo, se diferencia de *T. jelskii*, una especie cercana geográficamente, porque habita altitudes entre 3000 y 4200 m, y está ausente en la zona altoandina de Junín y cordilleras aledañas, donde habita *T. brachydactylus* (Sinsch 1986).

Los renacuajos de *T. brachydactylus* habitan típicamente riachuelos mientras que las larvas de *T. macrostomus* son considerados habitantes de ambientes lacustres (Sinsch 1986). En el presente trabajo por primera vez se reportan renacuajos de *T. macrostomus* junto a una larva de *T. brachydactylus* en el mismo riachuelo y a una distancia menor de un metro. La presencia de larvas de *T. macrostomus* en un hábitat típico de *T. brachydactylus* es probablemente reciente (<20 años) y quizá como consecuencia de la degradación del hábitat léntico (lago) de la primera especie.

Literatura citada

- Aguilar C. & V. Pacheco. 2005. Contribución de la morfología bucofaringea larval a la filogenia de Batrachophrynus y Telmatobius. In: Lavilla, E. O., I. De la Riva, E. Font y J. Lluch (eds.). Estudios sobre las ranas andinas de los géneros *Telmatobius* y *Batrachophrynus* (Anura: Leptodactylidae). Monografías de Herpetología 7, Asociación Herpetológica Española, Valencia. pp. 219-238.
- Aguilar C. 2006. Relaciones filogenéticas entre algunos Telmatobíidos (Anura, Leptodactylidae, Telmatobiinae) de Perú basado en la morfología de los estados larval y adulto. Tesis, Magíster en Zoología, mención Sistemática y Evolución. Facultad de Ciencias Biológicas Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3324>
- Aguilar C. & E. Lehr. 2009a. Tadpole of *Telmatobius mayoloi* (Anura: Ceratophryidae). *Journal of Herpetology* 43(1):159-164. doi: <https://doi.org/10.1670/08-076R.1>
- Aguilar C. & N. Valencia. 2009b. Relaciones filogenéticas entre telmatobíidos (Anura, Ceratophryidae, Telmatobiinae) de los Andes centrales basados en la morfología de los estados larval y adultos. *Revista Peruana de Biología* 16(1):043-050. doi: <https://doi.org/10.15381/rpb.v16i1.174>
- Aguilar C. & E. Lehr. 2010. Description of the tadpole of *Telmatobius brevirostris* (Anura: Ceratophryidae). *Zootaxa* 2626:61-64. doi: <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.2626.1.3>
- Altig R. & G. F. Johnston. 1989. Guild of anuran larvae: relationships among developmental modes, morphologies, and habitats. *Herpetological Monographs* 3:81-109. <http://dx.doi.org/10.2307/1466987>
- Barrionuevo S. 2016. Frogs at the summits: phylogeny of the Andean frogs of the genus *Telmatobius* (Anura, Telmatobiidae) based on phenotypic characters. *Cladistics* 33(1):1-28. doi: <https://doi.org/10.1111/cla.12158>
- Barrionuevo S. 2018. Growth and cranial development in the Andean frogs of the genus *Telmatobius* (Anura: Telmatobiidae): Exploring the relation of heterochrony and skeletal diversity. *Journal of Morphology* 1-13. doi: <https://doi.org/10.1111/cla.12158>
- Castillo L., N. Soley & D. Barrera. 2018. Grupo Herpetología. En Soley N. (ed.). Bioblitz en los Andes peruanos (2016-2017). Perú: Huancayo: Universidad Continental. Fondo Editorial. pp. 42-47. <http://repositorio.continental.edu.pe/handle/continental/4991>.
- Córdova J. & J. Descaillaux. 2005. El análisis cladístico preliminar de los cariotipos de cinco especies de *Telmatobius* y dos de *Batrachophrynus* no apoya su separación genérica. En: Lavilla E. O., I. De la Riva, E. Font & J. Lluch (eds.). Estudios sobre las ranas andinas de los 63 gé-

