

# Abundancia espacio-temporal de renacuajos de *Gastrotheca riobambae* (Anura: Hemiphractidae), y comentarios sobre los cambios en el hábitat, Andes norte, Ecuador

Salomón M. Ramírez-Jaramillo  1\*

<sup>1</sup>Investigador Independiente, Quito, Ecuador

## Correspondencia

Salomón M. Ramírez-Jaramillo, Quito, Ecuador  
Email: sz.biosupay@gmail.com

## Financiamiento

N/A

## Editor Académico:

Aldo Croquer

## Copyright

Ramírez-Jaramillo

Distributed under

Creative Commons CC-BY 4.0

## RESUMEN

La rana marsupial *Gastrotheca riobambae* es una especie endémica que posee poca información sobre su población larval dentro de paisajes bajo presión antrópica. Se plantea cuantificar la abundancia poblacional de *G. riobambae* en dos sitios de muestreo ubicados en un valle interandino de Quito, y evidenciar los cambios ocurridos en el paisaje. Entre 2005 y 2013 en dos sitios de la Parroquia de Amaguaña, durante la época lluviosa se registraron en dos tipos de charcas temporales los renacuajos que se puedan obtener durante 50 minutos entre las 10:00 y las 13:00h. Los registros fueron analizados empleando la media aritmética y la desviación estándar. Para evidenciar cambios en el paisaje y el avance de la urbe, colocamos imágenes satelitales de los años 2008, 2014 y 2022. Las charcas de Santa Isabel presentan más fango, mientras que en El Ejido no. Se aplicaron técnicas de muestreo adaptadas para cada tipo de charca. Registramos 918 renacuajos, de los cuales 254 fueron para Santa Isabel y 664 para El Ejido. La mayor abundancia se registró en El Ejido, donde la charca no presenta fango. Las imágenes históricas evidencian el cambio en el paisaje y un notable avance de la urbe.

## PALABRAS CLAVE

Actividad antrópica, charcas, rana marsupial, relaciones ecológicas

Las larvas de anfibios son a menudo abundantes y detectables en períodos larvales largos, por lo tanto, pueden ser más fáciles de registrar que en su etapa metamórfica o adulta (Antoniazzi *et al.*, 2021). *Gastrotheca riobambae* (Fowler 1913),

es una rana marsupial endémica de los Andes centro norte de Ecuador, ubicada en categoría Casi Amenaza (NT) según Ortega-Andrade *et al.* (2021). En la zona se han estudiado poblaciones de adultos, concentradas en parches con reducida

**Cómo citar este artículo:** Ramírez-Jaramillo S.M. 2023. Abundancia espacio-temporal de renacuajos de *Gastrotheca riobambae* (Anura: Hemiphractidae), y comentarios sobre los cambios en el hábitat, Andes norte, Ecuador. *Ecotrópicos*. 34:e0021. doi:10.53157/ecotropicos.34e0021

continuidad de hábitat (Ramírez & Rodríguez, 2011; Ramírez-Jaramillo, 2017), más se conoce poco sobre su población larval.

Los renacuajos son depositados en cuerpos de agua lénticos con poco flujo, en áreas abiertas bordeadas por vegetación nativa, en agroecosistemas, incluyendo charcas y caminos (Duellman & Hillis, 1987). La pérdida de hábitat y la contaminación de los cuerpos de agua disponibles, disminuye las posibilidades de completar su desarrollo biológico (Coloma *et al.*, 2004; Ramírez & Rodríguez, 2011; Duellman, 2015; Ramírez-Jaramillo, 2017).

Los estudios de poblaciones de larvas de anfibios aún son escasos en Ecuador. En paisajes que sufren cambios antrópicos se hacen necesarios los estudios de larvas de anfibios, resaltándose su importancia en el manejo y conservación. El presente estudio tiene como objetivo cuantificar la abundancia poblacional de larvas de la rana marsupial *G. riobambae*, en dos áreas rurales y evidenciar los cambios ocurridos con cre-

ciente población en un valle interandino de la ciudad de Quito, Ecuador. Este estudio aporta al conocimiento de la ecología y su historia natural, así como para la conservación de la especie, al cuantificar el número de renacuajos que se pueden obtener de una charca en un tiempo determinado y complementarlos con información sobre su hábitat y el paisaje.

Durante la época lluviosa, en dos localidades de estudio se halló en cada una a dos charcas temporales que contenían renacuajos. Se midió cada charca registrada y se procedió a cuantificar la abundancia poblacional de larvas, para ello se modificó la técnica descrita por Shaffer *et al.* (1994), que utiliza redes de fondo; debido a que en ningún caso se pudo emplear redes de mano o de arrastre. Los muestreos en cada charca fueron realizados entre las 10:00 y las 13:00 h., y se invirtió 50 minutos de esfuerzo para extraer renacuajos. En ninguna de las charcas temporales de muestreo se extrajo la población total de larvas.



**FIGURA 1** Sitios de muestreo de los renacuajos. Santa Isabel: Parque Intergeneracional, (a) foto posterior a los muestreos. El Ejido: (b) charcos estacionales con renacuajos. (c) zanja de drenaje para la cancha de fútbol. (d) ausencia de charcas estacionales.

**TABLA 1** Sitios de muestreo y abundancia de renacuajos obtenidos en Amaguaña.

Localidad	N° charca y área	Fecha de muestreo	N° renacuajos	promedio±ds
Santa Isabel	Charca 1 1x1m	Noviembre 2005	60	48,66±10,59
		Abril 2006	47	
		Octubre 2006	39	
	Charca 2 1x1m	Febrero 2007	31	27±7,52
		Diciembre 2007	35	
		Febrero 2008	18	
		Septiembre 2008	24	
El Ejido	Charca 1 3x2m	Abril 2011	68	76,25±15,26
		Octubre 2011	59	
		Diciembre 2011	91	
	Charca 2 300x0,7-0,8m	Enero 2012	87	179,5±31,81
		Abril 2012	202	
		Enero 2013	157	

El estatus taxonómico fue determinado por la presencia de individuos adultos en los sitios de muestreo. Se descarta la posibilidad de que se trate de *Gastrotheca pseustes*, ya que esta se distribuye a mayor altura (Carvajal-Endara *et al.*, 2019). Los renacuajos capturados y registrados fueron aquellos entre los estadios 26 y 40 según Gosner (1960).

En el Barrio Santa Isabel, se efectuaron siete muestreos efectuados entre noviembre del 2005 y septiembre del 2008. El lugar de estudio presenta un ambiente muy alterado por el proceso de urbanización donde se forman pastizales semipantanosos ocupados por ganado vacuno, y posteriormente fue transformado en parque recreacional (Fig. 1A).

Se halló dos charcos de 1 x 1m (aproximadamente), con 0,2 a 0,6 m de profundidad, distanciadas 370 m entre ellas. Las charcas presentaban mucho fango, por lo cual se emplearon recipientes plásticos (0,15 x 0,07 m) sin agujeros; tras cada pasada se vertió el agua lentamente en una bandeja para verificar la captura de las larvas. En caso de capturas, estas fueron retiradas y el fango fue depositado cerca.

En el barrio El Ejido se realizaron seis muestreos entre

abril de 2011 y enero de 2013, se seleccionaron dos charcos: el primero de 3 x 2 m y 0,1 a 0,25 m de profundidad; el segundo charco se muestreó en seis sitios de una zanja de 300 x 0,70-0,8 m y entre 0,35 a 0,9 m de profundidad. Ambos parches estaban distanciados 100 m entre sí. El sitio de recolección de renacuajos pertenece a una cancha de fútbol drenada por zanjas laterales, y algunos terrenos baldíos rodeados de viviendas (Fig. 1B, D). Los charcos registrados presentaron agua más clara, menos fangosa, pero con presencia de residuos de construcción y basura (Fig. 1B-D), por lo que se empleó un recipiente plástico de 0,24 x 0,14 m, con agujeros entre 3,5 x 4 mm y 4 x 5 mm; tras cada pasada se revisó si se capturaron renacuajos.

Para evidenciar los cambios ocurridos en los sitios de muestreo, se obtendrán imágenes satelitales de Google Earth Pro, pertenecientes a los años 2008, 2014 y 2022. De la abundancia poblacional se obtuvo el promedio o media aritmética, así como su desviación estándar. Para los análisis estadísticos se utilizó el programa BioEstat 5.0.

En el barrio Santa Isabel se registraron 254 renacuajos en total para los sitios muestreados, con un promedio de 36 renacuajos, el mayor número ( $n=60$ ) fue en noviembre del 2005 y el menor ( $n=18$ ) en febrero 2008. La primera charca obtuvo un promedio de 48,6 renacuajos, mientras que en la segunda charca fue de 27 renacuajos (Tabla 1).

En el barrio El Ejido se registraron 664 renacuajos en total para los sitios muestreados, con un promedio de 111 renacuajos para todos los muestreos. El mayor número ( $n=202$ ) fue en abril del 2012 y el menor ( $n= 59$ ) en octubre del 2011. La primera charca tuvo un promedio de 76 renacuajos. En la se-

gunda charca el promedio fue de 179 renacuajos (Tabla 1).

Se presentan imágenes de los años 2008, 2014 y 2022, en donde se puede notar como la urbanización va avanzando, mientras los sitios donde antes la especie era abundante (2008), hoy se encuentra limitada y aislada en pequeños hábitats (Fig. 2).