- neros *Telmatobius* y *Batrachophrynus* (Anura: Leptodactylidae). Monografías de Herpetología 7, Asociación Herpetológica Española, Valencia. pp. 187-218.
- De la Riva I. 2005. Sinopsis of Bolivian *Telmatobius*. In: Lavilla, E. O., I. De la Riva, E. Font y J. Lluch (eds.). Estudios sobre las ranas andinas de los géneros *Telmatobius* y *Batrachophrynus* (Anura: Leptodactylidae). Monografías de Herpetología 7, Asociación Herpetológica Española, Valencia. pp. 65-101.
- DSN° 004-2014-MINAGRI. 2014. Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. El Peruano Nomas legales: 520497: 520504.
- Frost D. 2017. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0. <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html.American>>. Acceso 14/12/2017.
- Gosner K. L. 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica* 16:183-190.
- Lehr E. 2005. The *Telmatobius* and *Batrachophrynus* species of Perú. in: Lavilla E. O., I. De la Riva, E. Font & J. Lluch (Eds.). Estudios sobre las ranas andinas de los géneros *Telmatobius* y *Batrachophrynus* (Anura: Leptodactylidae). Monografías de Herpetología 7, Asociación Herpetológica Española, Valencia. pp. 39-64.
- Peters W. 1873. Über neue oder wenig bekannte Gattungen und Arten von Batrachiern. Monatsbericht der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1873: 411-418.
- Seimon T., Seimon A., Daszak P., Halloy S., Schloegel L. et al. 2007. Upward Range Extension of Andean Anurans and Chytridiomycosis to Extreme Elevations in Response to Tropical Deglaciation. *Global Change Biology* 13:288-299. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2006.01278.x>.
- Sinsch U. 1986. Anfíbios de la sierra central del Perú. Una clave de identificación para adultos y larvas. *Boletín de Lima* 45:23-33.
- Sinsch U. 1990. Froschlurche (Anura) der zentral-peruanischen Anden: Artdiagnose, Taxonomie, Habitate, Verhaltensökologie. *Salamandra* 26:177-214.
- IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2017. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2015. 4. <<http://www.iucnredlist.org>>. Acceso 14/12/2017.
- Apéndice**
- Telmatobius brachydactylus*: Perú: Junín: Capillacocha: 4350 msnm, 25 de noviembre de 1951: MUSM 10092; 11002. Perú: Junín: Ondores: Hualamayo, riachuelo a 1700 m. Ondores, 13 de agosto de 1986: 11005. Perú: Junín: Ondores: Riachuelo Hualamayo a 600 m. E Ondores, 14 de agosto de 1986: 11006. Perú: Junín: Ondores: Riachuelo Hualamayo a 600 m. E Ondores, 09 de octubre de 1986: MUSM 11007. Perú: Junín: Ondores: Riachuelo 1 Km SO, 11 de julio de 1987: MUSM 11075.
- Telmatobius macrostomus*: Perú: Junín: Carhuamayo: Capillacocha 4350 msnm, 25 de noviembre de 1951: MUSM 43; 11002. Perú: Junín: Carhuamayo: Capillacocha: MUSM 342. Perú: Junín: Carhuamayo: Nuanahuarco: MUSM 10096. Perú: Junín: Carhuamayo: Capillacocha, 25 de noviembre de 1951: MUSM 10100. Perú: Junín: Carhuamayo: Caserío Chuyroc, 21 de octubre de 1984: MUSM 11004. Perú: Junín: Lago Junín: MUSM 11532. Perú: Junín: Huayre, Lago Junín, 22 de enero de 1995: MUSM 16535. SIN DATOS DE LOCALIDAD: MUSM 25053. Perú: Junín: Carhuamayo: Capillacocha: MUSM 38824.
- Telmatobius mayoloi*: Perú: Ancash: Recuay: arroyo del margen derecho río Santa, 09 de setiembre de 1989: MUSM 7425. Perú: Ancash, Conococha, río Santa, 28 de marzo de 1997: MUSM 20550.
- Telmatobius jelskii*: Perú: Junín: Huancayo: Huayucachi, 12 de abril de 1984: MUSM 7109. Perú: Junín: Huancayo: Río Chancas, 17 de mayo de 1984: MUSM 7112. Perú: Junín: Huancayo: Puente de Piedras, 07 de abril de 1984: MUSM 7113.
- Telmatobius carrillae*: Perú: Ancash: A. Raimondi: Chocopitec 1 Km al N. en Molino Rumirajra, 12 de noviembre de 1986: MUSM 5622. Perú: Ancash: A. Raimondi: 1.5 KM NNO de Laguna Ruricocha, Río Pachacayo, 21 de agosto de 1987: MUSM 5657. Perú: Ancash: A. Raimondi: 1.5 KM NNO de Laguna Ruricocha, Río Pachacayo, 21 de agosto de 1987: MUSM 5676. Perú: Ancash: Huari: Huaychopampa 13 Km. N de Huari: 4000 msnm, 19 de febrero de 1990: 19617.
- Agradecimientos:**
Al Cuerpo de Paz, Reserva Nacional de Junín (RNJ), Fundación Zoológico de Denver, ECOAN y la Universidad Continental por haber organizado el II BioBlitz en la RNJ. A Rogger Moreno por la toma de las fotografías.
- Conflicto de intereses:**
Los autores no incurrir en conflictos de intereses.
- Rol de los autores:**
LCR, realizó el muestreo en campo, la toma de datos, análisis y redacción. CAP, realizó la redacción y edición. LCR y CAP: revisaron y aprobaron el manuscrito.
- Fuentes de financiamiento:**
Esta investigación no contó con un financiamiento específico.
- Aspectos éticos / legales:**
Se contaron con los permisos de colecta del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) del Ministerio de Agricultura y Riego 084-2012-AG-DGFFS-DGEFFS y 0148-2013-AG-DGFFS-DGEFFS.