Ambos sitios, a pesar de presentar un ecosistema similar, muestran diferentes microhábitats, y por tanto se emplearon diferentes técnicas de captura. En Santa Isabel los charcos fueron más pequeños y fangosos, mientras que en El Ejido fueron más grandes y menos fangosas.



**FIGURA 2** Imágenes históricas Google Earth Pro SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO (2022), Landsat/Copernicus, IBCAO (2022), de 2008, 2014 y 2022 en Santa Isabel y El Ejido.

Se asume que ambos sitios de estudio se tratan de metapoblaciones, puesto que la migración de machos y hembras con otras poblaciones es muy limitada. Los renacuajos registrados en Santa Isabel varió entre 18 y 60 individuos en

un charco de 1m<sup>2</sup>, con agua fangosa. Mientras que en El Ejido fue entre 59 y 202 individuos en charcos más grandes y aguas no fangosas.

Lo que podría significar que en charcos más grandes y

con aguas menos fangosas es posible registrar más renacuajos, a diferencia de los charcos más pequeños y fangosos. Depende de la disponibilidad que las hembras tengan al momento de expulsar a los renacuajos.

La reproducción de *G. riobambae* se relaciona con los ciclos de lluvia (Duellman, 2015). Por lo que los muestreos se realizaron durante la época lluviosa. Manzano (2010), realizó un estudio poblacional en renacuajos de *G. riobambae* de un charco donde registró temperaturas entre 16,22°C y 13,23°C. Encontró: (1) que la quitridiomycosis aumenta con el incremento de temperatura, (2) su prevalencia fue del 33,94% en su población, (3) que existe mayor prevalencia en estadios más avanzados, (4) que su infección es mayor en poblaciones más abundantes y con mayor temperatura. Durante este estudio no se realizaron pruebas para detectar la quitridiomycosis, sin embargo, se conoce de su presencia en la zona (Ramírez & Rodríguez, 2011), y también que es resiliente al patógeno (Bresciano *et al.*, 2015). Su resiliencia térmica es entre 2°C y 40°C, siendo más tolerante al frío que al calor (Yandún Vela, 2017).

En caso de predadores, los renacuajos se refugian en los bordes de las charcas donde también aprovechan para alimentarse (Bridges, 2002). Entre sus depredadores se conoce a *Erythrolamprus albiventris*, que ingiere renacuajos mientras nada en el agua (Ramírez-Jaramillo, 2015). Se incluye también el canibalismo, se observó en ocasiones puntuales el ataque de varios renacuajos alrededor de otros renacuajos hasta matarlos.

El grado de presión antrópica puede considerarse casi similar, aunque un poco mayor en Santa Isabel. El proceso de urbanización en los sitios de estudio conllevó la transformación del paisaje, por lo que fue menos frecuente encontrar las charcas con renacuajos, y con el tiempo estos charcos fueron desapareciendo. Los cambios que ocurren en los ecosistemas, a menudo suelen ser perjudiciales para la diversidad y su funcionamiento, especialmente cuando el factor de estrés es gradual en el tiempo (Baert *et al.*, 2018). Y aunque existen especies que pueden ser más resilientes que otras, el hábitat siempre tendrá que requerir las condiciones mínimas para su sobrevivencia.

Para futuros estudios, se recomienda que, el número de renacuajos capturados podría estar influenciado por el tipo de herramienta usada para capturarlos (el tamaño del recipiente o red para captura, el tamaño y número de los orificios), así como del estado de la charca (acceso al área, profundidad, ba-

suras, detritos, sedimentos, si es muy fangosa, abundancia y tipo de vegetación alrededor), e incluso de la experiencia del investigador.

## AGRADECIMIENTOS

A mi familia por ayudarme en todo momento durante el estudio. A los revisores anónimos por sus observaciones al primer y segundo borrador.

## CONFLICTO DE INTERESES

El autor no declaró ningún conflicto de interés para la realización y publicación de este trabajo.

## ABSTRACT

### **Space-temporal abundance in tadpoles of *Gastrotheca riobambae* (Anura: Hemiphractidae), and comments on changes in habitat, northern Andes, Ecuador.**

The marsupial frog *Gastrotheca riobambae* is an endemic specie that has little information about its larval population within landscapes under anthropic pressure. It is proposed to quantify the population abundance of *G. riobambae* in two sampling sites located in an inter-Andean valley of Quito, and to show the changes that occurred in the landscape. Between 2005 and 2013 in two sites of the parish of Amaguaña, during the rainy season, tadpoles that can be obtained for 50 minutes between 10:00 and 13:00 h., were recorded in two types of temporary ponds. The records were analyzed using the arithmetic mean and standard deviation. To show changes in the landscape and the progress of the city, we place satellite images of the years 2008, 2014 and 2022. The ponds of Santa Isabel have more mud, while in El Ejido they do not. Adapted sampling techniques were applied for each pond type. We recorded 918 tadpoles, of which 254 were for Santa Isabel and 664 for El Ejido. The greatest abundance was recorded in El Ejido, where the pond has no mud. The historical images show the change in the landscape and a remarkable advance of the city.

**KEYWORDS:** Anthropic activity, ecological relationships, marsupial frog, ponds

## REFERENCIAS

- Antoniazzi CE, Quiroga MF & Vaira M. 2021.** Relevamiento de renacuajos. En: **Pereyra L, Etchepare E & Vaira M** (Eds.) *Manual de técnicas y protocolos para el relevamiento y estudio de anfibios de Argentina*, Editorial de la Universidad Nacional de Jujuy, EDIUNJU, San Salvador de Jujuy, pp. 44–54.
- Baert JM, Eisenhauer N, Janssen CR & De Laender F. 2018.** Biodiversity effects on ecosystem functioning respond unimodally to environmental stress. *Ecology Letters* **21**: 1191–1199.
- Bresciano J, Salvador C, Paz-y Miño C, Parody-Merino ÁM, Bosch J & Woodhams DC. 2015.** Variation in the Presence of Anti-Batrachochytrium dendrobatidis Bacteria of Amphibians Across Life Stages and Elevations in Ecuador. *EcoHealth* **12**: 310–319.
- Bridges CM. 2002.** Tadpoles balance foraging and predator avoidance: Effects of predation, pond drying, and hunger. *Journal of Herpetology* **36**: 627–634.
- Carvajal-Endara S, Coloma LA, Morales-Mite MA, Guayasamin JM, Székely P & Duellman WE. 2019.** Phylogenetic systematics, ecology, and conservation of marsupial frogs (Anura: Hemiphraetidae) from the Andes of southern Ecuador, with descriptions of four new biphasic species. *Zootaxa* **4562**: 1–1.
- Coloma LA, Ron S & Jungfer KH. 2004.** *Gastrotheca riobambae*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2004*.
- Duellman W. 2015.** *Marsupial Frogs: Gastrotheca and Allied Genera*. Johns Hopkins University Press.
- Duellman WE & Hillis DM. 1987.** Marsupial frogs (Anura: Hylidae: Gastrotheca) of the Ecuadorian Andes: Resolution of Taxonomic problems and Phylogenetic relationships. *Herpetologica* **43**: 141–173.
- Gosner KL. 1960.** A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetological* **16**: 183–190.
- Manzano AL. 2010.** Prevalencia de quitridiomycosis en la población larvaria de *Gastrotheca riobambae* del parque Metropolitano de Quito. <https://repositorio.epn.edu.ec/bitstream/15000/4284/1/CD-3094.pdf>.
- Ortega-Andrade H, Rodes Blanco M, Cisneros-Heredia D, Guerra Arévalo N, López De Vargas-Machuca K, Sánchez-Nivicela J, Armijos-Ojeda D, Cáceres Andrade J, Reyes-Puig C, Quezada Riera A et al. 2021.** Red List assessment of amphibian species of Ecuador: A multidimensional approach for their conservation. *PLoS ONE* **16**.
- Ramírez S & Rodríguez M. 2011.** Estado poblacional y relaciones ecológicas de *Gastrotheca riobambae* (Anura: Hemiphraetidae) en dos localidades del Volcán Pasochoa. Prov. Pichincha. Ecuador. *Boletín Técnico 10, Serie Zoológica* 7 pp. 69–97.
- Ramírez-Jaramillo S. 2015.** Observaciones sobre la historia natural de *Erythrolamprus epinephelus albiventris* en el valle de Quito, Ecuador. *Avances en Ciencias e Ingenierías* **7**: B5–B7.
- Ramírez-Jaramillo S. 2017.** Abundancia poblacional y notas de historia natural de *Gastrotheca riobambae* (Anura: Hemiphraetidae) en un valle de Quito, Ecuador. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española* **28**: 159–163.
- Shaffer HB, Alford RA, Woodward BD, Richards SJ, Altig RG & Gascón C. 1994.** Quantitative sampling of amphibian larvae. En: **Heyer WR, Donnelly MA, McDiarmid RW, Hayek LAC & Foster MS** (Eds.) *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*, Smithsonian Institution Press, Washington DC, pp. 130–141.
- Yandún Vela MC. 2017.** *Capacidad de aclimatación en renacuajos de dos especies de anuros: Rhinella marina (Bufonidae) y Gastrotheca riobambae (Hemiphraetidae) y su vulnerabilidad al cambio climático*. Licenciatura en ciencias biológicas, Pontífice Universidad Católica del Ecuador.